Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

CITTA' METROPOLITANA DI MILANO

O R I G I N A L E

APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO RELATIVO ALLE OPERE DI REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA MENSA AL SERVIZIO DELLA SCUOLA PRIMARIA FERRAZZI - COVA DELLA FRAZIONE DI OLCELLA - BUSTO GAROLFO, FINANZIATO CON CONTRIBUTO DI CUI AL PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA – PNRR, M4C1I1.2 - CUP C75E22000040006

Nr. Progr. **103**

Data **20/06/2023**

Seduta NR. **25**

L'anno DUEMILAVENTITRE questo giorno VENTI del mese di GIUGNO alle ore 17:50 convocata con le prescritte modalità, NELLA SOLITA SALA DELLE ADUNANZE si è riunita la Giunta Comunale.

Fatto l'appello nominale risultano:

Cognome e Nome	*Carica*	*Presente*
BIONDI SUSANNA	PRESIDENTE	S
MILAN ANDREA	ASSESSORE	S
CAMPETTI PATRIZIA	ASSESSORE	S
RIGIROLI GIOVANNI	ASSESSORE	S
CARNEVALI STEFANO	ASSESSORE	S
SELMO RAFFAELA	ASSESSORE	S
TOTALE Presenti: ***6***	*TOTALE Assenti:* ***0***	

Partecipa il VICESEGRETARIO COMUNALE del Comune, il Dott.ssa ROSSANA ARNOLDI.

In qualità di SINDACO, il Sig. BIONDI SUSANNA assume la presidenza e, constatata la legalità della adunanza, dichiara aperta la seduta invitando la Giunta a deliberare sull'oggetto sopra indicato.

OGGETTO:
APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO RELATIVO ALLE OPERE DI REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA MENSA AL SERVIZIO DELLA SCUOLA PRIMARIA FERRAZZI - COVA DELLA FRAZIONE DI OLCELLA - BUSTO GAROLFO, FINANZIATO CON CONTRIBUTO DI CUI AL PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA – PNRR, M4C1I1.2 - CUP C75E22000040006

LA GIUNTA COMUNALE

Sulla relazione dell'Assessore ai Lavori Pubblici Giovanni Rigiroli, il quale illustra l'argomento

Visto l'art. 21 del Decreto Legislativo n. 50/2016 "Attuazione delle direttive 2014/23/UE e 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure dell'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti relativi a lavori, servizi e forniture.", il quale prevede specificatamente che l'attività di realizzazione dei lavori pubblici, di cui allo stesso codice, di singolo importo pari o superiore a 100.000,00 euro, si svolga sulla base di un programma triennale e di suoi aggiornamenti annuali che le Amministrazioni aggiudicatrici predispongono ed approvano, nel rispetto dei documenti programmatori e in coerenza con il bilancio;

Visto altresì il comma 4 dell'art. 21 del D.lgs. n. 50/2016 in base al quale le Amministrazioni Aggiudicatrici, nell'ambito del programma triennale dei lavori pubblici, individuano anche i lavori complessi e gli interventi suscettibili di essere realizzati attraverso contratti di concessione o di partenariato pubblico privato;

Vista e richiamata la Delibera di Giunta Comunale n. 4 del 14/01/2022 con la quale sono state approvate le schede di progetto e documenti preliminari alla progettazione relativi ai seguenti interventi da inserire nella "Manifestazione di interesse per la raccolta dei fabbisogni relativi al Patrimonio di Edilizia Scolastica degli Enti Locali in Lombardia" in attuazione del DGR XI/5685 del 15/12/2021 e del D.d.s. del 23/12/2021 n. 18209 pubblicato sul BURL Serie Ordinaria n.52 del 30/12/2021, che questa Amministrazione Comunale inoltrerà ai competenti Organi Regionali:

- REALIZZAZIONE NUOVA PALESTRA A SERVIZIO DELLA SCUOLA PRIMARIA DI SECONDO GRADO A. CACCIA
- AMPLIAMENTO PER REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA MENSA A SERVIZIO DELLA SCUOLA PRIMARIA FERRAZZI-COVA NELLA FRAZIONE OLCELLA IN BUSTO GAROLFO;

Vista la richiesta di candidatura inoltrata al Ministero dell'Istruzione relativamente al PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA – PNRR, MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA (Componente 1 – Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università Investimento 1.2 "Piano di estensione del tempo pieno e mense");

Visto l'accordo di concessione, e successivo addendum, sottoscritto nell'ambito del D.M. 343 del 02 dicembre 2021 – Avviso pubblico per la presentazione di proposte per la messa in sicurezza e/o realizzazione di mense scolastiche, da finanziare nell'ambito del PNRR, CUP C75E22000040006;

Visto il Progetto di Fattibilità dell'intervento denominato "REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA MENSA AL SERVIZIO DELLA SCUOLA PRIMARIA "FERRAZZI E COVA" frazione Olcella - Comune di Busto Garolfo, redatto dall'arch. Giuseppe Sanguedolce, Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare, approvato con precedente delibera di Giunta Comunale n 31 del 22.03.2022, composto dai seguenti eleborati:

- Relazione tecnico - Calcolo sommario della spesa- ALL01

- Elaborati Grafici :
  - Inquadramento Urbanistico – T01
  - Planimetria di Progetto Piano Terreno – T02
  - Planimetria di Progetto Piano Terreno – T03
  - Prospetti – T004
- Quadro Economico – QE01

Dato atto che l'intervento denominato "REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA MENSA AL SERVIZIO DELLA SCUOLA PRIMARIA "FERRAZZI E COVA", comportava una spesa complessiva di euro 500.000,00, di cui al Q.E. allegato alla medesima delibera di Giunta Comunale n 31 del 22.03.2022;

Considerato che successivamente all'adozione della succitata delibera di Giunta Comunale n 31 del 22.03.2022 si sono verificati significativi aumenti sia dei materiali sia della manodopera che hanno determinato una revisione del calcolo sommario della spesa, i cui prezzi sono stati dedotti utilizzando il prezziario regionale delle opere pubbliche, nonché del Quadro Economico dell'intervento;

Visto l'atto di determinazione del Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare n 211 del 21.03.2023 con il quale è stata affidata l'attività di relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica, geotecnica e sismica sulle fondazioni e di una relazione idrologica, idrogeologica ed idraulica a supporto di progetto per la realizzazione di una nuova mensa al servizio della scuola primaria "Ferrazzi- Cova" della frazione di Olcella alla Ditta ABMGEO con sede in via E. Filiberto, 2 – 20149 Milano (MI), PIVA 10991660969;

Visto l'atto di determinazione del Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare n 212 del 21.03.2023 con il quale è stata affidata l'attività di supporto di progetto in materia di acustica ambientale per la realizzazione di una nuova mensa al servizio della scuola primaria "Ferrazzi- Cova" della frazione di Olcella al professionista Dott. Ing. Davide Parolo con studio in via A. Toscanini 13, 21013 Gallarate (VA), PIVA 02191170022;

Visto l'atto di determinazione del Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare n 243 del 30.03.2023 con il quale è stata affidata l'attività di progettazione degli impianti elettrici per la realizzazione di una nuova mensa al servizio della scuola primaria "Ferrazzi- Cova" della frazione di Olcella alla ditta BIMEC S.r.l. via Roma 69, 21055 Gorla Minore (VA) Piva 03893580120;

Visto l'atto di determinazione del Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare n 249 del 03.04.2023 con il quale è stata affidata l'attività di progettazione degli impianti meccanici per la realizzazione di una nuova mensa al servizio della scuola primaria "Ferrazzi- Cova" della frazione di Olcella alla società Termostudio S.R.L. Società tra professionisti, via Marco Polo 30, 22070 Locate Varesino (CO), Piva 04009090137;

Visto l'atto di determinazione del Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare n 244 del 30.03.2023 con il quale è stata affidata l'attività di progettazione definitiva/esecutiva per la realizzazione di una nuova mensa al servizio della scuola primaria "Ferrazzi- Cova" della frazione di Olcella, ai professionisti Dott. Ing. Paolo Consonni via Fratelli Bandiera 15, 21040 Venegono Inferiore (VA) Piva 01616360127 e Dott. Arch. Massimo Colombo viale Armando Diaz 36, 21052 Busto Arsizio (VA) Piva 01954400121;

Vista e richiamata la Delibera di Giunta Comunale n. 55 del 24.04.2023 con la quale sono stati modificati gli elaborati tecnico di progetto di fattibilità tecnico economica per l'intervento di realizzazione di una nuova mensa al servizio della scuola primaria Ferrazzi- Cova nella frazione di Olcella, Busto Garolfo;

Visto il progetto esecutivo, pervenuto al ns protocollo n 12602 - 12622 – 12623 – 12624 – 12625 – 12626 – 12627 - 12638 del 26.05.2023, n 12710 - 12711 del 29.05.2023, n 12811 del 30.05.2023, relativo alle opere di realizzazione della nuova mensa a firma dell'Ing. Paolo Consonni con studio in via Fratelli Bandiera 15, 21040 Venegono Inferiore (VA) e dell'Arch. Massimo Colombo con studio in via Armando Diaz 36, 21052 Busto Arsizio (VA) nonché dai professionisti sopra richiamati per quanto di rispettiva competenza, composto dai seguenti elaborati:

ES_01 Quadro Economico;
ES_02 Computo metrico Estimativo;
ES_03 Elenco Prezzi Unitari;
ES_04 Analisi dei Prezzi;
ES_05 Cronoprogramma;
ES_06 Quadro Incidenza Percentuale Manodopera;
ES_07 Capitolato Speciale Appalto;
ES_08 Schema di Contratto;
ES_09 Relazione Illustrativa di Progetto;
ES_9a Verifica indici planovolumetrici;
ES_10 Relazione sull'Abbattimento delle Barriere Architettoniche;
ES_11 Relazione illustrativa sull'Impatto Paesistico;
ES_12 Schede Impatto Paesistico;
ES_13 Relazione CAM – Piani Fine Vita;
ES_14 Stima Complessiva dei Costi della Sicurezza;
ES_15 Stima dei Costi della Sicurezza;
ES_16 Piano Sicurezza e Coordinamento (PSC);
ES_17 Fascicolo dell'Opera;
ES_18 Fascicolo DUVRI;
ES_19 Piano di manutenzione;
ES_20 Fascicolo verifiche Rete Fognaria;
ES_21 Dichiarazione invarianza idraulica;
ES_22 Relazione geotecnica e sismica;
ES_23 Relazione strutture in calcestruzzo armato;
ES_24 Relazione strutture in acciaio;
ES_25 Relazione sulle fondazioni;
ES_26 Relazione verifica al fuoco;
ES_27 Piano di manutenzione parte strutturale;
ES_28- TAV 01 inquadramento generale;
ES_29- TAV 02 esistente piano seminterrato;
ES_30- TAV 03 esistente piano rialzato;
ES_31- TAV 04 esistente copertura;
ES_32- TAV 05 progetto piano rialzato;
ES_33- TAV 06 progetto copertura;
ES_34- TAV 07 progetto rialzato con verifiche e disabili;
ES_35- TAV 07-01 progetto rialzato refettorio disabili con arredo;
ES_36- TAV 08 progetto verifica filtrante;
ES_37- TAV 09 progetto rialzato e copertura sinottica;
ES_38- TAV 10 progetto prospetti sud e ovest;
ES_39- TAV 11 progetto prospetti nord e est;
ES_40- TAV 12 progetto e esistente sezioni e particolari costruttivi;
ES_41- TAV 13 progetto rete fognaria;
ES_42- TAV 14 progetto sistemazioni esterne;
ES_43- TAV 01s pianta fondazioni;
ES_44- TAV 02s travi portamuro;
ES_45- TAV 03s solaio copertura piano terra;
ES_46- TAV 04s travi solaio copertura;
ES_47- TAV 05s struttura metallica portichetto e scala;
ES_48- acustica – Fascicolo clima acustico;
ES_49- acustica – Requisiti acustico passivi;
ES_50- elettrico – Relazione tecnica impianti elettrici;
ES_51- elettrico – Planimetria distribuzione principale;

ES_52- elettrico – Planimetria apparecchi illuminazione;
ES_53- elettrico – Planimetria impianto illuminazione ordinaria;
ES_54- elettrico – Planimetria impianto forza motrice;
ES_55- elettrico – planimetria asservimenti impianti speciali;
ES_56- elettrico – planimetria impianti speciali;
ES_57- elettrico – disposizione impianto fotovoltaico;
ES_58- elettrico – schemi a blocchi distribuzione BT;
ES_59- elettrico – disposizione impianto fotovoltaico;
ES_60- elettrico – Schema quadro elettrico ricezione;
ES_61- elettrico – Schema quadro elettrico mensa;
ES_62- elettrico – Calcoli illuminotecnici;
ES_63- elettrico – Computo metrico impianti elettrici;
ES_64 Relazione descrittiva impianti;
ES_65 Relazione energetica;
ES_66 Computo metrico RL;
ES_67 Impianto distribuzione climatizzazione;
ES_68 Impianto ventilazione meccanica;

Visto in particolare il quadro economico dell'intervento, così composto:

1	Importo dei lavori edili e affini	364.634,39
2	Importo lavori elettrici	59.658,03
3	Importo lavori meccanici e termici	119.478,38
4	**Totale lavori**	**543.770,80**
5	Costi della sicurezza (allegato XV 4 D.Lgs 81/08)	22.309,14
6	Oneri della sicurezza compresi nei lavori e non soggetti a ribasso d'asta	13.993,69
7	**Totale opere a base d'asta (A)**	**566.079,94**
8	IVA 10% sui lavori	56.608,00
7	Somme a disposizione dell'amministrazione (B), di cui:	80.704,06
9	-spese tecniche per progettazione edile (DT 244 del 30.03.2023)	41.809,19
10	-spese tecniche per progettazione impianti elettrici (DT 243 del 30.03.2023)	7.930,00
11	-spese tecniche per progettazione impianti meccanici (DT 249 del 03.04.2023)	9.478,82
12	-spese tecniche per prestazioni professionali in materia di acustica ambientale (DT 212 del 21.03.2023)	5.040,00
13	-spese tecniche per relazione geologica (DT 211 del 21.03.2023)	4.060,16
14	-Fondo interno 2%	11.321,61
15	-Imprevisti	1.064,28
	TOTALE COSTO COMPLESSIVO OPERA (A) +(B)	**703.392,00**
16	Accantonamento per revisione prezzi (C)	56.608,00
	TOTALE (A) +(B) +(C)	**760.000,00**

Dato atto di approvare limitatamente ai punti A e B la somma di € 703.392,00 e di riservarsi di approvare, successivamente al perfezionamento e conferma della pre-assegnazione 2023 - I semestre, la successiva quota di € 56.608,00 per complessivi € 760.000,00;

Dato atto che la spesa di euro 703.392,00 trova copertura ai seguenti capitoli:
-20330/29 NO U.2.02.01.09.003 – tit. 2 miss. 4 prog. 2 per € 50.000,00 – avanzo vincolato da fondi PNRR;
-20330 NO U.2.02.01.09.003 – tit 2 miss 4 prog 2 per € 450.000,00 – contributo PNRR;
-20330/10 NO U.2.02.01.09.003 – tit 2 miss 4 prog 2 per € 203.392,00 – av di amministrazione
del Bilancio di previsione dell'esercizio in corso gestione competenza;

Visto il verbale della Conferenza dei Servizi tenutasi in data 13.06.2023;

Visto e richiamato l'allegato verbale di validazione, redatto dall' Arch. Giuseppe Sanguedolce Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare del Comune di Busto Garolfo, in qualità di RUP dell'Ente;

Dato atto che l'approvazione del progetto di cui sopra ha i medesimi effetti del Permesso di Costruire, ai sensi e per gli effetti di quanto disposto all'art. 33, comma 3 della Legge Regionale n. 12/05;

Ritenuto di procedere all'approvazione del suddetto progetto esecutivo in quanto coerente con gli strumenti di programmazione di questa Amministrazione Comunale;

Visto il Decreto Legislativo n. 50/2016 e s.m.i. nonché il D.P.R. 207/2010 per quanto applicabile;

Visto il Decreto Legislativo n. 36/2023 per quanto applicabile;

Visto il Testo Unico delle leggi sull'ordinamento degli Enti Locali approvato con D.L. n. 267 del 18.08.2000;

Vista la Deliberazione di Consiglio Comunale n. 13 del 26.04.2023 di Approvazione del Bilancio di previsione 2023/2025 e s.m.i, nonché la Deliberazione di Giunta Comunale n. 62 del 02.05.2023 di Approvazione del Peg 2023, componente finanziaria ed organica;

Visto il parere favorevole dal punto di vista tecnico, espresso dal Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare;

Visto il parere favorevole, dal punto di vista contabile, espresso dalla Responsabile dell'Area Attività Finanziarie;

Con votazione unanime favorevole, espressa in forma palese,

D E L I B E R A

1. Di approvare, per i motivi esposti in premessa ed all'uopo richiamati quale parte integrante e sostanziale della presente deliberazione, l'allegato progetto esecutivo relativo alle opere di realizzazione della nuova mensa a firma dell'Ing. Paolo Consonni con studio in via Fratelli Bandiera 15, 21040 Venegono Inferiore (VA) e dell'Arch. Massimo Colombo con studio in via Armando Diaz 36, 21052 Busto Arsizio (VA) e altri professionisti in precedenza richiamati, composto dai seguenti elaborati:

ES_01 Quadro Economico;
ES_02 Computo metrico Estimativo;
ES_03 Elenco Prezzi Unitari;
ES_04 Analisi dei Prezzi;
ES_05 Cronoprogramma;

ES_06 Quadro Incidenza Percentuale Manodopera;
ES_07 Capitolato Speciale Appalto;
ES_08 Schema di Contratto;
ES_09 Relazione Illustrativa di Progetto;
ES_9a Verifica indici planovolumetrici;
ES_10 Relazione sull'Abbattimento delle Barriere Architettoniche;
ES_11 Relazione illustrativa sull'Impatto Paesistico;
ES_12 Schede Impatto Paesistico;
ES_13 Relazione CAM – Piani Fine Vita;
ES_14 Stima Complessiva dei Costi della Sicurezza;
ES_15 Stima dei Costi della Sicurezza;
ES_16 Piano Sicurezza e Coordinamento (PSC);
ES_17 Fascicolo dell'Opera;
ES_18 Fascicolo DUVRI;
ES_19 Piano di manutenzione;
ES_20 Fascicolo verifiche Rete Fognaria;
ES_21 Dichiarazione invarianza idraulica;
ES_22 Relazione geotecnica e sismica;
ES_23 Relazione strutture in calcestruzzo armato;
ES_24 Relazione strutture in acciaio;
ES_25 Relazione sulle fondazioni;
ES_26 Relazione verifica al fuoco;
ES_27 Piano di manutenzione parte strutturale;
ES_28- TAV 01 inquadramento generale;
ES_29- TAV 02 esistente piano seminterrato;
ES_30- TAV 03 esistente piano rialzato;
ES_31- TAV 04 esistente copertura;
ES_32- TAV 05 progetto piano rialzato;
ES_33- TAV 06 progetto copertura;
ES_34- TAV 07 progetto rialzato con verifiche e disabili;
ES_35- TAV 07-01 progetto rialzato refettorio disabili con arredo;
ES_36- TAV 08 progetto verifica filtrante;
ES_37- TAV 09 progetto rialzato e copertura sinottica;
ES_38- TAV 10 progetto prospetti sud e ovest;
ES_39- TAV 11 progetto prospetti nord e est;
ES_40- TAV 12 progetto e esistente sezioni e particolari costruttivi;
ES_41- TAV 13 progetto rete fognaria;
ES_42- TAV 14 progetto sistemazioni esterne;
ES_43- TAV 01s pianta fondazioni;
ES_44- TAV 02s travi portamuro;
ES_45- TAV 03s solaio copertura piano terra;
ES_46- TAV 04s travi solaio copertura;
ES_47- TAV 05s struttura metallica portichetto e scala;
ES_48- acustica – Fascicolo clima acustico;
ES_49- acustica – Requisiti acustico passivi;
ES_50- elettrico – Relazione tecnica impianti elettrici;
ES_51- elettrico – Planimetria distribuzione principale;
ES_52- elettrico – Planimetria apparecchi illuminazione;
ES_53- elettrico – Planimetria impianto illuminazione ordinaria;
ES_54- elettrico – Planimetria impianto forza motrice;
ES_55- elettrico – planimetria asservimenti impianti speciali;
ES_56- elettrico – planimetria impianti speciali;
ES_57- elettrico – disposizione impianto fotovoltaico;
ES_58- elettrico – schemi a blocchi distribuzione BT;
ES_59- elettrico – disposizione impianto fotovoltaico;
ES_60- elettrico – Schema quadro elettrico ricezione;
ES_61- elettrico – Schema quadro elettrico mensa;
ES_62- elettrico – Calcoli illuminotecnici;
ES_63- elettrico – Computo metrico impianti elettrici;
ES_64 Relazione descrittiva impianti;

ES_65 Relazione energetica;
ES_66 Computo metrico RL;
ES_67 Impianto distribuzione climatizzazione;
ES_68 Impianto ventilazione meccanica;

2. di approvare il quadro economico dell'opera di cui al sub1 così composto:

1	Importo dei lavori edili e affini	364.634,39
2	Importo lavori elettrici	59.658,03
3	Importo lavori meccanici e termici	119.478,38
4	**Totale lavori**	**543.770,80**
5	Costi della sicurezza (allegato XV 4 D.Lgs 81/08)	22.309,14
6	Oneri della sicurezza compresi nei lavori e non soggetti a ribasso d'asta	13.993,69
7	**Totale opere a base d'asta (A)**	**566.079,94**
8	IVA 10% sui lavori	56.608,00
7	Somme a disposizione dell'amministrazione (B), di cui:	80.704,06
9	-spese tecniche per progettazione edile (DT 244 del 30.03.2023)	41.809,19
10	-spese tecniche per progettazione impianti elettrici (DT 243 del 30.03.2023)	7.930,00
11	-spese tecniche per progettazione impianti meccanici (DT 249 del 03.04.2023)	9.478,82
12	-spese tecniche per prestazioni professionali in materia di acustica ambientale (DT 212 del 21.03.2023)	5.040,00
13	-spese tecniche per relazione geologica (DT 211 del 21.03.2023)	4.060,16
14	-Fondo interno 2%	11.321,61
15	-Imprevisti	1.064,28
	TOTALE COSTO COMPLESSIVO OPERA (A) +(B)	**703.392,00**
16	Accantonamento per revisione prezzi (C)	56.608,00
	TOTALE (A) +(B) +(C)	**760.000,00**

3. Di approvare il succitato quadro economico limitatamente ai punti A e B la somma di € 703.392,00 e di riservarsi di approvare, successivamente al perfezionamento e conferma della pre-assegnazione 2023 - I semestre, la successiva quota di € 56.608,00 per complessivi € 760.000,00;

4. di dare atto che la spesa complessiva di euro 703.392,00 trova copertura ai seguenti capitoli:
   -20330/29 NO U.2.02.01.09.003 – tit. 2 miss. 4 prog. 2 per € 50.000,00 – avanzo vincolato fondi da PNRR;
   -20330 NO U.2.02.01.09.003 – tit 2 miss 4 prog 2 per € 450.000,00 – contributo PNRR;
   -20330/10 NO U.2.02.01.09.003 – tit 2 miss 4 prog 2 per € 203.392,00 – av di amministrazione
   del Bilancio di previsione dell'esercizio in corso gestione competenza;

5. Di dare atto che i lavori di cui al progetto summenzionato risultano conformi al PGT vigente nonché ai regolamenti in materia edilizia, igienico sanitaria vigenti, di cui al verbale di validazione, redatto dall' Arch. Giuseppe Sanguedolce Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare del Comune di Busto Garolfo allegato al presente atto;

6. Di dare atto, altresì, che l'approvazione del progetto di cui sopra ha i medesimi effetti del Permesso di Costruire, ai sensi e per gli effetti di quanto disposto all'art. 33, comma 3 della Legge Regionale n. 12/05;

7. Di demandare al Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare gli adempimenti conseguenti.

Successivamente,

LA GIUNTA COMUNALE

Attesa la necessità di dare immediata attuazione a quanto precedentemente deliberato;

Visto il 4^ comma dell'art. 134 del Decreto Legislativo n. 267/2000;

Con votazione unanime favorevole, espressa in forma palese,

D E L I B E R A

Di dichiarare la presente deliberazione immediatamente eseguibile.

Allegati:
Verbale di validazione;
ES_01 Quadro Economico;
ES_02 Computo metrico Estimativo;
ES_03 Elenco Prezzi Unitari;
ES_04 Analisi dei Prezzi;
ES_05 Cronoprogramma;
ES_06 Quadro Incidenza Percentuale Manodopera;
ES_07 Capitolato Speciale Appalto;
ES_08 Schema di Contratto;
ES_09 Relazione Illustrativa di Progetto;
ES_9a Verifica indici planovolumetrici;
ES_10 Relazione sull'Abbattimento delle Barriere Architettoniche;
ES_11 Relazione illustrativa sull'Impatto Paesistico;
ES_12 Schede Impatto Paesistico;
ES_13 Relazione CAM – Piani Fine Vita;
ES_14 Stima Complessiva dei Costi della Sicurezza;
ES_15 Stima dei Costi della Sicurezza;
ES_16 Piano Sicurezza e Coordinamento (PSC);
ES_17 Fascicolo dell'Opera;
ES_18 Fascicolo DUVRI;
ES_19 Piano di manutenzione;
ES_20 Fascicolo verifiche Rete Fognaria;
ES_21 Dichiarazione invarianza idraulica;
ES_22 Relazione geotecnica e sismica;
ES_23 Relazione strutture in calcestruzzo armato;
ES_24 Relazione strutture in acciaio;
ES_25 Relazione sulle fondazioni;

ES_26 Relazione verifica al fuoco;
ES_27 Piano di manutenzione parte strutturale;
ES_28- TAV 01 inquadramento generale;
ES_29- TAV 02 esistente piano seminterrato;
ES_30- TAV 03 esistente piano rialzato;
ES_31- TAV 04 esistente copertura;
ES_32- TAV 05 progetto piano rialzato;
ES_33- TAV 06 progetto copertura;
ES_34- TAV 07 progetto rialzato con verifiche e disabili;
ES_35- TAV 07-01 progetto rialzato refettorio disabili con arredo;
ES_36- TAV 08 progetto verifica filtrante;
ES_37- TAV 09 progetto rialzato e copertura sinottica;
ES_38- TAV 10 progetto prospetti sud e ovest;
ES_39- TAV 11 progetto prospetti nord e est;
ES_40- TAV 12 progetto e esistente sezioni e particolari costruttivi;
ES_41- TAV 13 progetto rete fognaria;
ES_42- TAV 14 progetto sistemazioni esterne;
ES_43- TAV 01s pianta fondazioni;
ES_44- TAV 02s travi portamuro;
ES_45- TAV 03s solaio copertura piano terra;
ES_46- TAV 04s travi solaio copertura;
ES_47- TAV 05s struttura metallica portichetto e scala;
ES_48- acustica – Fascicolo clima acustico;
ES_49- acustica – Requisiti acustico passivi;
ES_50- elettrico – Relazione tecnica impianti elettrici;
ES_51- elettrico – Planimetria distribuzione principale;
ES_52- elettrico – Planimetria apparecchi illuminazione;
ES_53- elettrico – Planimetria impianto illuminazione ordinaria;
ES_54- elettrico – Planimetria impianto forza motrice;
ES_55- elettrico – planimetria asservimenti impianti speciali;
ES_56- elettrico – planimetria impianti speciali;
ES_57- elettrico – disposizione impianto fotovoltaico;
ES_58- elettrico – schemi a blocchi distribuzione BT;
ES_59- elettrico – disposizione impianto fotovoltaico;
ES_60- elettrico – Schema quadro elettrico ricezione;
ES_61- elettrico – Schema quadro elettrico mensa;
ES_62- elettrico – Calcoli illuminotecnici;
ES_63- elettrico – Computo metrico impianti elettrici;
ES_64 Relazione descrittiva impianti;
ES_65 Relazione energetica;
ES_66 Computo metrico RL;
ES_67 Impianto distribuzione climatizzazione;
ES_68 Impianto ventilazione meccanica;

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE NR. 103 DEL 20/06/2023

Letto, approvato e sottoscritto.

IL SINDACO
SUSANNA BIONDI

IL VICESEGRETARIO COMUNALE
DOTT.SSA ROSSANA ARNOLDI

Documento prodotto in originale informatico e firmato digitalmente ai sensi dell'art. 20 del "Codice dell'amministrazione digitale" (D.Leg.vo 82/2005).

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

CITTA' METROPOLITANA DI MILANO

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE

O R I G I N A L E

Numero Delibera **103** del **20/06/2023**

OGGETTO

APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO RELATIVO ALLE OPERE DI REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA MENSA AL SERVIZIO DELLA SCUOLA PRIMARIA FERRAZZI - COVA DELLA FRAZIONE DI OLCELLA - BUSTO GAROLFO, FINANZIATO CON CONTRIBUTO DI CUI AL PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA – PNRR, M4C1I1.2 - CUP C75E22000040006

PARERI DI CUI ALL' ART. 49 DEL TUEL - D. LGS. 267/2000

Per quanto concerne la REGOLARITA' TECNICA esprime parere:

FAVOREVOLE

Data 20/06/2023

IL RESPONSABILE DI AREA
Arch. GIUSEPPE SANGUEDOLCE

Per quanto concerne la REGOLARITA' CONTABILE esprime parere:

FAVOREVOLE

LIMITATAMENTE AI PUNTI A E B.
PNRR E MEZZI PROPRI DI BILANCIO

SPESA FINANZIATA DA FONDI

Data 20/06/2023

IL RESPONSABILE SERVIZI FINANZIARI
Dott.ssa ATTILIA CASTIGLIONI

Documento prodotto in originale informatico e firmato digitalmente ai sensi dell'art. 20 del "Codice dell'amministrazione digitale" (D.Leg.vo 82/2005).

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano
Codice Fiscale 00873100150 - Piazza Diaz n. 1 - 20020 Busto Garolfo -
www.comune.bustogarolfo.mi.it
Ufficio Tecnico – Area Demanio e Patrimonio Immobiliare

PROGETTO ESECUTIVO
RELATIVO AI LAVORI DI REALIZZAZIONE NUOVA MENSA AL SERVIZIO DELLA SCUOLA PRIMARIA FERRAZZI – COVA NELLA FRAZIONE DI OLCELLA – BUSTO GAROLFO

VERIFICA PREVENTIVA DELLA PROGETTAZIONE E VERBALE DI VALIDAZIONE
art. 26 del Decreto Legislativo 18 aprile 2016 n. 50
GIUDIZIO DI CONGRUITA'

Il giorno quattordici (14) dell'anno duemilaventitre (2023) nel mese di giugno (06) presso l'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare del Comune di Busto Garolfo

Il sottoscritto Responsabile del Procedimento,

Visto l'atto di determinazione del Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare n 244 del 30.03.2023 con cui è stata affidata l'attività di progettazione definitiva/esecutiva per la realizzazione di una nuova mensa al servizio della scuola primaria "Ferrazzi- Cova" della frazione di Olcella, ai professionisti Dott. Ing. Paolo Consonni via Fratelli Bandiera 15, 21040 Venegono Inferiore (VA) Piva 01616360127 e Dott. Arch. Massimo Colombo viale Armando Diaz 36, 21052 Busto Arsizio (VA) Piva 01954400121;

Richiamata la nota trasmessa dai professionisti pervenuta al ns. protocollo comunale n 12622 – 12623 – 12624 – 12625 – 12626 – 12627 del 26.05.2023, n 12710 del 29.05.2023, n 12811 del 30.05.2023, con la quale è stato trasmesso il progetto esecutivo a firma dell'Ing. Paolo Consonni con studio in via Fratelli Bandiera 15, 21040 Venegono Inferiore (VA) e dell'Arch. Massimo Colombo con studio in via Armando Diaz 36, 21052 Busto Arsizio (VA) composto dai seguenti elaborati:

ES_01 Quadro Economico;
ES_02 Computo metrico Estimativo;
ES_03 Elenco Prezzi Unitari;
ES_04 Analisi dei Prezzi;
ES_05 Cronoprogramma;
ES_06 Quadro Incidenza Percentuale Manodopera;
ES_07 Capitolato Speciale Appalto;
ES_08 Schema di Contratto;
ES_09 Relazione Illustrativa di Progetto;
ES_10 Relazione sull'Abbattimento delle Barriere Architettoniche;
ES_11 Relazione illustrativa sull'Impatto Paesistico;
ES_12 Schede Impatto Paesistico;
ES_13 Relazione CAM – Piani Fine Vita;
ES_14 Stima Complessiva dei Costi della Sicurezza;
ES_15 Stima dei Costi della Sicurezza;
ES_16 Piano Sicurezza e Coordinamento (PSC);
ES_17 Fascicolo dell'Opera;
ES_18 Fascicolo DUVRI;
ES_19 Piano di manutenzione;
ES_20 Fascicolo verifiche Rete Fognaria;

ES_21 Dichiarazione invarianza idraulica;
ES_22 Relazione geotecnica e sismica;
ES_23 Relazione strutture in calcestruzzo armato;
ES_24 Relazione strutture in acciaio;
ES_25 Relazione sulle fondazioni;
ES_26 Relazione verifica al fuoco;
ES_27 Piano di manutenzione parte strutturale;
ES_28- TAV 01 inquadramento generale;
ES_29- TAV 02 esistente piano seminterrato;
ES_30- TAV 03 esistente piano rialzato;
ES_31- TAV 04 esistente copertura;
ES_32- TAV 05 progetto piano rialzato;
ES_33- TAV 06 progetto copertura;
ES_34- TAV 07 progetto rialzato con verifiche e disabili;
ES_35- TAV 07-01 progetto rialzato refettorio disabili con arredo;
ES_36- TAV 08 progetto verifica filtrante;
ES_37- TAV 09 progetto rialzato e copertura sinottica;
ES_38- TAV 10 progetto prospetti sud e ovest;
ES_39- TAV 11 progetto prospetti nord e est;
ES_40- TAV 12 progetto e esistente sezioni e particolari costruttivi;
ES_41- TAV 13 progetto rete fognaria;
ES_42- TAV 14 progetto sistemazioni esterne;
ES_43- TAV 01s pianta fondazioni;
ES_44- TAV 02s travi portamuro;
ES_45- TAV 03s solaio copertura piano terra;
ES_46- TAV 04s travi solaio copertura;
ES_47- TAV 05s struttura metallica portichetto e scala;
ES_48- acustica – Fascicolo clima acustico;
ES_49- acustica – Requisiti acustico passivi;
ES_50- elettrico – Relazione tecnica impianti elettrici;
ES_51- elettrico – Planimetria distribuzione principale;
ES_52- elettrico – Planimetria apparecchi illuminazione;
ES_53- elettrico – Planimetria impianto illuminazione ordinaria;
ES_54- elettrico – Planimetria impianto forza motrice;
ES_55- elettrico – planimetria asservimenti impianti speciali;
ES_56- elettrico – planimetria impianti speciali;
ES_57- elettrico – disposizione impianto fotovoltaico;
ES_58- elettrico – schemi a blocchi distribuzione BT;
ES_59- elettrico – disposizione impianto fotovoltaico;
ES_60- elettrico – Schema quadro elettrico ricezione;
ES_61- elettrico – Schema quadro elettrico mensa;
ES_62- elettrico – Calcoli illuminotecnici;
ES_63- elettrico – Computo metrico impianti elettrici;
ES_64 Relazione descrittiva impianti;
ES_65 Relazione energetica;
ES_66 Computo metrico RL;
ES_67 Impianto distribuzione climatizzazione;
ES_68 Impianto ventilazione meccanica;

Visto l'art. 26 (Verifica preventiva della progettazione) del Decreto Legislativo N. 50 del 18/04/2016;

Dato atto che i lavori di cui al progetto summenzionato risultano conformi al P.G.T vigente nonché ai regolamenti in materia edilizia, igienico sanitaria vigenti;

Atteso che è stata effettuata apposita verifica preventiva del progetto in oggetto accertando in particolare:
a) la completezza della progettazione;
b) la coerenza e completezza del quadro economico;
c) l'appaltabilità della soluzione progettuale prescelta;

d) presupposti per la durabilità dell'opera nel tempo;
e) la possibilità di ultimazione dell'opera entro i termini previsti;
f) l'adeguatezza dei prezzi unitari utilizzati;

Pertanto, ai sensi e per gli effetti degli art. 26 del D. Lgs. N.50 del 18/04/2016, il sottoscritto RUP ha proceduto alla verifica e validazione del progetto dei lavori in titolo alla normativa vigente.

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO.
Arch. Giuseppe Sanguedolce

DOCUMENTO SOTTOSCRITTO DIGITALMENTE CONFORMEMENTE A QUANTO PREVISTO DAL D.LGS 82/2005.

PROGETTO ESECUTIVO

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Comune di Busto Garolfo
Provincia di Milano

OGGETTO: Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

C.U.P.: C75E22000040006

C.I.G.: .

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo

BOZZA CONTRATTO D'APPALTO

Busto Garolfo, lì maggio 2023

Il Progettista:
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI VARESE
DOTT. ING. CONSONNI PAOLO
Sez. A Settori: a) civile e ambientale b) industriale
n° A 1391

ORDINE DEGLI ARCHITETTI PIANIFICATORI PAESAGGISTI E CONSERVATORI DELLA PROVINCIA DI VARESE
Arch. MASSIMO COLOMBO n° 764

Rep. n. _____/2023

REPUBBLICA ITALIANA

C O M U N E D I B U S T O G A R O L F O

(Città Metroplitana di Milano)

CONTRATTO D'APPALTO

LAVORI DI REALIZZAZIONE NUOVA MENSA AL SERVIZIO DELLA SCUOLA PRIMARIA "FERRAZZI e COVA" IN OLCELLA

CUP: C75E22000040006 CIG: _____

*** * ***

L'anno duemilaventitre addì _____ del mese di _____ alle ore _____, in Busto Garolfo e nella Casa Comunale, avanti a me _____, Segretario Generale del Comune in epigrafe, autorizzato a rogare gli atti in forma pubblica amministrativa, ai sensi dell'art.97 comma 4, lett. c) del D.Lgs. 18.08.2000 n. 267 e s.m.i., sono comparsi i sigg.ri:

- Dott. arch. Giuseppe Sanguedole, nato a Pettineo (Me) il giorno 31/03/1961, Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare, nominato con Decreto Sindacale n._____ del _____, il quale agisce per conto del Comune di Busto Garolfo – Partita IVA 00873100150, che nel contesto dell'atto verrà chiamato per brevità anche "Committente";

- _____, nato a _____ (__) il giorno _____, Legale Rappresentante della ditta _____, con sede legale a _____ (___) in Via _____ - Partita IVA _____ e C.F. _____, che nel contesto dell'atto verrà chiamato per brevità anche "Appaltatore".

I comparenti, della cui identità personale e rappresentanza io Segretario Generale mi sono accertato con le modalità e nei termini di legge, mi chiedono di rogare il seguente atto:

PREMESSO CHE:

A) con delibera della Giunta Comunale n. _____ del _____, esecutiva, è stato approvato il Progetto Definitivo-Esecutivo dei lavori di realizzazione di "Nuova Mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova nella frazione di Olcella" per un importo di quadro economico pari ad euro 760.000,00, di cui euro 566.079,94 per lavori a corpo (di cui € 13.993,69 per oneri interni ed € 22.309,14 per costi contrattuali della sicurezza, oneri entrambi non soggetti a ribasso) ed euro 139.920,06 per somme a disposizione dell'Amministrazione;

B) l'importo complessivo dei lavori sopra indicati, secondo quanto previsto dall'art. 43 c. 6 del D.P.R. 207/2010, risulta ripartito tra i seguenti gruppi di categorie omogenee:

- OG 1 – "Edifici civili ed industriali" per € 386.943,53 (pari al 68,35 %);
- OS 30 – "Impianti interni elettrici" per € 59.658,03 (pari al 10,54 %)
- OS 28 – "Impianti termici e di condizionamento" per € 119.478,38 (pari al 21,11 %

C) con determinazione del Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare n. ___ del _____, è stato stabilito:

- di affidare i suddetti lavori mediante affidamento diretto ai sensi dell'art. 1, comma 2 lettera a), D.L. 76/2020, convertito nella L. 120/2020, come modificato dal D.L. 77/2021, avvalendosi della piattaforma SINTEL (Sistema Intermediazione Telematica) previa consultazione di più operatori economici iscritti nella banca dati della piattaforma SINTEL, che hanno la qualificazione specifica per i lavori in oggetto, nel rispetto di un criterio di rotazione degli

inviti;

- adottare il criterio del minor prezzo, inferiore a quello posto a base di gara, determinato

mediante ribasso sul prezzo a corpo posto a base di gara ai sensi dell'art. 1, comma 3, D.L. 76/2020 convertito nella L. 120/2020 e s.m.i., con valutazione delle offerte anomale ai sensi del combinato disposto dell'art. 97 D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. e dell'art. 1, comma 3, D.L. 76/2020, conv. L. 120/2020, se in numero non inferiore a cinque;

D) che a seguito dello svolgimento della suddetta procedura e previa verifica dei requisiti di legge, con determinazione del Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare n. _____ del _____ i lavori di cui sopra sono stati aggiudicati alla Ditta _____, che ha offerto un ribasso del _____% (_____) da applicare sull'importo a base d'appalto come risulta dal Report della procedura Sintel, depositato agli atti del Servizio Demanio e Patrimonio Immobiliare unitamente al fascicolo telematico relativo alla procedura di gara;

E) atteso che, ai sensi dell'art. 32, comma 7, D.Lgs. 50/2016 e s.m.i è stata effettuata dal RUP la verifica del possesso dei requisiti prescritti dalla legge, acquisendo i seguenti certificati (che sono depositati agli atti dello stesso servizio):

- "Esito verifica regolarità fiscale" in data _____;
- "Certificato del Casellario Giudiziale" in data _____ del Legale Rappresentante e direttore tecnico;
- per "Certificato Tribunale fallimentare" la verifica viene effettuata sulla base del certificato della C.C.I.A.A., già agli atti d'ufficio datato _____, dal quale risulta che "*ai sensi della normativa vigente in materia, nel Registro delle Imprese, per la posizione anagrafica in oggetto, NON RISULTA iscritta alcuna procedura concorsuale in corso o pregressa"*;

"Certificato Casellario ANAC" in data _____;

- il R.U.P. (Responsabile Unico del Procedimento) è il dipendente arch. Giuseppe Sanguedolce;

Tutto ciò premesso, le parti come sopra costituite e rappresentate, convengono e stipulano quanto segue:

Art. 1 - Oggetto del contratto e documenti contrattuali

Il Committente, come sopra rappresentato, affida all'Appaltatore che, come sopra rappresentato, accetta senza riserva, l'esecuzione dei lavori di "Realizzazione della nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova nella frazione di Olcella", sotto l'osservanza piena, assoluta e inderogabile delle norme, condizioni, patti, obblighi e modalità di cui ai seguenti documenti, obbligandosi ad eseguire l'intervento a perfetta regola dell'arte:

Elaborato ES_01 - Quadro Economico

Elaborato ES_02 - Computo Metrico Estimativo

Elaborato ES_03 - Elenco dei Prezzi Unitari

Elaborato ES_04 - Analisi dei Prezzi

Elaborato ES_05 - Cronoprogramma

Elaborato ES_06 - Quadro Incidenza Percentuale della Manodopera

Elaborato ES_07 - Capitolato Speciale D'appalto

Elaborato ES_08 - Schema di Contratto

Elaborato ES_09 - Relazione Illustrativa del Progetto

Elaborato ES_10 - Relazione sull'abbattimento delle Barriere Architettoniche

Elaborato ES_11 - Relazione Illustrativa sull'Impatto Paesistico

Elaborato ES_12 - Schede Esame Paesistico

Elaborato ES_13 - Relazione CAM - Piano di Fine Vita

Elaborato ES_14 - Stima Complessiva dei Costi di Sicurezza

Elaborato ES_15 - Stima dei Costi di Sicurezza Contrattuali

Elaborato ES_16 - Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC)

Elaborato ES_17 - Fascicolo dell'Opera (All. XVI D.Lgs 81/08)

Elaborato ES_18 – Fascicolo DUVRI sui Rischi Interferenti.

Elaborato ES_19 – Piano di Manutenzione

Elaborato ES_20 - Fascicolo Verifiche Rete Fognaria

Elaborato ES_21 - Dichiarazione di Invarianza Idraulica

Elaborato ES_22 - Relazione Geotecnica E Sismica

Elaborato ES_23 - Strutture - Relazione Strutture in Calcestruzzo Armato

Elaborato ES_24 - Strutture - Relazione Strutture Metalliche

Elaborato ES_25 - Strutture - Relazione sulle Fondazioni

Elaborato ES_26 - Strutture - Relazione di Verifica al Fuoco

Elaborato ES_27 – Piano di Manutenzione della Parte Strutturale

Elaborato ES_28 - Tavola 01 - Inquadramento Generale

Elaborato ES_29 - Tavola 02 - Esistente Piano Seminterrato

Elaborato ES_30 - Tavola 03 - Esistente Piano Rialzato

Elaborato ES_31 - Tavola 04 - Esistente Copertura

Elaborato ES_32 - Tavola 05 - Progetto Piano Rialzato

Elaborato ES_33 - Tavola 06 - Progetto Copertura

Elaborato ES_34 - Tavola 07 - Progetto Rialzato con Verifiche e Disabili

Elaborato ES_35 - Tavola 07_01 - Progetto Rialzato Refettorio Disabili con Arredo

Elaborato ES_36 - Tavola 08 - Progetto Verifica Filtrante

Elaborato ES_37 - Tavola 09 - Progetto Rialzato e Copertura sinottica

Elaborato ES_38 - Tavola 10 - Progetto Prospetti Sud ed Ovest sinottica

Elaborato ES_39 - Tavola 11 - Progetto Prospetti Nord Ed Est sinottica e Finiture di Facciata

Elaborato ES_40 - Tavola 12 - Progetto e Esistente Sezioni sinottica e Particolari Costruttivi

Elaborato ES_41 - Tavola 13 – Progetto della Rete Fognatura

Elaborato ES_42 – Tavola 14 – Progetto delle Sistemazioni Esterne

Elaborato ES_43 - Tavola 01s - Pianta delle Fondazioni - Plinti

Elaborato ES_44 - Tavola 02s – Armatura Travi Portamuro

Elaborato ES_45 - Tavola 03s – Tavola Solaio Copertura Piano Terra

Elaborato ES_46 - Tavola 04s – Armatura Travi Solaio Copertura

Elaborato ES_47 - Tavola 05s - Strutture Metalliche Portichetto e Scala

Elaborato ES_48 – Acustica – Fascicolo Clima-Acustico

Elaborato ES_49 – Acustica – Requisiti Acustici Passivi

Elaborato ES_50 – Elettrico – Relazione Tecnica di Progetto

Elaborato ES_51 – Elettrico – Planimetria Impianto Distribuzione Principale

Elaborato ES_52 – Elettrico – Planimetria Apparecchi Illuminazione

Elaborato ES_53 – Elettrico – Planimetria Impianto Illuminazione Ordinaria

Elaborato ES_54 – Elettrico – Planimetria Impianto Forza Motrice

Elaborato ES_55 – Elettrico – Planimetria Asservimenti Impianti Speciali

Elaborato ES_56 – Elettrico – Planimetria Impianto Cablaggio Strutturato

Elaborato ES_57 – Elettrico – Disposizione Impianto Fotovoltaico

Elaborato ES_58 – Elettrico – Schema a Blocchi Distribuzione BT

Elaborato ES_59 – Elettrico – Schema a Blocchi Fotovoltaico

Elaborato ES_60 – Elettrico – Schema Quadro Ricezione QR

Elaborato ES_61 – Elettrico – Schema Quadro Generale Mensa

Elaborato ES_62 – Elettrico – Calcoli Illuminotecnici

Elaborato ES_63 – Elettrico – Computo Metrico Impianti Elettrici

Elaborato ES_64 –Meccanico – Relazione Tecnica descrittiva di Progetto

Elaborato ES_65 – Meccanico - Relazione Energetica

Elaborato ES_66 – Meccanico – Computo Metrico Impianti Meccanici

Elaborato ES_67 – Meccanico – Tavola IM.01 Impianto Distribuzione

Elaborato ES_68 – Meccanico – Tavola IM.02 Impianto Ventilazione Meccanica

I suddetti documenti, che le parti dichiarano, sotto la propria responsabilità, di conoscere in ogni loro parte e di avere depositato agli atti del Committente (allegati alla Delibera della Giunta Comunale n. _____ del _____ di approvazione Progetto Definitivo Esecutivo), si intendono facenti parte integrante del contratto anche se non materialmente

allegati.

L'esecuzione dell'appalto dovrà avvenire in base ai predetti documenti rispettivamente proposti ed accettati dalle parti contraenti. Il presente contratto è stipulato "a corpo".

Art. 2 - Importo contrattuale

L'importo contrattuale dell'appalto ammonta ad € _____ (_____), oltre IVA 10%, per complessivi € _____ (_____), di cui:

- € _____ per lavori a corpo;
- € 36.302,83 per oneri della sicurezza diretti ed indiretti;

L'importo dei lavori sopra riportato è da intendersi al netto del ribasso offerto del _____ % (_____).

Art. 3 - Invariabilità del corrispettivo – revisione prezzi

Si applicano al contratto, ai sensi del combinato disposto dell'art. 106, comma 1 lettera a) primo periodo, del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. e dell'art. 29 del D.L. 27/01/2022 n. 4, convertito con modificazioni nella L. 28/03/2022 n. 25, le clausole di revisione dei prezzi contenute nel paragrafo 15 della lettera di invito.

Art. 4 - Tempo utile e penali

Il tempo utile per l'esecuzione dei lavori è previsto 210 **(**duecentodieci**)** giorni naturali consecutivi, decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

Gli interventi previsti dovranno essere conclusi dall'Appaltatore nei termini indicati.

Si richiama quanto previsto dalla vigente normativa di settore in merito al ritardato adempimento, incluso l'applicazione della penale pari all'uno per mille dell'importo netto contrattuale (art. 2.13 del Capitolato Speciale d'Appalto). Nell'esecuzione del contratto, si richiama, altresì, la normativa di settore ed in particolare: D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., D.P.R. 207/2010, per le parti transitoriamente in vigore, D.M. 49/2018 e D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

Art. 5 - Garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva

L'Appaltatore, a garanzia degli impegni da assumere con il presente atto, ha costituito, ai sensi dell'art. 103, comma 1, D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. e dell'art. 2.7 del Capitolato Speciale d'Appalto, garanzia definitiva di € _____ (pari al ____% dell'importo di aggiudicazione) mediante polizza n. _____, della società _____ (iscritta all'Albo IVASS al n. _____) valida fino al giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque non oltre 12 mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato, allorché è automaticamente svincolata, estinguendosi ad ogni effetto.

La predetta percentuale tiene conto della riduzione del 50% in quanto l'Appaltatore è in possesso della certificazione di qualità ISO 9001 -2015 e della riduzione del 20% in quanto l'Appaltatore è in possesso della certificazione di qualità ISO 14001-2015.

Tale cauzione sarà svincolata ai sensi di legge.

Nel caso di inadempienza contrattuale da parte dell'Appaltatore, il Committente avrà diritto di valersi di propria autorità della suddetta cauzione.

L'Appaltatore dovrà reintegrare la cauzione medesima, nel termine che gli sarà prefissato, qualora il Committente abbia dovuto, durante l'esecuzione del contratto, valersi in tutto o in parte di essa.

Art. 6 - Polizze Assicurative

L'Affidatario, in attuazione di quanto previsto dall'art. 2.8 del Capitolato Speciale d'Appalto, ha stipulato:

- la polizza assicurativa n. _____ rilasciata dalla società _____ (iscritta all'Albo IVASS al n. _____), scadente il _____, prevista dall'art. 103, comma 7, del D.Lgs. 18/04/2016 n.50 e s.m.i. a copertura dei danni subiti dalla stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori e per un importo corrispondente a quello di

aggiudicazione;

- la polizza assicurativa n _____ rilasciata dalla società _____ (iscritta all'Albo IVASS al n. _____), scadente il _____, attinente alla responsabilità civile verso terzi del Committente per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori il cui massimale è di € 500.000,00 (cinquecentomila/00).

A conclusione dei lavori l'Appaltatore presenterà al Responsabile Unico del Procedimento (R.U.P.) la fidejussione a garanzia del pagamento della rata di saldo così come previsto dall'art. 103, comma 6, del D.Lgs 50/2016 e s.m.i.

Art. 7 - Rinuncia a richiesta di variante per cause geologiche

L'appaltatore rinuncia espressamente a richiedere varianti per prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere dovute a difficoltà di esecuzione dovute a cause geologiche, idriche e simili, in deroga a quanto previsto dall'art. 1664, comma 2 del codice civile.

Art. 8 - Stati di avanzamento e pagamenti

Così come indicato all'art. 2.16 del Capitolato Speciale d'Appalto, i pagamenti all'appaltatore avverranno sulla base di stati di avanzamento dei lavori regolarmente eseguiti ogni qualvolta che il suo credito, al netto del ribasso d'asta e delle prescritte ritenute, raggiunga la cifra di € 50.000,00. Il pagamento avverrà a seguito di presentazione di regolari fatture previa emissione del certificato di pagamento da parte del RUP ad avvenuta acquisizione di DURC

Art. 9 - Conto finale

Il conto finale sarà redatto entro 30 giorni dalla data di ultimazione dei lavori.

Art. 10 - Subappalto

Gli eventuali subappalti dovranno essere preventivamente autorizzati (art. 2.9 del Capitolato Speciale d'Appalto), nel rispetto delle disposizioni di legge in materia, in particolare dell'art. 105 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.

Art. 11 - Piani di Sicurezza

Il piano di sicurezza e di coordinamento e il piano operativo di sicurezza, così come depositati presso il Servizio Tecnico, si intendono qui integralmente trascritti con ogni loro allegato e quindi li si intende parte integrante del presente contratto di appalto, così come previsto dall'art. 26, comma 3, del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.

Art. 12 - Obblighi contributivi

L'Affidatario si obbliga, anche contrattualmente, ad osservare le norme e le prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori nonché quelle in materia retributiva, contributiva, previdenziale, assistenziale, assicurativa, sanitaria e di solidarietà paritetica, previste per i dipendenti. Il Comune di Busto Garolfo, in caso di violazione di quanto prescritto, previa comunicazione alla ditta dell'inadempienza emersa o denunciata dall'Ispettorato del Lavoro, INPS o Istituti assicurativi, potrà sospendere l'emissione dei mandati di pagamento per un ammontare corrispondente a quanto dovuto ai dipendenti fino a che non sia ufficialmente accertato che il debito verso gli stessi sia stato saldato, ovvero che l'eventuale vertenza sia stata conclusa. Per tale sospensione l'appaltatore non potrà opporre eccezioni né avanzare pretese di risarcimento danni o di pagamento di interessi moratori.

Art. 13 - Normativa

Per quanto non espressamente previsto nel presente atto si intendono espressamente richiamate e sottoscritte le norme legislative e le altre disposizioni vigenti in materia. La ditta si impegna a rispettare ed a far rispettare dai propri dipendenti il Codice di Comportamento dei Dipendenti Pubblici approvato con D.P.R. n. 62/2013 ed il Codice di Comportamento dei dipendenti del Comune di Busto Garolfo, nonché la normativa in materia di sicurezza in materia di lavoro di cui al D.Lgs. n.81/2008, che dichiara di conoscere ed accettare.

Art. 14 - Oneri a carico dell'Appaltatore e Registrazione

Tutte le spese inerenti e conseguenti al presente atto, nessuna esclusa, sono a totale ed esclusivo carico della ditta appaltatrice.

Ai fini fiscali si dichiara che i lavori di cui al presente atto sono soggetti al pagamento dell'IVA per cui si richiede la registrazione in misura fissa all'Agenzia delle Entrate.

Art. 15 - Tracciabilità dei flussi finanziari

L'Appaltatore assume gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari e si impegna ad eseguire le transazioni finanziarie avvalendosi di banche o della Società Poste Italiane Spa ai sensi dell'art. 3 della Legge 13.08.2010 N.136.

Il Codice Identificativo della Gara (C.I.G.) è: _____

Il Codice Unico del Progetto (C.U.P.) è: **C75E22000040006.**

Art. 16 –D.U.R.C.

Si dà atto della regolarità contributiva della medesima Ditta come da certificazione D.U.R.C., rilasciata dall'INAIL in data _____ con scadenza validità al _____

Art. 17 - Obblighi di cui al D.P.C.M. 11.5.1991, n. 187

L'appaltatore si impegna in corso d'opera ad informare il Committente in virtù dell'art. 2 del D.P.C.M. 187/91 circa eventuali variazioni nella composizione societaria di entità superiore al 2% rispetto a quanto comunicato con il presente contratto.

Art. 18 – (Difesa ambientale)

L'Appaltatore si impegna, nel corso dello svolgimento dei lavori, a salvaguardare l'integrità dell'ambiente, rispettando le norme attualmente vigenti in materia ed adottando tutte le precauzioni possibili per evitare danni di ogni genere.

In particolare, nell'esecuzione delle opere, deve provvedere a:

– evitare l'inquinamento delle falde e delle acque superficiali;

– effettuare lo scarico dei materiali solo nelle discariche autorizzate;

– segnalare tempestivamente al Committente ed al Direttore dei Lavori il ritrovamento, nel corso dei lavori di scavo, di opere sotterranee che possano provocare rischi di inquinamento o materiali contaminati.

Art. 19 - Definizione delle controversie

In mancanza del raggiungimento dell'accordo bonario, la definizione di eventuali controversie sarà demandata al Giudice Ordinario del Tribunale di Milano. E' esclusa la competenza arbitrale.

Art. 20 - Divieto di cessione del contratto

Il presente contratto non può essere ceduto, a pena di nullità, ai sensi dell'art. 105, comma 1, del D.lgs. 50/2016 e s.m.i..

Art. 21 – Risoluzione e recesso

Per la risoluzione ed il recesso trovano applicazione le disposizioni di cui agli artt. 108 e 109 D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.

Art. 22 - Documenti che fanno parte del contratto

Sono allegati al contratto anche se non materialmente congiunti ad esso:

- il Capitolato Speciale d'Appalto;

- l'elenco prezzi unitari;

- il P.O.S. e P.S.C.;

- la garanzia definitiva, ai sensi dell'art. 103, comma 1, D.Lgs. 50/2016, di cui all'art.5;

-la polizza R.C.T. a copertura dei danni che il Comune di Busto Garolfo possa eventualmente subire a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere anche preesistenti e che prevede la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei servizi o lavori del massimale minimo di € 500.000,00 (cinquecentomila/00), di cui all'art.6.

La rimanente documentazione citata all'art. 1 del presente contratto è depositata presso il Servizio Demanio e Patrimonio Immobiliare del Committente e, per espressa volontà delle parti, che dichiarano di conoscerla in ogni sua parte, non viene allegata.

Art. 23 – Trattamento dei dati personali

Ai sensi del Reg. UE 2016/679 e del D. Lgs. n. 196 del 30.06.2003, i dati personali forniti, o comunque acquisiti durante lo svolgimento della procedura, saranno trattati e conservati nel rispetto della vigente normativa per il periodo strettamente necessario all'attività amministrativa correlata.

Titolare del trattamento è il Comune di Busto Garolfo, in persona del sindaco pro tempore, il quale ha delegato il Responsabile del Servizio Demanio e Patrimonio Immobiliare, arch. Giuseppe Sanguedolce, con decreto n. _____ del _____, quale Responsabile interno del trattamento dei dati personali per l'attività inerente al proprio servizio.

L'appaltatore, pertanto, è designato quale Responsabile del trattamento dei dati personali che saranno raccolti in relazione all'espletamento del lavoro e si obbliga a trattare i dati esclusivamente al fine dell'espletamento del lavoro stesso, come espressamente previsto dagli articoli successivi.

L'appaltatore dichiara di conoscere e si obbliga a rispettare tutti gli obblighi previsti dalla vigente normativa a carico del Responsabile del trattamento, nonché a vigilare sull'operato dei propri incaricati del trattamento e di eventuali propri responsabili del trattamento.

Art. 24 – Finalità del trattamento

La finalità dei trattamenti dei dati oggetto della presente nomina è l'esecuzione dei lavori oggetto del contratto.

Art. 25 – Durata del trattamento

La durata dei trattamenti oggetto della presente nomina è limitata alla durata del contratto, tenuto conto di eventuali proroghe contrattuali per qualsiasi motivo concordate tra le parti.

Art. 26 – Dati trattati dal Responsabile

Il responsabile per le attività oggetto del presente contratto, potrà trattare, tramite risorse tecnologiche e/o cartacee, i dati personali di cui agli articoli 4, 9 e 10 del RGPD 2016/679.

Art. 27 – Categoria di interessati

Gli interessati a cui si riferiscono i dati oggetto del presente contratto sono cittadini/dipendenti del Comune di Busto Garolfo per cui l'appaltatore è tenuto a trattare i dati per lo svolgimento delle funzioni previste dal contratto.

Art. 28 – Ricorso ad "altri Responsabili"

Il Titolare autorizza l'appaltatore, nominato Responsabile esterno, laddove ritenuto necessario, a nominare "altri responsabili" per lo svolgimento di attività propedeutiche all'oggetto del contratto, con l'obbligo, da parte dell'appaltatore Responsabile Esterno, di informare il Titolare di eventuali modifiche previste riguardanti l'aggiunta o la sostituzione di "altri responsabili" del trattamento, così da consentire l'opportunità di opporsi a tali modifiche. Qualora uno degli "altri responsabili" del trattamento ometta di adempiere ai propri obblighi in materia di protezione dei dati, l'appaltatore nominato Responsabile esterno conserva nei confronti del Titolare del trattamento l'intera ed esclusiva responsabilità dell'adempimento degli obblighi degli "altri responsabili".

Art. 29 – Obblighi del Responsabile del trattamento

In virtù della designazione attribuita, l'appaltatore, quale Responsabile, ha il potere di compiere tutto quanto sia necessario per il rispetto delle vigenti disposizioni in materia. Al riguardo, è necessario che il Responsabile del trattamento:

a) tratti i dati personali soltanto su istruzione documentata del Titolare del trattamento;

b) garantisca che le persone autorizzate al trattamento dei dati personali si siano impegnate alla riservatezza o abbiano un adeguato obbligo legale di riservatezza;

c) adotti tutte le misure richieste ai sensi dell'articolo 32 del Regolamento UE 679/2016;

d) rispetti le condizioni indicate precedentemente per ricorrere ad un altro responsabile del trattamento. Qualora ricorra ad un altro responsabile del trattamento per l'esecuzione di specifiche attività, su tale altro responsabile siano imposti, mediante un contratto o altro atto giuridico a norma, gli stessi obblighi in materia di protezione dei dati, prevedendo in particolare garanzie sufficienti per mettere in atto misure tecniche e organizzative adeguate in modo tale che il trattamento soddisfi i requisiti del Regolamento UE 679/2016;

e) tenendo conto della natura del trattamento, assista il Titolare del trattamento con misure tecniche e organizzative adeguate, nella misura in cui ciò sia possibile, al fine di soddisfare l'obbligo del Titolare di dare seguito alle richieste per l'esercizio dei diritti dell'interessato di cui al capo III del Regolamento UE 679/2016;

f) assista il Titolare del trattamento nel garantire il rispetto degli obblighi di cui agli articoli da 32 a 36 del Regolamento UE 679/2016, tenendo conto della natura del trattamento e delle informazioni a disposizione del Responsabile;

g) su scelta del Titolare del trattamento, cancelli o gli restituisca tutti i dati personali, in formato intellegibile, dopo che è terminata la prestazione dei servizi relativi al trattamento e cancelli le copie esistenti, salvo che il diritto dell'Unione o degli Stati membri preveda la conservazione dei dati;

h) metta a disposizione del Titolare del trattamento tutte le informazioni necessarie per dimostrare il rispetto degli obblighi di cui al presente documento e consenta e contribuisca alle attività di revisione, comprese le ispezioni, realizzate dal Titolare o da un altro soggetto da questi incaricato. Il Responsabile del trattamento è tenuto ad informare immediatamente il Titolare qualora, a suo parere, un'istruzione violi qualsiasi disposizione, nazionale o dell'Unione, relativa alla protezione dei dati;

i) si attivi per garantire che l'esercizio delle proprie attività sia conforme alle normative vigenti in tema di sicurezza e protezione dei dati personali, adottando idonee misure

tecnologiche e organizzative per garantire la sicurezza dei dati trattati.

In tale ambito, sarà compito del Responsabile fare in modo che i dati personali oggetto di trattamento vengano:

- trattati in modo lecito, corretto e trasparente nei confronti dell'interessato («liceità, correttezza e trasparenza»);
- raccolti per finalità determinate, esplicite e legittime, e successivamente trattati in modo che non sia incompatibile con tali finalità;
- adeguati, pertinenti e limitati a quanto necessario rispetto alle finalità per le quali sono trattati («minimizzazione dei dati»);
- esatti e, se necessario, aggiornati; devono essere adottate tutte le misure ragionevoli per cancellare o rettificare tempestivamente i dati inesatti rispetto alle finalità per le quali sono trattati («esattezza»);
- conservati in una forma che consenta l'identificazione degli interessati per un arco di tempo non superiore al conseguimento delle finalità per le quali sono trattati;
- trattati in maniera da garantire un'adeguata sicurezza dei dati personali, compresa la protezione, mediante misure tecniche e organizzative adeguate, da trattamenti non autorizzati o illeciti e dalla perdita, dalla distruzione o dal danno accidentali («integrità e riservatezza»).

Art. 30 – Divieto di pantouflage

La ditta attesta l'assenza di situazioni di cui al punto 5.8 del PTPCT 2022/2024 (Divieto di pantouflage) ovvero di non aver concluso contratti di lavoro subordinato o autonomo e di non aver attribuito incarichi ad ex dipendenti che hanno esercitato poteri autoritativi o negoziali, per conto delle pubbliche amministrazioni, nei suoi confronti, per il triennio successivo alla cessazione del rapporto.

***

Su richiesta delle parti come sopra costituite, io sottoscritto Segretario Generale ho ricevuto il presente atto, il quale ad alta ed intellegibile voce ho poi letto alle parti, le quali, da me interpellate, lo confermano in ogni sua parte e lo sottoscrivono insieme a me ed alla mia presenza con firma digitale, ai sensi dell'art.1 comma 1, lett. S), del D.Lgs. n.82/2005, Codice di Amministrazione Digitale (CAD). Il presente atto è redatto e sottoscritto secondo il disposto di cui all'art. 32 comma 14 del D. Lgs. n.50/2016 ed è composto da n. 18 facciate compresa la presente.

PER IL COMUNE - IL RESPONSABILE DEL SERVIZIO DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

(Dott. arch. Giuseppe Sanguedole) – *firmato digitalmente*

L'APPALTATORE IL LEGALE RAPPRESENTANTE

(sig. _____) – *firmato digitalmente*

IL SEGRETARIO COMUNALE

(dott. _____) – *firmato digitalmente*

PROGETTO ESECUTIVO

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Comune di Busto Garolfo
Provincia di Milano

OGGETTO: Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

C.U.P.: C75E22000040006

C.I.G.: .

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo

RELAZIONE ILLUSTRATIVA PROGETTO

Busto Garolfo, lì maggio 2023

Il Progettista:
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo





ARCHITETTO MASSIMO COLOMBO
Busto Arsizio (Va)
INGEGNER PAOLO CONSONNI
Venegono inferiore (Va)

RELAZIONE GENERALE SUL PROGETTO

PREMESSA

La presente relazione riprende ed amplia quanto è stato descritto nelle tavole grafiche, nelle relazioni tecniche e nei documenti esecutivi progettuali. L'edificio esistente è costituito da un unico corpo di fabbrica articolato secondo l'asse della via S. Geltrude. Dal corpo di fabbrica, fino al confine sud rappresentato da una recinzione chiusa prefabbricata, è presente un cortile utilizzato per la ricreazione dei bambini. Il fabbricato è occupato da due Istituti, che utilizzano la medesima area esterna.

Il primo denominato “Ferrazzi-Cova”, oggetto dell’intervento, è ubicato nell'ala ovest ed è destinato a Scuola Primaria.

Il secondo “San Luigi Gonzaga”, posto nell'ala est, è destinato a Scuola dell'Infanzia.



ANALISI E CONSIDERAZIONI GENERALI

L'idea progettuale nasce da una specifica esigenza di riorganizzazione e di risanamento dei luoghi e delle destinazioni della scuola primaria “Ferrazzi-Cova” sita nella frazione di Olcella del Comune di Busto Garolfo in via S. Geltrude.

L'indagine condotta in modo preliminare dai funzionari e dai tecnici del Comune di Busto Garolfo ha evidenziato che il complesso scolastico, oggetto di intervento, presenta delle criticità nella ubicazione dei servizi interni a completamento dell'attività didattica.

In particolare, la presenza nel piano seminterrato, accessibile attraverso una scala piuttosto disagevole, della mensa che riceve tutta la popolazione scolastica rende il servizio alquanto difficoltoso nell'utilizzo. A questo si sommano problemi legati alla salubrità dell'ambiente, per mancanza di riscontri d'aria adeguati diventati necessari dopo la pandemia COVID-19, e alle possibili presenze di gas RADON di cui, negli anni di costruzione non esisteva una normativa di riferimento specifico.

La revisione della situazione distributiva, qualitativa e quantitativa del complesso della Scuola Primaria era già stata prevista dal P.G.T. vigente datato 2014, come già accennato nella relazione per l'IMPATTO PAESISTICO.

In esso venivano consigliate delle analisi più approfondite sul sistema scolastico perché, pur essendo dal punto di vista quantitativo sufficiente alcuni Istituti presentavano e presentano delle situazioni di criticità.

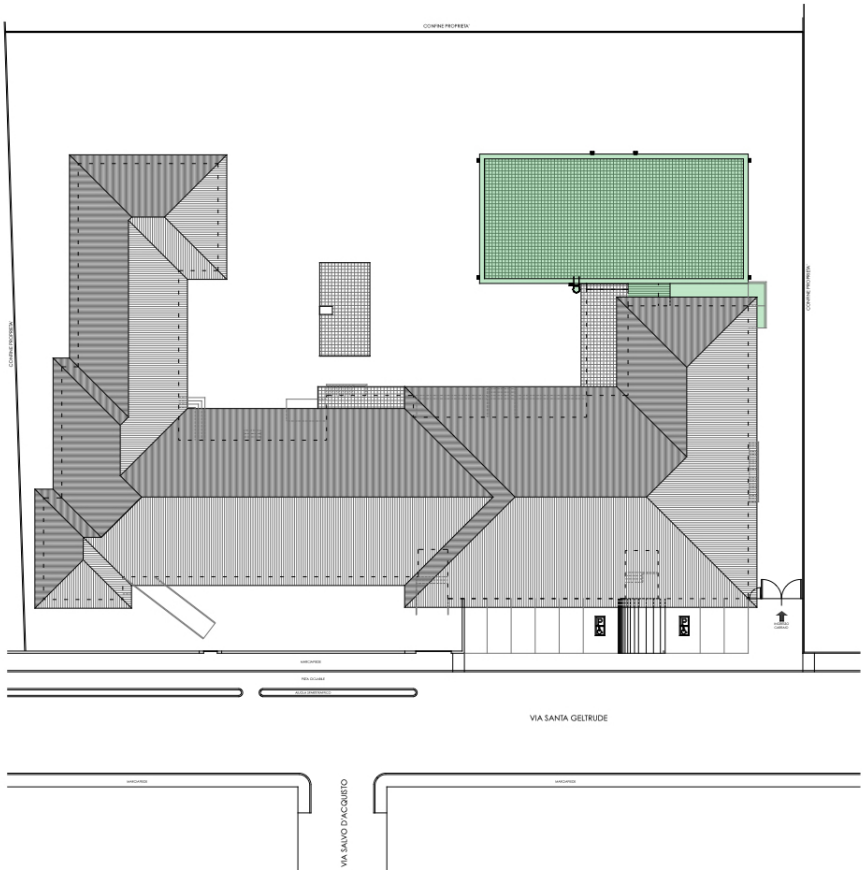
È il caso della scuola “Ferrazzi-Cova” per le motivazioni precedentemente espresse. Inoltre, recentemente è stata presentata una revisione del P.G.T. vigente che ha iniziato l'iter di approvazione.

Attraverso gli studi condotti e riportati nelle relazioni del DOCUMENTO di PIANO e nel PIANO dei SERVIZI, si evince che la popolazione del Comune di Busto Garolfo, nel decennio che va dal 2011 al 2021, è aumentata del 4,20% passando da 13.478 abitanti nel 2011 a 14.043 nel 2021. Da tale andamento, facendo una proiezione al 2032 l'incremento teorico della popolazione potrebbe arrivare al numero complessivo di 14.983 abitanti.

Dall'analisi che segue tale approfondimento emerge, insieme all'aumento della popolazione, la crescita del pendolarismo perché il lavoro si è notevolmente decentrato e i servizi quali le scuole primarie materne e dell'infanzia devono e dovranno essere indirizzate verso il cosiddetto “tempo pieno” con servizi cioè di mensa che permettano di sopperire alla non presenza dei genitori nell'arco della giornata.

Il breve “excursus” precedente fa capire quanto sia importante intervenire per soddisfare la domanda emergente attraverso l’adeguamento delle strutture esistenti in modo da renderle efficiente e nel rispetto delle nuove normative introdotte negli anni.

La struttura progettata, oltre a locale mensa, potrebbe essere utilizzata anche come ambiente polivalente per attività ludiche o ricreative nei momenti di impossibilità di stare all'aria aperta.



Estratto dalle tavole grafiche progettuali “esistente con progetto” planimetria

DIMENSIONAMENTO PROGETTUALE

Prima di affrontare la progettazione, in concerto con il personale tecnico del Comune di Busto Garolfo, si è affrontato il problema della fattibilità dell'intervento attraverso un'analisi dello stato di fatto, per recepire i dati di dimensionamento e di dotazione di tale infrastruttura.

Si sono avuti incontri con i funzionari dell'A.S.L., per capire quali fossero le dotazioni e le attrezzature minime di contorno al locale mensa ma soprattutto si è analizzato il "D.M. 18/12/1975 - Norme Tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica", a tutt'oggi testo base per la materia dell'istruzione. In virtù della scelta di continuare a ricevere pasti già pronti da Ditta esterna e dal fatto di organizzare gli stessi in due turni, si è proceduto al dimensionamento dei locali verificando le direttive imposte dalla normativa vigente citata.

Si tralasciano le considerazioni di carattere tipologico, morfologico ed architettonico poiché sono già state trattate nella relazione riguardante l'IMPATTO PAESISTICO ed anche quelle di verifica dei percorsi e del rispetto delle normative specifiche (barriere architettoniche, vigili del fuoco, isolamento etc.) per le quali sono stati condotti studi appositi con specifici allegati.

Si sono invece affrontati gli aspetti normativi progettuali ai fini del rispetto degli indici minimi di dimensionamento.

Innanzitutto, riferendosi al D.M. del 1975 già citato, si è constatato che la dotazione di mensa scolastica è obbligatoria "articolo 3 Norme relative all'opera" che al successivo 3.0.2. "In relazione al tipo di scuola e al numero di alunni e di servizi e di classi …….. i progetti dovranno prevedere tutti i locali e gli spazi necessari" e tra essi al punto V "la mensa scolastica quando non sia possibile assicurare diversamente tale servizio". Riguardo all'attuale ubicazione del locale mensa nello stesso D.M. si afferma al punto 3.0.6. "sarà consentito ubicare in piani seminterrati solamente locali di deposito e per la centrale termica ed elettrica". Quindi il sistema adottato attualmente contraddice quanto previsto dalla normativa perché, non solo è in contrasto con essa, difetta con la

norma igienica- sanitaria di utilizzo dei locali interrati e seminterrati vista la carente aeroilluminazione.

Per il dimensionamento ci si è riferiti a quanto contenuto nel 3.6. “Caratteristiche degli spazi per la mensa”.

Il successivo 3.6.1. definisce che “la mensa dovrà svolgersi in uno spazio dimensionato in funzione del numero dei commensali, calcolato tenendo presente che i pasti potranno essere consumati in più turni, …….. e che la sua dimensione, compresi i relativi servizi, non dovrà superare i 375 m²”. La verifica del dato è indicata nella tavola progettuale numero 07.

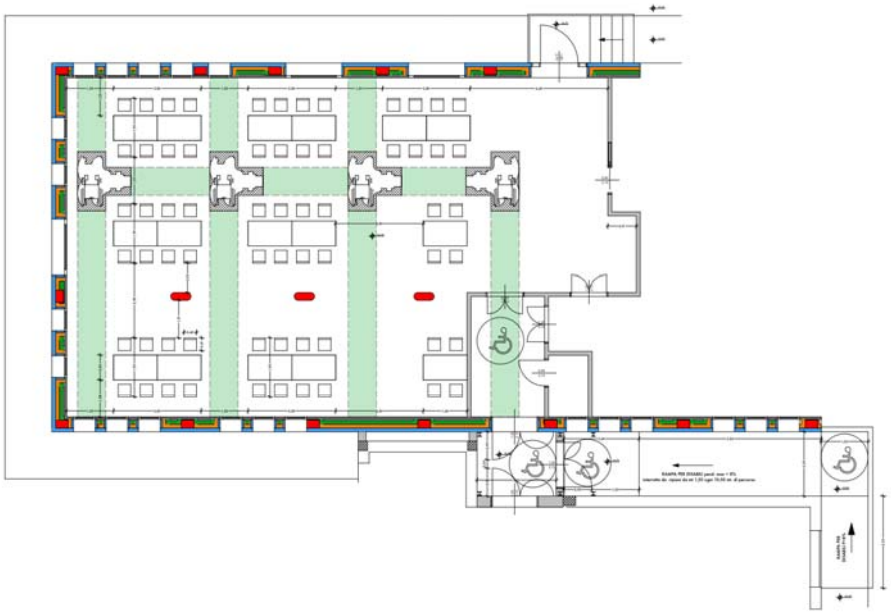
Dopo tale verifica era necessario procedere al dimensionamento del locale refettorio, attraverso la verifica di superficie netta necessaria per garantire il soddisfacimento della massima domanda interna. La scuola elementare attualmente, è costituita da 5 aule di cui una con superficie pari a 43 m² e le altre con superficie maggiore di 45 m².

Secondo quanto contenuto nella Tabella 6 STANDARD DI SUPERFICIE: SCUOLA ELEMENTARE del già citato D.M., si deduce attraverso l’applicazione dei parametri contenuti, una capienza massima di 123 alunni. Il dimensionamento, considerando un doppio turno di consumo dei pasti, porta ad una superficie minima dell'ambiente non inferiore a 172,20 m².

Tale parametro risulta soddisfatto ed illustrato analiticamente dalla tavola numero 07 dalla quale si può verificare che il refettorio in progetto è di 172,30 m².

Per illustrare in termini pratici il risultato della progettazione effettuata, si è integrato il progetto con un’ipotesi di arredo del refettorio, in modo da indicare i percorsi tra e verso i tavoli di persone con disabilità motorie.

Essi e le corsie preferenziali individuate possono essere utilizzati anche in caso di evacuazione veloce e ordinata del luogo per incendio o altre problematiche.



Estratto dalle tavole grafiche progettuali “esistente con progetto” arredo sala refettorio

Dalla soluzione proposta (vedi tavola 07/1) si evince che i posti a sedere ai tavoli sono 64, soddisfacendo così la domanda per il doppio turno di 123 alunni in totale.

A conclusione riteniamo opportuno evidenziare che l'ubicazione della mensa esternamente all'edificio scolastico risolve anche il problema dell'approvvigionamento dei pasti forniti da una Ditta esterna.

Il personale di tale servizio attualmente deve introdursi nella scuola, attraverso l’atrio d’ingresso che è in diretto contatto con le aule didattiche attraverso il corridoio centrale di distribuzione.

Con la nuova soluzione il carico e lo scarico degli alimenti sarà effettuato dal cortile esterno con accesso dal cancello carraio posta sulla via S. Geltrude. Il percorso fino alla zona scaldavivande è garantito poi dalla rampa dedicata alle persone disabili.

In questo modo i percorsi risultano distinti fra alunni, personale didattico e addetti alla ristorazione garantendo un livello di sicurezza ed indipendenza maggiore rispetto all’attuale.

PROGETTO ESECUTIVO

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Comune di Busto Garolfo
Provincia di Milano

OGGETTO: Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

C.U.P.: C75E22000040006

C.I.G.: .

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo

RELAZIONE SULLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

Busto Garolfo, lì maggio 2023

Il Progettista:
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI VARESE
DOTT. ING. CONSONNI PAOLO
Sez. A Settori: a) civile e ambientale b) industriale
n° A 1391

ORDINE DEGLI ARCHITETTI PIANIFICATORI PAESAGGISTI E CONSERVATORI DELLA PROVINCIA DI VARESE
Arch. MASSIMO COLOMBO
n° 764

ARCHITETTO MASSIMO COLOMBO
Busto Arsizio (Va)
INGEGNER PAOLO CONSONNI
Venegono inferiore (Va)

RELAZIONE ILLUSTRATIVA SULLA NORMATIVA INERENTE IL SUPERAMENTO E L'ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

Busto Arsizio: martedì 2 maggio 2023

Progetto di: Nuova costruzione in ampliamento di nuova mensa al servizio della Scuola Primaria “Ferrazzi Cova”

Ubicazione: via S. Geltrude n. 54 – 20038 Busto Garolfo (Mi) frazione Olcella

Committente: Comune di Busto Garolfo (Mi)

Progettisti: Dott. Architetto Massimo Colombo e Dott. Ingegner Paolo Consonni

INQUADRAMENTO

Con riferimento alle norme vigenti in materia di progettazione di edifici con caratteristiche adatte al superamento delle barriere architettoniche (Legge n. 13/89 del 9/01/89, Legge Regionale Lombardia n. 06/89 del 20/02/89, D.M. n. 236 del 14/06/89, e s.m.i.) si è sviluppato il progetto, tenendo conto del criterio dell'accessibilità immediata del nuovo fabbricato, così come prescritto per edifici di edilizia scolastica. In questo modo viene garantito il massimo grado di fruizione degli ambienti da parte di persone con disabilità.
Il progetto, che ha come scopo la creazione di un nuovo spazio con destinazione a refettorio della scuola elementare esistente, è costituito da un nuovo corpo di fabbrica che si sviluppa nell'area cortilizia interna.
Esso verrà unito all'esistente attraverso un atrio/ingresso chiuso, a cui si accederà dall’esterno attraverso una nuova rampa costruita sul sedime di quella esistente che sarà demolita. Tale vano mette in comunicazione il nuovo edificio con il vecchio attraverso due porte U.S. che conducono una al corridoio disimpegnante le aule esistenti e l’altra su un altro disimpegno che introduce sia alla nuova zona scaldavivande che al nuovo refettorio.

Il locale attrezzato a scaldavivande è funzionale al fatto che i cibi saranno portati già pronti da una ditta privata contrattualmente legata al Comune.
A completamento del progetto verranno realizzati dei servizi sia per gli alunni che per il personale di servizio per il quale è stato previsto un piccolo vano spogliatoio. Sono stati previsti due bagni adatti per l'utilizzo da parte di persone con disabilità motorie.
Di seguito si riportano gli estratti, pertinenti la costruzione in oggetto, degli articoli contenuti negli allegati sia nella legge n. 13/89 sia in quella Regionale n. 6/89 col relativo allegato tecnico che le prescrizioni del D.M. n. 236/89 per dare un riferimento preciso delle norme di attuazione che hanno indirizzato la progettazione e che saranno applicate nella fase esecutiva.
L'articolo 5 della L.R. Lombardia n.6/89 definisce l'obbligatorietà del rispetto delle norme per l'edificio in oggetto ed il successivo articolo 6 rimanda alle prescrizioni tecniche specifiche a cui fare riferimento contenute sia nel D.M. n. 236 che nell'allegato alla legge stessa.

Allegato L.R. 6/89

5.1 Accessi
Per agevolare l'accesso alle costruzioni edilizie è necessario prevedere spazi, varchi e/o porte esterne allo stesso livello dei percorsi pedonali o con essi raccordati mediante rampe e nel rispetto delle seguenti prestazioni minime:

- gli accessi devono avere una luce netta minima di m. 1.50;
- zone antistanti e retrostanti l'accesso devono essere in piano, estendersi per ciascuna zona per una profondità non inferiore a m. 1.50 oltre l'ingombro di apertura della porta ed essere protette dagli agenti atmosferici;
- il piano dei collegamenti verticali deve essere allo stesso livello dell'accesso;
- eventuali differenze di quota non devono superare i cm. 2.50 ed essere sempre arrotondati in caso di contrario devono essere raccordati con rampe conformi a quanto previsto dal presente allegato.

5.4 Locali igienici
In tutte le costruzioni e le strutture, ad esclusione di quelle ad uso residenziale abitativo, al fine di consentire l'utilizzazione dei locali igienici anche da parte di persone a ridotte o impedite capacità fisiche, almeno un locale igienico deve essere accessibile

mediante un percorso continuo orizzontale o raccordato con rampe, e garantire le seguenti prestazioni minime:

- porte apribili verso l'esterno o scorrevoli e spazio libero interno per garantire la rotazione di una carrozzina o comunque non inferiore a m. 1.35x1.50 tra gli apparecchi sanitari e l'ingombro di apertura delle porte;
- spazio per l'accostamento laterale della carrozzina alla tazza del gabinetto, se presente, alla doccia od alla eventuale vasca da bagno;
- dotazione degli opportuni corrimani orizzontali e verticali realizzati con tubo di acciaio e di un campanello di emergenza posto in prossimità della tazza del gabinetto.

D.M. n° 236 del 14/06/89

Art. 4.4. STRUTTURE SOCIALI definisce in modo specifico le caratteristiche tecniche, per ogni categoria di elementi edilizi, da rispettare per rendere il luogo accessibile e nel nostro caso vengono prescritti il rispetto degli articoli di cui ai punti 4.1, 4.2 e 4.3.

Art. 4.1.1. Porte

Specifiche

8.1.1. Porte.

L'altezza delle maniglie deve essere compresa tra 85 e 95 cm (consigliata 90 cm).

Devono inoltre essere preferite soluzioni per le quali le singole ante delle porte non abbiano larghezza superiore ai 120 cm. L'anta mobile deve poter essere usata esercitando una pressione non superiore a 8 kg.

Art. 4.1.2. Pavimenti

Specifiche

8.1.2. Pavimenti.

Qualora i pavimenti presentino un dislivello, questo non deve superare i 2,5 cm. Ove siano prescritte pavimentazioni antisdrucciolevoli, valgono le prescrizioni di cui al successivo punto 8.2.2.

Art. 4.1.3. Infissi esterni

Specifiche

8.1.3. Infissi esterni.

L'altezza delle maniglie o dispositivo di comando deve essere compresa tra cm 100 e 130; consigliata 115 cm.

Per consentire alla persona seduta la visuale anche all'esterno, devono essere preferite soluzioni per le quali la parte opaca del parapetto, se presente, non superi i 60 cm di altezza dal calpestio, con l'avvertenza, però, per ragioni di sicurezza, che l'intero parapetto sia complessivamente alto almeno 100 cm e inattraversabile da una sfera di 10 cm di diametro. Nelle finestre lo spigolo vivo della traversa inferiore dell'anta apribile deve essere opportunamente sagomato o protetto per non causare infortuni. Le ante mobili degli infissi esterni devono poter essere usate esercitando una pressione non superiore a kg 8.

8.1.4. Arredi fissi.

Specifiche

Nei luoghi aperti al pubblico, nei quali il contatto con il pubblico avviene mediante tavoli o scrivanie, deve essere previsto un adeguato spazio libero, eventualmente in ambiente separato, per poter svolgersi una ordinata attesa, nel quale inoltre possano disporsi un congruo numero di posti a sedere (preferibilmente sedie separate). La distanza libera anteriormente ad ogni tavolo deve essere di almeno 1,50 m, e lateralmente di almeno 1,20 m al fine di consentire un agevole passaggio fra i tavoli.

Apparecchiature automatiche di qualsiasi genere ad uso del pubblico, poste all'interno o all'esterno di unità immobiliari aperte al pubblico, devono, per posizione, altezza e comandi, poter essere utilizzate da persona su sedia a ruote. A tal fine valgono le indicazioni di cui allo schema del punto 8.1.5 per quanto applicabili.

8.1.5. Terminali degli impianti.

Specifiche

Gli apparecchi elettrici, i quadri generali, le valvole e i rubinetti di arresto delle varie utenze, i regolatori di impianti di riscaldamento e di condizionamento, i campanelli di allarme, il citofono, devono essere posti ad una altezza compresa tra i 40 e i 140 cm.

8.1.6. Servizi igienici.

Vedi prescrizioni precedenti

8.1.7. Cucine.

Specifiche

Per garantire la manovra e l'uso agevole del lavello e dell'apparecchio di cottura, questi devono essere previsti con sottostante spazio libero per un'altezza minima di cm 70 dal calpestio.

In spazi limitati sono da preferirsi porte scorrevoli o a libro.

8.1.9. Percorsi orizzontali e corridoi.

Specifiche

I corridoi o i percorsi devono avere una larghezza minima di 100 cm, ed avere allargamenti atti a consentire l'inversione di marcia da parte di persona su sedia a ruote (vedi punto 8.0.2 - Spazi di manovra). Questi allargamenti devono di preferenza essere posti nelle parti terminali dei corridoi e previsti comunque ogni 10 m di sviluppo lineare degli stessi.

Per le parti di corridoio o disimpegni sulle quali si aprono porte devono essere adottate le soluzioni tecniche di cui al punto 9.1.1, nel rispetto anche dei sensi di apertura delle porte e degli spazi liberi necessari per il passaggio di cui al punto 8.1.1; le dimensioni ivi previste devono considerarsi come minimi accettabili.

8.1.11. Rampe.

Specifiche

Non viene considerato accessibile il superamento di un dislivello superiore a 3,20 m ottenuto esclusivamente mediante rampe inclinate poste in successione.

La larghezza minima di una rampa deve essere:

- di 0,90 m per consentire il transito di una persona su sedia a ruote;
- di 1,50 m per consentire l'incrocio di due persone.

Ogni 10 m di lunghezza ed in presenza di interruzioni mediante porte, la rampa deve prevedere un ripiano orizzontale di dimensioni minime pari a 1,50 x 1,50 m, ovvero 1,40 x 1,70 m in senso trasversale e 1,70 m in senso longitudinale al verso di marcia, oltre l'ingombro di apertura di eventuali porte.

Qualora al lato della rampa sia presente un parapetto non pieno, la rampa deve avere un cordolo di almeno 10 cm di altezza.

La pendenza delle rampe non deve superare l'8%.

8.2. Spazi esterni.

8.2.1. Percorsi.

Specifiche

Il percorso pedonale deve avere una larghezza minima di 90 cm ed avere, per consentire l'inversione di marcia da parte di persona su sedia a ruote, allargamenti del percorso, da realizzare almeno in piano, ogni 10 m di sviluppo lineare (per le dimensioni vedi punto 8.0.2 - Spazi di manovra).

Qualsiasi cambio di direzione rispetto al percorso rettilineo deve avvenire in piano; ove sia indispensabile effettuare svolte ortogonali al verso di marcia, la zona interessata alla svolta, per almeno 1,70 m su ciascun lato a partire dal vertice più esterno, deve risultare in piano e priva di qualsiasi interruzione.

Ove sia necessario prevedere un ciglio, questo deve essere sopraelevato di 10 cm dal calpestio, essere differenziato per materiale e colore dalla pavimentazione del percorso, non essere a spigoli vivi ed essere interrotto almeno ogni 10 m da varchi che consentano l'accesso alle zone adiacenti non pavimentate.

La pendenza longitudinale non deve superare di norma il 5%; ove ciò non sia possibile, sono ammesse pendenze superiori, purché realizzate in conformità a quanto previsto al punto 8.1.11.

Per pendenze del 5% è necessario prevedere un ripiano orizzontale di sosta, di profondità almeno 1,50 m, ogni 15 m di lunghezza del percorso; per pendenze superiori tale lunghezza deve proporzionalmente ridursi fino alla misura di 10 m per una pendenza dell'8%.

La pendenza trasversale massima ammissibile è dell'1%.

In presenza di contropendenze al termine di un percorso inclinato o di un raccordo tra percorso e livello stradale, la somma delle due pendenze rispetto al piano orizzontale deve essere inferiore al 22%.

Il dislivello ottimale tra il piano del percorso ed il piano del terreno o delle zone carrabili ad esso adiacenti è di 2,5 cm.

Fino ad un'altezza minima di 2,10 m dal calpestio, non devono esistere ostacoli di nessun genere, quali tabelle segnaletiche o elementi sporgenti dai fabbricati, che possono essere causa di infortunio ad una persona in movimento.

8.2.2. Pavimentazioni.

Specifiche

Per pavimentazione antisdrucciolevole si intende una pavimentazione realizzata con materiali il cui coefficiente di attrito, misurato secondo il metodo della British Ceramic Research Association Ltd. (B.C.R.A.) Rep. CEC. 6-81, sia superiore ai seguenti valori:

- 0,40 per elemento scivolante cuoio su pavimentazione asciutta;
- 0,40 per elemento scivolante gomma dura standard su pavimentazione bagnata.

I valori di attrito predetto non devono essere modificati dall'apposizione di strati di finitura lucidanti o di protezione che, se previsti, devono essere applicati sui materiali stessi prima della prova.

Le ipotesi di condizione della pavimentazione (asciutta o bagnata) debbono essere assunte in base alle condizioni normali del luogo ove sia posta in opera.

Gli strati di supporto della pavimentazione devono essere idonei a sopportare nel tempo la pavimentazione ed i sovraccarichi previsti nonché ad assicurare il bloccaggio duraturo degli elementi costituenti la pavimentazione stessa.

Gli elementi costituenti una pavimentazione devono presentare giunture inferiori a 5 mm, stilate con materiali durevoli, essere piani con eventuali risalti di spessore non superiore a mm 2.

I grigliati inseriti nella pavimentazione devono essere realizzati con maglie non attraversabili da una sfera di 2 cm di diametro; i grigliati ad elementi paralleli devono comunque essere posti con gli elementi ortogonali al verso di marcia.

PROGETTO ESECUTIVO

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Comune di Busto Garolfo
Provincia di Milano

OGGETTO: Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

C.U.P.: C75E22000040006

C.I.G.: .

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo

RELAZIONE ILLUSTRATIVA IMPATTO PAESISTICO

Busto Garolfo, lì maggio 2023

Il Progettista:
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo

RELAZIONE ILLUSTRATIVA PER IMPATTO PAESISTICO

Busto Arsizio: martedì 2 maggio 2023

Progetto di: Nuova costruzione in ampliamento di nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi Cova"

Ubicazione: via S. Geltrude n. 54 – 20038 Busto Garolfo (Mi) frazione Olcella

Committente: Comune di Busto Garolfo (Mi)

Progettisti: Dott. Architetto Massimo Colombo e Dott. Ingegner Paolo Consonni

PREMESSA

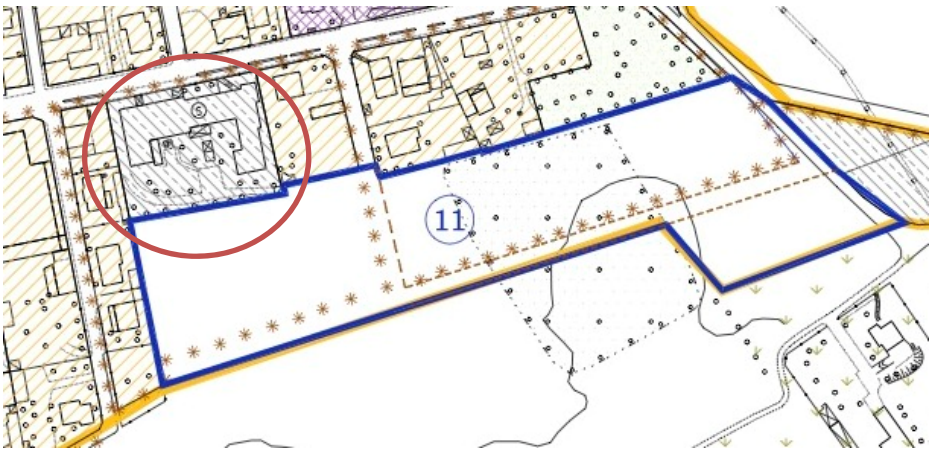
L'intervento progettuale ha avuto come scopo quello di creare un nuovo refettorio-mensa al servizio della scuola elementare "Ferrazzi Cova" ubicata nella frazione di Olcella nel Comune di Busto (Mi) in via S. Geltrude, 54.

L'idea finale sviluppata nell'iter di progetto si è esplicitata con un nuovo corpo di fabbrica interno al cortile di forma rettangolare legato all'edificio esistente con un'appendice di snodo alla quale si ha accesso sia da una rampa esterna, che dalla scuola esistente, che dal nuovo manufatto edilizio.

INQUADRAMENTO URBANISTICO

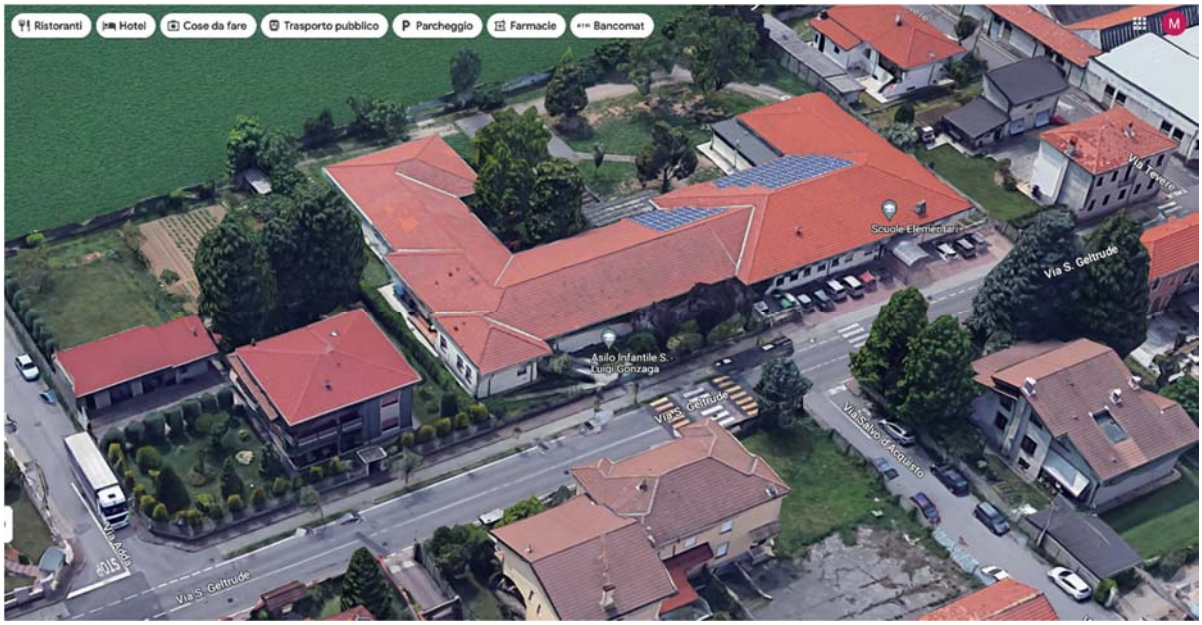
Per definire il quadro generale dello stato di fatto, siamo partiti dalle analisi e dalle destinazioni previste dal P.G.T. vigente. Lo strumento urbanistico approvato nel 2014, definisce l'area (vedi Piano dei Servizi) come "attrezzature per servizi esistenti e previsti" e nella Relazione (documento M.Ps 01), pur riconoscendo che le attrezzature per l'istruzione nel territorio siano sufficienti, asserisce che alcune di esse presentano delle criticità dovute al sovraffollamento prevedendo un periodico monitoraggio riorganizzativo delle strutture scolastiche esistenti. L'analisi ha preso spunto da questa sollecitazione e al termine di essa è emerso che l'attuale ubicazione del refettorio nella scuola

primaria in oggetto, risulta non idonea sia per posizione (piano seminterrato), che per dimensionamento che per forma. Si rimandano le considerazioni che hanno portato alla definizione sia qualitativa che quantitativa del progetto alla relazione generale dell'intervento. L'intorno del lotto, attraverso l'analisi cartografica del P.G.T., è caratterizzato lungo la via S. Geltrude da un “tessuto urbano consolidato con funzione residenziale”.



Estratto del P.G.T. vigente

Tale ambito è costituito da case con un massimo di due piani fuori terra tipologicamente riconducibili alla villetta uni-bifamiliare.



Vista aerea su via S. Geltrude



Vista su via S. Geltrude verso ovest



Vista su via S. Geltrude verso est



Vista su via S. Geltrude verso est

A sud il lotto confina con una vasta zona (circa 22.500,00 mq.) non edificata (A.P.C. n. 11) sulla quale il P.G.T. ha previsto una progettazione coordinata per un insediamento esclusivamente residenziale.

Analizzando i parametri contenuti nella scheda con le indicazioni progettuali si evince che la futura edificazione dovrà essere di tipo estensivo e con caratteristiche simili all'intorno già edificato. Proseguendo sempre a sud, ma ad una distanza tale da non avere più relazione vedutista ambientale che ecologica, si sviluppano delle aree agricole o parzialmente boscate che caratterizzano il paesaggio rurale ancora esistente.

MORFOLOGIA E COLORE

Il progetto, ubicandosi all'interno del cortile, riprende le caratteristiche morfologiche dell'esistente.

L'edificio scolastico, costruito nel 1950 e ristrutturato nel 1999, è allineato al fronte stradale (via S. Geltrude) richiudendosi a 90° parallelamente ai confini est ed ovest. In questo modo si viene a formare un perimetro ad “U” che racchiude una porzione del cortile nel quale è ubicato un corpo separato adibito a centrale termica.

Il costruito si caratterizza e si costituisce planimetricamente attraverso l'aggregazione di figure geometriche elementari (rettangoli) che, combinati e accostati secondo la matrice ad “U” permettono di distribuire tutte le aule disimpegnandole con un corridoio continuo centrale.

L'edificio ha una copertura a falde con tegole in laterizio rosso, tranne che per alcuni corpi di fabbrica interni al cortile che sono caratterizzati da una copertura piana. Dal riconoscimento che le parti con tetto piano sono ubicate nella parte interna del cortile e che corrispondono a parti comuni al servizio delle aule, il progetto prende spunto per ribadire l'efficacia di tale caratteristica del tetto piano come valore in distinguo per accentuare la destinazione a servizio comune della mensa in progetto. Inoltre si è evoluta riaffermare la forma rettangolare come elemento saliente della composizione architettonica planimetrica.

Il colore delle facciate dell'edificio esistente è chiaro tendente al panna.

Il nuovo edificio riprende la colorazione esistente, alternandola con un colore di tonalità più scura (tabacco) per ribadire la nuova destinazione comune. In ogni caso il riferimento della tavolozza dei colori è sempre stata quella delle terre che nell'intorno sono presenti nelle loro varie sfumature.

I serramenti sono stati riproposti nella medesima colorazione argento dell'esistente, però è stato variato il materiale dall'alluminio al PVC poiché tale elemento è più performante a livello energetico.

Le opere in ferro da realizzare, quali ringhiere per rampa disabili, scaletta per uscita di sicurezza nel cortile, corrimano e struttura in profilati, saranno verniciate di colore azzurro simile a quello esistente sui parapetti.

CONSIDERAZIONI FINALI

Il nuovo corpo, di fabbrica, essendo interno al cortile, non ha relazioni con l'intorno pubblico poiché non è visibile dalla strada. Si confronta esclusivamente con ciò che si affaccia sulla corte interna e quindi ha un impatto paesistico molto basso.

Tale situazione è stata riassunta e verificata con la scheda di impatto paesistico dalla quale si evince che il nuovo progetto è al di sotto della soglia di rilevanza ed è automaticamente accettabile sotto il profilo paesistico. In ogni caso di seguito forniamo dei fotoinserimenti per capire come il progetto si relazione con l'esistente e come esso si armonizzi con ciò che costituisce lo stato di fatto.



Vista interna al cortile del progetto verso ovest



Vista interna al cortile del progetto verso est



Vista interna al cortile del progetto completo

PROGETTO ESECUTIVO

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Comune di Busto Garolfo
Provincia di Milano

OGGETTO: Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

C.U.P.: C75E22000040006

C.I.G.: .

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo

SCHEDA VALUTAZIONE IMPATTO PAESISTICO

Busto Garolfo, lì maggio 2023

Il Progettista:
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI VARESE
DOTT. ING. CONSONNI PAOLO
Sez. A Settori: a) civile e ambientale b) industriale
n° A 1391

ORDINE DEGLI ARCHITETTI PIANIFICATORI PAESAGGISTI E CONSERVATORI DELLA PROVINCIA DI VARESE
Arch MASSIMO COLOMBO n° 764

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
Provincia di Milano
Cap. 20020 – Piazza Diaz n. 1 – tel. 0331.562011 – fax 0331.568703
* * * * * *

VALUTAZIONE DI IMPATTO PAESISTICO – DETERMINAZIONE DELL'INCIDENZA PAESISTICA – DOMANDA DI GIUDIZIO PAESISTICO

Allo Sportello unico per l'edilizia
Comune di Busto Garolfo

Il sottoscritto Dottor Architetto Massimo Colombo

residente a Busto Arsizio (Va) in via Guglielmo Pepe n. 14

tel. 335-6371129 iscritto all'albo Architetti

della provincia di Varese al n. 764

in riferimento all'intervento di:

- [x] Nuova costruzione
- [x] Ampliamento
- [ ] Recupero sottotetto
- [ ] Ristrutturazione edilizia
- [ ] Variante _____
- [ ] Altro

da realizzarsi in Via S. Geltrude n. 54

Zona Omogenea _____ Destinazione Funzionale Attrezzature per servizi esistenti o previsti

Fg. 11 mapp. 311

mediante:

- [x] D.I.A.
- [ ] Permesso di Costruire
- [ ] Permesso di Costruire in sanatoria

- vista la parte IV delle NTA del "Piano Territoriale Paesistico Regionale" (Esame paesistico dei progetti);
- viste le "Linee guida per l'esame paesistico dei progetti" approvate con d.g.r. 8 Novembre 2002, n. 7/II045

DETERMINA L'ENTITA' DELL'IMPATTO PAESISTICO DELL'INTERVENTO

sulla base delle seguenti indicazioni e tabelle

Modalità di presentazione
I procedimento di valutazione dell'impatto paesistico, normato dalla parte IV (art. 25 e seguenti) del PTPR e dalla "Linee Guida" pubblicate dal BURL n. 47 del 21.11.2002, consiste in sintesi nel considerare innanzitutto la sensibilità del sito di intervento e, quindi, l'incidenza del progetto proposto, cioè il grado di perturbazione prodotto in quel contesto dalle opere in progetto. Dalla combinazione delle due valutazioni deriva quella del livello di impatto paesistico della trasformazione proposta.

Criteri per la determinazione della classe di sensibilità del sito (tab. 1A - 1B)
I giudizio complessivo circa la sensibilità paesaggistica di un sito è determinato tenendo conto di tre differenti modi di valutazione:
• morfologico-strutturale
• vedutistico
• simbolico
Tale analisi dovrà estendersi al contesto più ampio in cui si inseriscono l'area o i fabbricati oggetto di intervento sia all'ambiente immediatamente circostante, sia infine, agli edifici o alle aree sulle quali si interviene.
Le linee guida regionali descrivono nel dettaglio tali modi di valutazione.

Criteri per la determinazione del grado di incidenza paesistica del progetto (tab. 2A - 2B)
La valutazione del grado di incidenza paesistica del progetto è strettamente correlata alla definizione della classe di sensibilità paesistica del sito.
Vi dovrà infatti essere rispondenza tra gli aspetti che hanno maggiormente concorso alla valutazione della sensibilità del sito (elementi caratterizzanti e di maggiore vulnerabilità) e le considerazioni da sviluppare nel progetto relativamente al controllo dei diversi parametri e criteri di incidenza.

Criteri per la determinazione del grado di incidenza paesistica del progetto (tab. 2A - 2B)
II grado di incidenza paesistica del progetto è riferito alle modifiche che saranno prodotte nell'ambiente delle opere in progetto . La sua determinazione non può tuttavia prescindere dalle caratteristiche e dal grado di sensibilità del sito.
Vi dovrà infatti essere rispondenza tra gli aspetti che hanno maggiormente concorso alla valutazione della sensibilità del sito (elementi caratterizzanti e di maggiore vulnerabilità) e le considerazioni da sviluppare nel progetto relativamente al controllo dei diversi parametri e criteri di incidenza.
Determinare quindi l'incidenza del progetto significa considerare se l'intervento proposto modifica i caratteri morfologici di quel luogo, se si sviluppa in una scala proporzionale al contesto e rispetto a importanti punti di vista (coni ottici).
Anche questa analisi prevede che venga effettuato un confronto con il linguaggio architettonico e culturale esistente, con il contesto ampio, con quello più immediato e, evidentemente, con particolare attenzione (per gli interventi sull'esistente) all'edificio oggetto di intervento.
Determinare quindi l'incidenza equivale a considerare quesiti del tipo:
• la trasformazione proposta si pone in coerenza o in contrasto con le "regole" morfologiche e tipologiche di quel luogo?
• conserva o compromette gli elementi fondamentali e riconoscibili dei sistemi morfologici territoriali che caratterizzano quell'ambito territoriale?
• quanto "pesa" il nuovo manufatto, in termini di ingombro visivo e contrasto cromatico, nel quadro paesistico considerato alle scale appropriate e dai punti di vista appropriati?
• come si confronta, in termini di linguaggio architettonico e di riferimenti culturali, con il contesto ampio con quello immediato?
• quali fattori di turbamento di ordine ambientale (paesisticamente rilevanti) introduce la trasformazione proposta?
• quale tipo di comunicazione o di messaggio simbolico trasmette?
• si pone in contrasto o risulta coerente con i valori che la collettività ha assegnato a quel luogo?
Analogamente al procedimento seguito per la sensibilità del sito, si determinerà l'incidenza del progetto rispetto al contesto utilizzando criteri e parametri di valutazione relativi a:
• incidenza morfologica e tipologica;
• incidenza linguistica: stile, materiali, colori;
• incidenza visiva;
• incidenza simbolica;
• incidenza ambientale.

Tabella 1A - Modi e chiavi di lettura per la valutazione della sensibilità paesistica del sito oggetto di intervento

Modi di valutazione	Chiavi di lettura a livello locale	SI	NO	Chiavi di lettura a livello sovralocale	SI	NO
1.Sistemico	• **APPARTENENZA/CONTIGUITÀ A SISTEMI PAESISTICI:** -- **di interesse geo-morfologico** leggibilità delle forme naturali del suolo **- di interesse naturalistico** elementi naturalistico-ambientali significativi per quel luogo, ad esempio:alberature, monumenti naturali, fontanili, aree verdi che svolgono un ruolo nodale nel sistema del verde. **- di interesse storico agrario** ad esempio: filari, elementi della rete irrigua e relativi manufatti (chiuse, ponticelli), percorsi poderali, nuclei e manufatti rurali... **- di interesse storico-artistico** centri e nuclei storici, monumenti, chiese e cappelle,..: **- di relazione (tra elementi storico-culturali, tra elementi verdi e/o siti di rilevanza naturalistica)** ad esempio: percorsi -anche minori- che collegano edifici storici di rilevanza pubblica, parchi urbani, elementi lineari -verdi o d'acqua- che costituiscono la connessione tra situazioni naturalistico-ambientali significative,"porte" del centro o nucleo urbano;	✓		**PARTECIPAZIONE A SISTEMI PAESISTICI SOVRALOCALI :** **- di interesse geo-morfologico** leggibilità delle forme naturali del suolo **- di interesse naturalistico** presenza di reti e/o aree di rilevanza ambientale **- di interesse storico-insediativo** leggibilità dell'organizzazione spaziale e della stratificazione storica degli insediamenti e del paesaggio agrario	✓	
	• **APPARTENENZA/VICINANZA AD UN LUOGO CONTRADDISTINTO DA UN ELEVATO LIVELLO DI COERENZA SOTTO IL PROFILO TIPOLOGICO, LINGUISTICO E DEI VALORI DI IMMAGINE:** - quartieri o complessi di edifici con caratteristiche unitarie; - edifici prospicienti una piazza compresi i risvolti; - edifici su strada aventi altezza in gronda non superiore alla larghezza della via; - zone con maglia urbana definita; - l'area o l'edificio oggetto di intervento sono prossimi ad edifici storici o contemporanei di rilievo civile o religioso (chiese, edifici pubblici e privati, fabb. Industriali storici, ecc) -il fabbricato oggetto di intervento è caratterizzato da una composizione architettonica significativa (edifici storici, edifici moderni "d'autore", edifici minori, ecc..).		✓	**PARTECIPAZIONE DI UN SISTEMA DI TESTIMONIANZE DELLA CULTURA FORMALE E MATERIALE** stili, materiali, tecniche costruttive, tradizioni colturali di un particolare ambito geografico.		✓
2. Vedutistico	• **INTERFERENZA CON PUNTI DI VISTA PANORAMICI:** - il sito interferisce con un belvedere o con uno specifico punto panoramico o prospettico;		✓	• **PERCEPIBILITA' DA UN AMPIO AMBITO TERRITORIALE** - il sito è rilevabile e caratterizza un vasto ambito terriroriale;		✓

	• INTERFERENZA/CONTIGUITÀ CON PERCORSI DI FRUIZIONE PAESISTICO- AMBIENTALE: - il sito si colloca lungo un percorso locale di fruizione paesistico- ambientale (la pista ciclabile, il sentiero naturalistico ...):		✓	**• INTERFERENZA CON PERCORSI PANORAMICI DI INTERESSE SOVRALOCALE** **-** il sito si colloca lungo un percorso sovracomunalee di fruizione paesistico- ambientale (la pista ciclabile, il sentiero naturalistico ...):		✓
	• INTERFERENZA CON RELAZIONI PERCETTIVE SIGNIFICATIVE TRA ELEMENTI LOCALI: il sito interferisce con le relazioni visuali fra elementi di interesse storico, artistico o monumentale.		✓	**• INCLUSIONE IN UNA VEDUTA PANORAMICA**		✓
3. Simbolico	**• INTERFERENZA/CONTIGUITÀ CON LUOGHI CONTRADDISTINTI DA UNO STATUS DI RAPPRESENTATIVITÀ NELLA CULTURA LOCALE:** - luoghi che pur non essendo oggetto di celebri citazioni rivestono un ruolo rilevante nella definizione e nella consapevolezza dell'identità locale (luoghi celebrativi o simbolici); - luoghi connessi sia a riti religiosi (percorsi processionali, cappelle votive) sia ad eventi o ad usi civili (luoghi della memoria di avvenimenti locali, luoghi rievocativi di leggende e racconti popolari; luoghi di aggregazione e di riferimento per la popolazione insediata), - funzioni pubbliche e private per la cultura contemporanea (stadi, ecc).		✓	**• APPARTENENZA AD AMBITI OGGETTO DI CELEBRAZIONI LETTERARIE, ARTISTICHE O TORICHE:** - luoghi oggetto di celebri "citazioni" letterarie, pittoriche. ecc.;		✓
				• APPARTENENZA AD AMBITI DI ELEVATA NOTORIETA' - luoghi oggetto di rilevanza e richiamo turistico.		✓

La tabella 1A non è finalizzata ad un'automatica determinazione della classe di sensibilità del sito, ma costituisce il riferimento per la valutazione sintetica che dovrà essere espressa nella tabella 1B a sostegno delle classi di sensibilità da individuare.

La classe di sensibilità della Tabella 1B non è il risultato della media matematica dei "SI" e dei "NO" della tabella 1A,ma è determinata da ulteriori analisi esplicate nella pagina delle modalità di presentazione, tenendo conto di un contesto ampio, di uno più immediato e delle caratteristiche architettoniche dell'edificio stesso.

Lo stesso dicasi per "giudizio complessivo" che viene determinato in linea di massima, dal valore più alto delle classi di sensibilità del sito.

Tabella 1B- Modi e chiavi di lettura per la valutazione della sensibilità paesistica del sito oggetto intervento

Modi di valutazione	Valutazione sintetica in relazione ai parametri di cui alla tabella 1B		Classe di incidenza
	Scala locale	Scala sovralocale	
1. Morfologico strutturale	il luogo di intervento pur essendo in prossimità di aree di rilevanza agricola non ha una relazione diretta con esse per l'interposizione di altre aree edificate ed edificabili		Molto bassa Bassa Media Alta Molto alta
2. Vedutistico	Il luogo non ha ingerenza in sistemi vedutistici di interesse particolare		Molto bassa Bassa Media Alta Molto alta
3. Simbolico	L'area non è inserita in luoghi simbolici di rilevanza in base a quelli individuati dal P.G.T. vigente		Molto bassa Bassa Media Alta Molto alta

Giudizio Complessivo	Classe di sensibilità paesistica individuata dal Documento di piano del P.G.T. vigente = URBANA- SENSIBILITA' MEDIA	**1** **2** **3** ✓ **4** **5**

Valori di giudizio complessivo da esprimersi in forma numerica secondo la seguente associazione tenendo conto delle valutazioni effettuate in riferimento ai tre modi di valutazione (tab. 1B). alle chiavi di lettura (tab. 1A) e in base alla rilevanza assegnata ai diversi fattori analizzati:

1 = Sensibilità paesistica molto bassa
2 = Sensibilità paesistica bassa
3 = Sensibilità paesistica media
4 = Sensibilità paesistica alta
5 = Sensibilità paesistica molto alta

N.B. Nella colonna centrale indicare sinteticamente le motivazioni che hanno portato alla determinazione della classe di sensibilità. Evidentemente tali valutazioni non potranno discostarsi dall'esito delle risposte ai quesiti compilati nella tabella 1A.

Tabella 2A - Criteri e parametri per determinare il grado di incidenza del progetto

Criteri di valutazione	parametri di valutazione a livello locale	incidenza		parametri di valutazione a livello sovracomunale	incidenza	
		SI	NO		SI	NO
1. Incidenza morfologica e tipologica	**• ALTERAZIONE DEI CARATTERI MORFOLOGICI DEL LUOGO:** Il progetto comporta modifiche: - degli ingombri volumetrici paesistici; - dell'altezza e degli allineamenti degli edifici; - dell'andamento dei profili di sezione trasversale urbana/cortile; - dei profili di sezione urbana; - dei prospetti pieni/vuoti: rapporto e/o allineamenti tra aperture (porte, finestre, vetrine) e superfici piene, tenendo conto anche della presenza di logge, portici, bow- window e balconi; - dell'articolazione dei volumi; - dell'orditura della copertura.	✓		**• ALTERAZIONE DA PARTE DEL PROGETTO RISPETTO:** - alle forme naturali del suolo; - alla presenza di sistemi/aree di interesse naturalistico; - alle regole morfologiche e compositive riscontrate nella organizzazione degli insediamenti e del paesaggio rurale;		✓
	• ADOZIONE DI TIPOLOGIE COSTRUTTIVE NON AFFINI A QUELLE PRESENTI NELL'INTORNO PER LE MEDESIME DESTINAZIONI FUNZIONALI: Il progetto prevede: - tipologie di coperture (piane, a falde, relativi materiali etc.) differenti da quelle prevalenti in zona; - introduzione di manufatti in copertura: abbaini, terrazzi, lucernari, aperture a nastro con modifica di falda e relativi materiali di tipologia differente da eventuali soluzioni storiche o comunque presenti in aree limitrofe; - tipologie costruttive differenti da quelle prevalenti in zona.		✓			
	• ALTERAZIONE DELLA CONTINUITÀ DELLE RELAZIONI TRA ELEMENTI ARCHITETTONICI E/O TRA ELEMENTI NATURALISTICI.		✓			
2. Incidenza linguistica: stile, materiali, colori	**• CONFLITTO DEL PROGETTO RISPETTO AI MODI LINGUISTICI PREVALENTI NEL CONTESTO, INTESO COME INTORNO IMMEDIATO.**		✓	**• CONFLITTO DEL PROGETTO RISPETTO AI MODI LINGUISTICI PREVALENTI NEL CONTESTO, INTESO COME AMBITO DI RIFERIMENTO STORICO CULTURALE.**		✓
3. Incidenza visiva	**• INGOMBRO VISIVO;** **• OCCULTAMENTO DI VISUALI RILEVANTI;** **• PROSPETTO SU SPAZI PUBBLICI.**		✓	**• INGOMBRO VISIVO;** **• CONTRASTO CROMATICO;** **• ALTERAZIONE DEI PROFILI E DELLO SKYLINE.**		✓

4. Incidenza ambientale	**• ALTERAZIONE DELLE POSSIBILITA' DI FRUIZIONE SENSORIALE COMPLESSIVA (UDITIVA, OLFATTIVA) DEL CONTESTO PAESISTICO-AMBIENTALE**		✓	**• ALTERAZIONE DELLE POSSIBILITA' DI FRUIZIONE SENSORIALE COMPLESSIVA (UDITIVA, OLFATTIVA) DEL CONTESTO PAESISTICO-AMBIENTALE**		✓
5. Incidenza simbolica	**• CAPACITA' DELL'IMMAGINE PROGETTUALE DI RAPPORTARSI CON I VALORI SIMBOLICI ATTRIBUITI DALLA COMUNITÀ LOCALE AL LUOGO** (importanza dei segni e del loro significato)		✓	**• ADEGUATEZZA DEL PROGETTO RISPETTO AI VALORI SIMBOLICI E DI IMMAGINE CELEBRATIVI DEL LUOGO**		✓

Come indicato per la determinazione della sensibilità del sito, la tabella 2A non è finalizzata ad una automatica determinazione della classe di incidenza del progetto, ma costituisce il riferimento per la valutazione sintetica che dovrà essere espressa nella tabella 2B a sostegno delle classi di incidenza da individuare.
La classe di sensibilità della Tabella 2B non è il risultato della media matematica dei "SI" e dei "NO" della tabella 2A, ma è determinata da ulteriori analisi esplicate nella pagina delle modalità di presentazione, tenendo conto di un contesto ampio, di uno più immediato e delle caratteristiche architettoniche dell'edificio stesso. Lo stesso dicasi per "giudizio complessivo" che viene determinato in linea di massima, dal valore più alto delle classi di incidenza.

Tabella 2B - Criteri e parametri per determinare il grado di incidenza del progetto

Criteri di valutazione	**Valutazione sintetica in relazione ai parametri di cui alla tabella 2A**		**Classe di incidenza**
	Scala locale	**Scala sovralocale**	
1. Incidenza morfologica e tipologica	L'ampliamento si propone come un nuovo elemento che si inserisce nel contesto dell'esistente in modo da riprenderne le caratteristiche morfologiche e tipologiche	Non ci sono relazioni in scala più ampia del progetto	Molto bassa ✓ Bassa Media Alta Molto alta
2. Incidenza linguistica: stile, colori,materiali	I colori dei materiali di finitura esterna sono quelli delle terre in modo da evidenziare la particolare destinazione comune del nuovo corpo di fabbrica ma mantenendo delle colorazioni presenti negli edifici limitrofi	Non ci sono relazioni in scala più ampia del progetto	Molto bassa ✓ Bassa Media Alta Molto alta
3. Incidenza visiva	Il progetto presenta una copertura piana in modo che la visione prospettica dal cortile permetta di individuarei corpi di fabbrica posteriori esistenti attraverso la vista dei tetti a padiglione che sono gli elementi di maggior rilevanza dell'esistente	Non ci sono relazioni in scala più ampia del progetto	Molto bassa Bassa ✓ Media Alta Molto alta
4. Incidenza simbolica	Non ci sono rilevanze simboliche nè nell'intervento nè nell'esistente	Non ci sono relazioni in scala più ampia del progetto	Molto bassa ✓ Bassa Media Alta Molto alta

5. Incidenza ambientale	Non ci sono rilevanze ambientali di particolare mutazioni nell'introduzione del nuovo volume	Non ci sono relazioni in scala più ampia del progetto	Molto bassa ✓ Bassa Media Alta Molto alta

Giudizio Complessivo	Il progetto, pur introducendo un nuovo volume nel complesso scolastico esistente, non altera la tipologia esistente e sviluppandosi all'interno della proprietà non ha particolari relazioni con l'ambiente circostante, risultando non visibile dai luoghi di percorrenza pubblica	**1** ✓ **2** **3** **4** **5**

Il giudizio complessivo è da esprimersi in forma numerica secondo la seguente associazione tenendo conto delle valutazioni effettuate in riferimento ai criteri di valutazione della tabella 2B e ai parametri di valutazione della tabella 2A:

1 = Incidenza paesistica molto bassa
2 = Incidenza paesistica bassa
3 = Incidenza paesistica media
4 = Incidenza paesistica alta
5 = Incidenza paesistica molto alta

N.B. Nella colonna centrale occorre indicare sinteticamente le motivazioni che hanno portato alla determinazione della classe di incidenza. Evidentemente tali valutazioni non potranno discostarsi dall'esito delle risposte ai quesiti compilate nella tabella 2B.

Determinazione del livello di impatto paesistico del progetto

La tabella che segue esprime il grado di impatto paesistico dei progetti, rappresentato dal prodotto dei punteggi attribuiti
ai giudizi complessivi relativi alla classe di sensibilità del sito e al grado di incidenza del progetto.

Tabella 3 - Determinazione dell'impatto paesistico dei progetti

Impatto paesistico dei progetti = sensibilità del sito x incidenza del progetto					
	Grado di incidenza del progetto				
Classe di sensibilità del sito	1	2	3	4	5
5	5	10	15	**20**	**25**
4	4	8	12	**16**	**20**
3	3	6	9	12	15
2	2	4	6	8	10
1	1	2	3	4	5

Soglia di rilevanza: 5
Soglia di tolleranza: 16

Da 1 a *4:* impatto paesistico sotto la soglia di rilevanza
Da 5 a 15: impatto paesistico sopra la soglia di rilevanza ma sotto la soglia di tolleranza
Da 16 a 25: impatto paesistico sopra la soglia di tolleranza

In ragione di quanto sopra l'entità dell'impatto paesistico corrisponde al valore di 3 , pertanto

✓ - risulta **inferiore** alla soglia di rilevanza ed è automaticamente accettabile sotto il profilo paesistico.

- risulta **superiore** alla soglia di rilevanza e di conseguenza:

DOMANDA ALLA COMMISSIONE EDILIZIA INTEGRATA

1. **nel caso di istanza di Permesso di Costruire:**
   - **GIUDIZIO DI IMPATTO PAESISTICO (art. 29 delle NTA del PTRP)**
   - **PARERE PREVENTIVO (Art. 29.4 delle NTA del PTRP)**
2. **nel caso di Denuncia di Inizio Attività:**
   - **PARERE PREVENTIVO (Art. 29.4 delle NTA del PTRP)**

Allegando agli elaborati progettuali:

1. relazione paesistica di cui all'art. 25.6 delle NTA del PTPR, elaborata secondo le indicazioni contenute nelle "Linee Guida per l'esame paesistico dei progetti" di cui alla d.g.r. 8/11/2002 n. 7/II045;
2. ricerca storica cartografica ed iconografica, nel caso di edifici interagenti con il tessuto storico della città;
3. documentazione fotografica del contesto e dell'edifico, che rappresenti da più punti di vista l'edificio e l'area oggetto dell'intervento sia dalla quota terreno che da altri punti di vista e planimetria con i punti di ripresa fotografica (possibilmente su un'unica tavola di inquadramento);
4. rappresentazione tridimensionale dello stato di fatto e di progetto che evidenzi l'inserimento nel contesto dell'edificio da punti di vista significativi (a scelta una simulazione fotografica, un rendering, una prospettiva, un'assonometria);
5. prospetti estesi al contesto anche in scala 1:200 con rappresentazione almeno dei due edifici adiacenti con indicazione dei materiali, dei colori, delle quote altimetriche;

Nel caso di opere soggette a denuncia di inizio attività, il sottoscritto e la proprietà

D I C H I A R A N O

che provvederanno a presentare la Denuncia stessa una volta ottenuto il parere preventivo e in conformità a quest'ultimo.

Luogo e data _____

Il Progettista _____ (timbro e firma)

La Proprietà _____

Per maggiori informazioni circa lei determinazione dell'impatto paesistico dei progetti, si vedano le linee guida pubblicate sul BURL. 2° suppl. ord. al n.47 del 21.11.2002; le norme di attuazione del Piano Territoriale Paesistico Regionale sono consultabili sul sito www. regione. lombardia. It

PROGETTO ESECUTIVO

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Comune di Busto Garolfo
Provincia di Milano

OGGETTO: Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

C.U.P.: C75E22000040006

C.I.G.: .

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo

RELAZIONE SUI CRITERI AMBIENTALI

PIANO DI FINE VITA
(Criteri Ambientali Minimi D.M. 23 giugno 2022)

Busto Garolfo, lì maggio 2023

Il Progettista:
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI VARESE
DOTT. ING. CONSONNI PAOLO
Sez. A Settori: a) civile e ambientale b) industriale
n° A 1391

ORDINE DEGLI ARCHITETTI, PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI DELLA PROVINCIA DI VARESE
Arch. MASSIMO COLOMBO
764

Premessa

La presente relazione riguarda la verifica dei criteri ambientali minimi per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici secondo quanto previsto dal Decreto Ministeriale 11 gennaio 2017.

In particolare per quanto riguarda il progetto di realizzazione del nuovo edificio adibito a mensa scolastica, tale verifica sarà attuata a livello di singolo fabbricato e nuova costruzione.

La relazione si sviluppa secondo i punti previsti dalla vigente normativa sopra richiamata e mira ad illustrare le modalità con cui il lo stesso progetto risponde al Decreto Ministeriale - Ministero della Transizione Ecologica - 23 giugno 2022 – "Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi" - Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della Pubblica Amministrazione ovvero Piano d'Azione Nazionale sul Green Public Procurement (PAN GPP) - Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi.

La presente ripercorre il documento elaborato in attuazione del Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione (PAN GPP), adottato l'11 aprile 2008 ai sensi dell'art. 1, c. 1126 e 1127 della legge 27 dicembre 2006 n. 296, con decreto del Ministro dell'Ambiente della tutela del territorio e del mare di concerto con il Ministro dello Sviluppo economico e dell'Economia e delle finanze. Esso fornisce alcune indicazioni per le stazioni appaltanti e stabilisce i Criteri Ambientali Minimi (di seguito CAM) per l'affidamento dei servizi di progettazione e dei lavori per gli interventi edilizi come disciplinati dal decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50

Specifiche tecniche dell'edificio

INSERIMENTO NATURALISTICO E PAESAGGISTICO (PARAGRAFO 2.3.1 DEL DM)

Criterio

Il progetto della realizzazione della nuova costruzione garantisce la conservazione degli habitat presenti nell'area di intervento e la relativa vegetazione. Il progetto, inoltre, garantisce il mantenimento dei profili morfologici esistenti, salvo quanto previsto nei piani di difesa del suolo.

Verifica: E' stata redatta la relazione paesistica semplificata secondo i dettami della Regione Lombardia che viene allegata ed a cui si rimanda per l'esame delle risultanze inerenti.

INFRASTRUTTURAZIONE PRIMARIA (PARAGRAFO 2.3.5 DEL DM)

Criterio

Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica, in base alle dimensioni del progetto, alla tipologia di funzioni insediate e al numero previsto di abitanti o utenti, prevede quanto indicato di seguito per i diversi ambiti di intervento:

Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche

È prevista la realizzazione di una rete separata per la raccolta delle acque meteoriche. La raccolta delle acque meteoriche può essere effettuata tramite sistemi di drenaggio lineare (prodotti secondo la norma UNI EN 1433) o sistemi di drenaggio puntuale (prodotti secondo la norma UNI EN 124). Le acque provenienti da superfici scolanti non soggette a inquinamento (marciapiedi, aree e strade pedonali o ciclabili, giardini, ecc.) devono essere convogliate direttamente nella rete delle acque meteoriche e poi in vasche di raccolta per essere riutilizzate a scopo irriguo ovvero per alimentare le cassette di accumulo dei servizi igienici. Le acque provenienti da superfici scolanti soggette a inquinamento (strade carrabili, parcheggi) devono essere preventivamente convogliate in sistemi di depurazione e disoleazione, anche di tipo naturale, prima di essere immesse nella rete delle acque meteoriche. Il progetto è redatto sulla base della norma UNI/TS 11445 "Impianti per la raccolta e utilizzo dell'acqua piovana per usi diversi dal consumo umano - Progettazione, installazione e

manutenzione" e della norma UNI EN 805 "Approvvigionamento di acqua - Requisiti per sistemi e componenti all'esterno di edifici" o norme equivalenti.

RETE DI IRRIGAZIONE DELLE AREE A VERDE PUBBLICO

Per l'irrigazione del verde pubblico si applica quanto previsto nei CAM emanati con decreto ministeriale 10 marzo 2020 n. 63 "Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde".

AREE ATTREZZATE PER LA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RIFIUTI

Sono previste apposite aree destinate alla raccolta differenziata locale dei rifiuti provenienti da residenze, uffici, scuole, ecc., coerentemente con i regolamenti comunali di gestione dei rifiuti.

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

I criteri di progettazione degli impianti devono rispondere a quelli contenuti nel documento di CAM "Acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica", approvati con decreto ministeriale 27 settembre 2017, e pubblicati sulla gazzetta ufficiale n. 244 del 18 ottobre 2017.

SOTTOSERVIZI PER INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE

Sono previste apposite canalizzazioni interrate in cui concentrare tutte le reti tecnologiche previste, per una migliore gestione dello spazio nel sottosuolo. Il dimensionamento tiene conto di futuri ampliamenti delle reti.

Verifica: il progetto e la successiva gestione dell'intervento rispetta i suesposti criteri

APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO (PARAGRAFO 2.3.7 DEL DM) Criterio

In caso di aree di nuova edificazione o di ristrutturazione urbanistica, il fabbisogno energetico complessivo degli edifici è soddisfatto, per quanto possibile, da impianti alimentati da fonti rinnovabili che producono energia in loco o nelle vicinanze, quali:

- centrali di cogenerazione o trigenerazione;
- parchi fotovoltaici o eolici;
- collettori solari termici per il riscaldamento di acqua sanitaria;
- impianti geotermici a bassa entalpia;
- sistemi a pompa di calore;
- impianti a biogas,

favorendo in particolare la partecipazione a comunità energetiche rinnovabili.

Verifica: l'edificio in progetto risulta parte in ampliamento dell'edificio esistente adibito a scuola primaria e dell'infanzia

DIAGNOSI ENERGETICA

Indicazioni alla stazione appaltante

La stazione appaltante fornisce i consumi effettivi dei singoli servizi energetici degli edifici oggetto di intervento ricavabili dalle bollette energetiche riferite ad almeno i tre anni precedenti o agli ultimi tre esercizi. In caso di utilizzo dell'edificio da meno di tre anni o di indisponibilità di bollette dei tre anni precedenti o riferite agli ultimi tre esercizi, la stazione appaltante può indicare i consumi delle bollette energetiche riferite all'ultimo anno. In caso di inutilizzo della struttura per oltre 5 anni, la stazione appaltante indica il numero di utenti previsti e le ore di presenza negli edifici.

Criterio

Il progetto di fattibilità tecnico economica per la ristrutturazione importante di primo e di secondo livello di edifici con superficie utile uguale o superiore a 1000 metri quadrati ed inferiore a 5000 metri quadrati, è predisposto sulla base di una diagnosi energetica "standard", basata sul metodo quasi stazionario e conforme alle norme UNI CEI EN 16247-1 e UNI CEI EN 16247-2 ed eseguita secondo quanto previsto dalle Linee Guida della norma UNI/TR 11775.

Il progetto di fattibilità tecnico economica per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante di primo e secondo livello di edifici con superficie utile uguale o superiore a 5000 metri quadrati, è predisposto sulla base di una diagnosi energetica "dinamica", conforme alle norme UNI CEI EN 16247-1 e UNI CEI EN 16247-2 ed eseguita secondo quanto previsto dalle Linee Guida della norma UNI/TR 11775, nella quale il calcolo del fabbisogno energetico per il riscaldamento e il raffrescamento è effettuato attraverso il metodo dinamico orario indicato nella norma UNI EN ISO 52016-1; tali progetti sono inoltre supportati da una valutazione dei costi benefici compiuta sulla base dei costi del ciclo di vita secondo la UNI EN 15459.

Al fine di offrire una visione più ampia e in accordo con il decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, in particolare all'art. 4 comma 3-quinquies), la diagnosi energetica quantifica anche i benefici non energetici degli interventi di riqualificazione energetica proposti, quali, ad esempio, i miglioramenti per il comfort degli occupanti degli edifici, la sicurezza, la riduzione della manutenzione, l'apprezzamento economico del valore dell'immobile, la salute degli occupanti, etc.

Verifica: Criterio non pertinente in quanto l'intervento riguarda la sola nuova costruzione di fabbricato destinato a mensa e non la verifica dell'edificio scolastico esistente.

PRESTAZIONE ENERGETICA

Criterio

Fermo restando quanto previsto all'allegato 1 del decreto interministeriale 26 giugno 2015 «Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici» e le definizioni ivi contenute e fatte salve le norme o regolamenti locali (ad esempio i regolamenti regionali, ed i regolamenti urbanistici e edilizi comunali), qualora più restrittivi, i progetti degli interventi di nuova costruzione, di demolizione e

ricostruzione e di ristrutturazione importante di primo livello, garantiscono adeguate condizioni di comfort termico negli ambienti interni tramite una delle seguenti opzioni:

a. verifica che la massa superficiale di cui al comma 29 dell'Allegato A del decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, riferita ad ogni singola struttura opaca verticale dell'involucro esterno sia di almeno 250 kg/m2;

b. verifica che la trasmittanza termica periodica Yie riferita ad ogni singola struttura opaca dell'involucro esterno, calcolata secondo la UNI EN ISO 13786, risulti inferiore al valore di 0,09 W/m²K per le pareti opache verticali (ad eccezione di quelle nel quadrante Nordovest/Nord/Nord-Est) ed inferiore al valore di 0,16 W/m²K per le pareti opache orizzontali e inclinate.

c. verifica che il numero di ore di occupazione del locale, in cui la differenza in valore assoluto tra la temperatura operante (in assenza di impianto di raffrescamento) e la temperatura di riferimento è inferiore a 4°C, risulti superiore all'85% delle ore di occupazione del locale tra il 20 giugno e il 21 settembre.

Nel caso di edifici storici si applicano le "Linee guida per migliorare la prestazione energetica degli edifici storici", di cui alla norma UNI EN 16883.

Oltre agli edifici di nuova costruzione anche gli edifici oggetto di ristrutturazioni importanti di primo livello devono essere edifici ad energia quasi zero.

I progetti degli interventi di ristrutturazione importante di secondo livello, riqualificazione energetica e ampliamenti volumetrici non devono peggiorare i requisiti di comfort estivo. La verifica può essere svolta tramite calcoli dinamici o valutazioni sulle singole strutture oggetto di intervento.

Verifica: Per maggiori riferimenti sulle prestazioni da garantire in termini energetici fare riferimento all'elaborato DECRETO N. 6480 del 30/07/2015 - DGR N. 3868 del 17/07/2015 - Disposizioni in merito alla disciplina per l'efficienza energetica degli edifici e per il relativo attestato di prestazione energetica del progetto degli impianti meccanici. Per il dettaglio dei requisiti previsti si rimanda alla specifica relazione ed alle analisi svolte dal Tecnico specialista ed allegate al presente progetto.

Prescrizione: La ditta in fase di esecuzione è tenuta a rispettare le prescrizioni previste per gli impianti installati affinché vengano mantenuti i limiti di consumo previsti.

APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO

Come risulta dalle relazioni e degli elaborati allegati al progetto, vengono garantiti i seguenti requisiti:

- Conformità quanto previsto dai Criteri Ambientali Minimi CAM – Servizi energetici di cui al DM 07/03/2012
- Il fabbisogno energetico complessivo del fabbricato è soddisfatto mediante sistemi di pompe di calore centralizzate che producono energia all'interno del sito dell'edificio.

SOTTOSERVIZI / CANALIZZAZIONI PER INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE

Le reti distributive degli impianti elettrici e speciali sono costituite da tubazioni corrugate in pvc di diam. 160 mm per gli impianti sia di Bassa tensione che Ausiliari, e comunque per ogni tipologia di impianto è prevista un cavidotto di scorta per futuri ed eventuali ampliamenti. I dimensionamenti e le caratteristiche delle tubazioni sono trattati negli elaborati grafici di progetto elettrico redatto dal Tecnico specialista e qui allegato al presente progetto generale.

Prescrizione: La ditta in fase di esecuzione è tenuta a rispettare le prescrizioni previste per gli impianti elettrici e dare evidenza negli elaborati di as-built del rispetto di tali previsioni.

RISPARMIO IDRICO (PARAGRAFO 2.3.9 DEL DM)

Criterio

Il progetto garantisce e prevede:

a. l'impiego di sistemi di riduzione di flusso e controllo di portata e della temperatura dell'acqua. In particolare, tramite l'utilizzo di rubinetteria temporizzata ed elettronica con interruzione del flusso d'acqua per lavabi dei bagni e delle docce e a basso consumo d'acqua (6 l/min per lavandini, lavabi, bidet, 8 l/min per docce misurati secondo le norme UNI EN 816, UNI EN 15091) e l'impiego di apparecchi sanitari con cassette a doppio scarico aventi scarico completo di massimo 6 litri e scarico ridotto di massimo 3 litri. In fase di esecuzione lavori, per i sistemi di riduzione di flusso e controllo di portata è richiesta una dichiarazione del produttore attestante che

le caratteristiche tecniche del prodotto (portata) siano conformi, e che tali caratteristiche siano determinate sulla base delle norme di riferimento. In alternativa è richiesto il possesso di una etichettatura di prodotto, con l'indicazione del parametro portata, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità (ad esempio l'etichettatura UnifiedWater Label -

b. orinatoi senz'acqua.

Verifica: Come risulta dalle relazioni e degli elaborati allegati al progetto, vengono garantiti i seguenti requisiti:

- Utilizzo di rubinetti a doppio scatto e rompigetto per la riduzione dei flussi e controllo della portata.
- Utilizzo di cassette dei sanitari a doppio scarico aventi scarico completo di massimo 6 litri e scarico ridotto di massimo 3 litri.

Prescrizione: La ditta in fase di esecuzione è tenuta a dimostrare attraverso le certificazioni dei prodotti installati il rispetto di tali prescrizioni.

QUALITÀ AMBIENTALE INTERNA

ILLUMINAZIONE NATURALE

Come risulta dalle relazioni e degli elaborati allegati al progetto, vengono garantiti i seguenti requisiti:

- Tutti i locali di attività principale regolarmente occupati sono provvisti di illuminazione naturale in grado di garantire il rispetto della normatuiva esistente di cui al Titolo III del Regolamento Locale di Igiene comunale derivante da quello della Regione Lombardia.
- Tutte le vetrate sono provviste di dispositivi interni o esterni per il controllo della radiazione solare.

Prescrizione: La ditta deve dimostrare anche attraverso prove in opera del rispetto dei fattori di illuminamento previsti dal progetto.

AERAZIONE, VENTILAZIONE E QUALITÀ DELL'ARIA (PARAGRAFO 2.4.5 DEL DM)

Criterio

Fermo restando il rispetto dei requisiti di aerazione diretta in tutti i locali in cui sia prevista una possibile occupazione da parte di persone anche per intervalli temporali ridotti; è necessario garantire l'adeguata qualità dell'aria interna in tutti i locali abitabili tramite la realizzazione di impianti di ventilazione meccanica, facendo riferimento alle norme vigenti.

Per tutte le nuove costruzioni, demolizione e ricostruzione, ampliamento e sopra elevazione e le ristrutturazioni importanti di primo livello, sono garantite le portate d'aria esterna previste dalla UNI 10339 oppure è garantita almeno la Classe II della UNI EN 16798-1, very low polluting building per gli edifici di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ampliamento e sopra elevazione e low polluting building per le ristrutturazioni importanti di primo livello, in entrambi i casi devono essere rispettati i requisiti di benessere termico (previsti al paragrafo 15) e di contenimento del fabbisogno di energia termica per ventilazione.

Per le ristrutturazioni importanti di secondo livello e le riqualificazioni energetiche, nel caso di impossibilità tecnica nel conseguire le portate previste dalla UNI 10339 o la Classe II della UNI EN 16798-1, è concesso il conseguimento della Classe III, oltre al rispetto dei requisiti di benessere termico previsti al criterio "2.4.6-Benessere termico" e di contenimento del fabbisogno di energia termica per ventilazione".

L'impossibilità tecnica di ottemperare, in tutto o in parte, agli obblighi previsti per la qualità dell'aria interna è evidenziata dal progettista nella relazione tecnica di cui all'allegato 1 paragrafo 2.2 del decreto interministeriale 26 giugno 2015 «Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici» , dettagliando la non fattibilità di tutte le diverse opzioni tecnologiche disponibili, le cui risultanze devono essere riportate nella relazione CAM di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM".

Le strategie di ventilazione adottate dovranno limitare la dispersione termica, il rumore, il consumo di energia, l'ingresso dall'esterno di agenti inquinanti e di aria fredda e calda nei mesi invernali ed estivi.

Al fine del contenimento del fabbisogno di energia termica per ventilazione, gli impianti di

ventilazione meccanica prevedono anche il recupero di calore, ovvero un sistema integrato per il recupero dell'energia contenuta nell'aria estratta per trasferirla all'aria immessa (pre-trattamento per il riscaldamento e raffrescamento dell'aria, già filtrata, da immettere negli ambienti).

Verifica: Come risulta dalle relazioni e degli elaborati allegati al progetto, vengono garantiti i seguenti requisiti:

- Tutti i locali di attività principale regolarmente occupati sono provvisti di ventilazione naturale nel rapporto minimo di 1/8 tra la superficie ventilante e la superficie del locale
- Tutti i locali sono provvisti di impianto di ventilazione meccanica in grado di assicurare i seguenti ricambi così come descritti nella relazione tecnica allegata.
- I servizi igienici privi di areazione naturale sono provvisti di impianto di aerazione forzata con impiego della ventilazione meccanica controllata progettata.

Prescrizione: L'impresa dovrà fornire le certificazione dei dispositivi installati ed effettuare le verifiche in opere atte a dimostrare il rispetto di tali prescrizioni minime di progetto.

ILLUMINAZIONE NATURALE (PARAGRAFO 2.4.7 DEL DM)

Criterio

Nei progetti di ristrutturazione urbanistica, nuova costruzione e demolizione e ricostruzione, al fine di garantire una dotazione e una distribuzione minima dell'illuminazione naturale all'interno dei locali regolarmente occupati, per qualsiasi destinazione d'uso (escluse quelle per le quali sono vigenti norme specifiche di settore come sale operatorie, sale radiologiche, ecc. ed escluse le scuole materne, gli asili nido e le scuole primarie e secondarie, per le quali sono prescritti livelli di illuminazione naturale superiore) è garantito un illuminamento da luce naturale di almeno 300 lux, verificato almeno nel 50% dei punti di misura all'interno del locale, e di 100 lux, verificato almeno nel 95% dei punti di misura (livello minimo). Tali valori devono essere garantiti per almeno la metà delle ore di luce diurna.

Per le scuole primarie e secondarie è garantito un livello di illuminamento da luce naturale di almeno 500 lux, verificato nel 50% dei punti di misura e 300 lux verificato nel 95% dei punti di misura, per

almeno la metà delle ore di luce diurna (livello medio).

Per le scuole materne e gli asili nido è garantito un livello di illuminamento da luce naturale di almeno 750 lux, verificato nel 50% dei punti di misura e 500 lux verificato nel 95% dei punti di misura, per almeno la metà delle ore di luce diurna (livello ottimale).

Per altre destinazioni d'uso, la stazione appaltante può comunque prevedere un livello di illuminazione naturale superiore al livello minimo, richiedendo al progettista soluzioni architettoniche che garantiscano un livello medio o ottimale, così come definito per l'edilizia scolastica.

Per il calcolo e la verifica dei parametri indicati si applica la norma UNI EN 17037. In particolare, il fattore medio di luce diurna viene calcolato tramite la UNI 10840 per gli edifici scolastici e tramite la UNI EN 15193-1 per tutti gli altri edifici.

Per quanto riguarda le destinazioni residenziali, qualora l'orientamento del lotto o le preesistenze lo consentano, le superfici illuminanti della zona giorno (soggiorni, sale da pranzo, cucine abitabili e simili) dovranno essere orientate da EST a OVEST, passando per SUD.

Nei progetti di ristrutturazione edilizia nonché di restauro e risanamento conservativo, al fine di garantire una illuminazione naturale minima all'interno dei locali regolarmente occupati, se non sono possibili soluzioni architettoniche (apertura di nuove luci, pozzi di luce, lucernari, infissi con profili sottili ecc.) in grado di garantire una distribuzione dei livelli di illuminamento come indicato al primo capoverso, sia per motivi oggettivi (assenza di pareti o coperture direttamente a contatto con l'esterno) che per effetto di norme di tutela dei beni architettonici (decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 «Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137») o per specifiche indicazioni da parte delle Soprintendenze, è garantito un fattore medio di luce diurna maggiore del 2% per qualsiasi destinazione d'uso, escluse quelle per le quali sono vigenti norme specifiche di settore (come sale operatorie, sale radiologiche, ecc.) ed escluse le scuole materne, gli asili nido e le scuole primarie e secondarie per le quali il fattore medio di luce diurna da garantire, è maggiore del 3%.

Verifica: come rilevabile dagli elaborati di progetto sono rispettati i canoni del regolamento Locale

di Igiene del Comune di Busto Garolfo

TENUTA ALL'ARIA (PARAGRAFO 2.4.9 DEL DM)

Criterio

In tutte le unità immobiliari riscaldate è garantito un livello di tenuta all'aria dell'involucro che garantisca:

a. Il mantenimento dell'efficienza energetica dei pacchetti coibenti preservandoli da fughe di calore;

b. L'assenza di rischio di formazione di condensa interstiziale nei pacchetti coibenti, nodi di giunzione tra sistema serramento e struttura, tra sistema impiantistico e struttura e nelle connessioni delle strutture stesse.

c. Il mantenimento della salute e durabilità delle strutture evitando la formazione di condensa interstiziale con conseguente ristagno di umidità nelle connessioni delle strutture stesse

d. Il corretto funzionamento della ventilazione meccanica controllata, ove prevista, mantenendo inalterato il volume interno per una corretta azione di mandata e di ripresa dell'aria

I valori n50 da rispettare, verificati secondo norma UNI EN ISO 9972, sono i seguenti:

e. Per le nuove costruzioni:

- n50: < 2 – valore minimo
- n50: < 1 – valore premiante

f. Per gli interventi di ristrutturazione importante di primo livello:

- n50: < 3,5 valore minimo
- n50: < 3 valore premiante

Verifica: Come risulta dalle relazioni specialistiche, tali criteri risultano verificati nel presente progetto

INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO NEGLI AMBIENTI INTERNI (PARAGRAFO 2.4.10 DEL DM)

Criterio

Relativamente agli ambienti interni, il progetto prevede una ridotta esposizione a campi magnetici a bassa frequenza (ELF) indotti da quadri elettrici, montanti, dorsali di conduttori ecc., attraverso l'adozione dei seguenti accorgimenti progettuali:

a. il quadro generale, i contatori e le colonne montanti sono collocati all'esterno e non in adiacenza a locali;

b. la posa degli impianti elettrici è effettuata secondo lo schema a "stella" o ad "albero" o a "lisca di pesce", mantenendo i conduttori di un circuito il più possibile vicini l'uno all'altro;

c. la posa dei cavi elettrici è effettuata in modo che i conduttori di ritorno siano affiancati alle fasi di andata e alla minima distanza possibile.

Viene altresì ridotta l'esposizione indoor a campi elettromagnetici ad alta frequenza (RF) generato dai sistemi wi-fi, posizionando gli "access-point" ad altezze superiori a quella delle persone e possibilmente non in corrispondenza di aree caratterizzate da elevata frequentazione o permanenza.

Per gli edifici oggetto del presente decreto continuano a valere le disposizioni vigenti in merito alla protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici all'interno degli edifici adibiti a permanenze di persone non inferiori a quattro ore giornaliere.

Verifica: Come risulta dalle relazioni e degli elaborati allegati al progetto, vengono garantiti i seguenti requisiti:

- I quadri elettrici principali e le colonne montanti nonché le dorsali di alimentazione sono sempre collocati al di fuori dei locali di attività principale.
- La posa degli impianti è effettuata con schema a stella mantenendo i conduttori del circuito il più possibile vicini l'uno all'altro ed in modo tale che i cavi elettrici relativi ad uno stesso circuito siano affiancati alla minima distanza possibile.
- La rete di trasmissione dati risulta realizzata con sistema radiale via cavo cat.6. Per i dettagli vedere il Capitolato Speciale parte Impianti Elettrici.

Prescrizione: l'Impresa al termine delle lavorazione dovrà fornire relazione sul rispetto della posa e

sull'utilizzo dei materiali prescritti con i relativi certificati.

INQUINAMENTO INDOOR: EMISSIONI DEI MATERIALI

Criterio

Le categorie di materiali elencate di seguito rispettano le prescrizioni sui limiti di emissione esposti nella successiva tabella:

a. pitture e vernici per interni;

b. pavimentazioni (sono escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi, qualora non abbiano subito una lavorazione post cottura con applicazioni di vernici, resine o altre sostanze di natura organica), incluso le resine liquide;

c. adesivi e sigillanti;

d. rivestimenti interni (escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi);

e. pannelli di finitura interni (comprensivi di eventuali isolanti a vista);

f. controsoffitti;

g. schermi al vapore sintetici per la protezione interna del pacchetto di isolamento.

All'interno del Capitolato opere edili e finiture, è richiamato l'obbligo per i materiali sotto indicati impiegati al rispetto dei limiti di emissione esposti nella successiva tabella:

- Pitture e vernici
- Tessili per pavimentazioni e rivestimenti
- Laminati per pavimenti e rivestimenti flessibili
- Pavimenti e rivestimenti in legno
- Altre pavimentazioni (diverse da piastrelle di ceramica e laterizi)
- Adesivi e sigillanti
- Pannelli per rivestimento interni

Limite di emissione ($\mu g/m^3$) a 28 giorni

Benzene, tricloroetilene (trielina), di-2-etilesilftalato(DEHP), Dibuilftalato (DBP)	1 (per ogni sostanza)
COV totali	1.500
Formaldeide	< 60
Acetaldeide	< 300
Toluene	< 450
Tetracloroetilene	< 350
Xilene	< 300
1,2,4-Trimetilbenzene	< 1.500
1,4-diclorobenzene	< 90
Etilbenzene	< 1.000
2-Butossietanolo	< 1.500
Stirene	< 350

Prescrizione: L'impresa dovrà fornire le certificazione dei materiali e dispositivi installati che dimostrino il rispetto delle limiti di cui sopra.

PRESTAZIONI E COMFORT ACUSTICI (PARAGRAFO 2.4.11 DEL DM)

Criterio

Fatti salvi i requisiti di legge di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 «Determinazione dei requisiti acustici degli edifici» (nel caso in cui il presente criterio ed il citato decreto prevedano il raggiungimento di prestazioni differenti per lo stesso indicatore, sono da considerarsi, quali valori da conseguire, quelli che prevedano le prestazioni più restrittive tra i due), i valori prestazionali dei requisiti acustici passivi dei singoli elementi tecnici dell'edificio, partizioni orizzontali e verticali, facciate, impianti tecnici, definiti dalla norma UNI 11367 corrispondono almeno a quelli della classe II del prospetto 1 di tale norma. I singoli elementi tecnici

di ospedali e case di cura soddisfano il livello di “prestazione superiore” riportato nel prospetto A.1 dell’Appendice A di tale norma e rispettano, inoltre, i valori caratterizzati come “prestazione buona” nel prospetto B.1 dell’Appendice B di tale norma. Le scuole soddisfano almeno i valori di riferimento di requisiti acustici passivi e comfort acustico interno indicati nella UNI 11532-2.

Gli ambienti interni, ad esclusione delle scuole, rispettano i valori indicati nell’appendice C della UNI 11367.

Nel caso di interventi su edifici esistenti, si applicano le prescrizioni sopra indicate se l’intervento riguarda la ristrutturazione totale degli elementi edilizi di separazione tra ambienti interni ed ambienti esterni o tra unità immobiliari differenti e contermini, la realizzazione di nuove partizioni o di nuovi impianti.

Per gli altri interventi su edifici esistenti va assicurato il miglioramento dei requisiti acustici passivi preesistenti. Detto miglioramento non è richiesto quando l’elemento tecnico rispetti le prescrizioni sopra indicate, quando esistano vincoli architettonici o divieti legati a regolamenti edilizi e regolamenti locali che precludano la realizzazione di soluzioni per il miglioramento dei requisiti acustici passivi, o in caso di impossibilità tecnica ad apportare un miglioramento dei requisiti acustici esistenti degli elementi tecnici coinvolti. La sussistenza dei precedenti casi va dimostrata con apposita relazione tecnica redatta da un tecnico competente in acustica di cui all’articolo 2, comma 6 della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Anche nei casi nei quali non è possibile apportare un miglioramento, va assicurato almeno il mantenimento dei requisiti acustici passivi preesistenti.

Verifica: Come risulta dalle relazioni e degli elaborati allegati al progetto, vengono garantiti i seguenti requisiti di cui alle norme UNI 11532 per i requisiti acustici degli ambienti interni, anche in termini di tempo di riverbero e dello STI, nonché le prestazioni acustiche di cui alla UNI 11367, così come specificato nell’elaborato EG.ACU.

Prescrizioni: L’impresa ha l’onere di verificare il rispetto di tali prescrizioni nella scelta dei materiali e componenti, nella loro messa in opera e nelle verifiche post-operam con misure e prove in cantiere e di tutte le altre prescrizioni contenute nell’elaborato di verifica acustica passiva.

COMFORT TERMOIGROMETRICO

Come risulta dalle relazioni e dagli elaborati allegati al progetto, vengono garantiti i seguenti requisiti:

- Controllo dell'umidità relativa degli ambienti conforme alla norma UNI EN 15251
- Controllo della temperatura degli ambienti conforme alla norma UNI EN 15251
- Qualità dell'aria conforme a UNI EN 15251

Il progetto garantisce condizioni almeno di classe B norma ISO 7730-2005

Prescrizioni: L'impresa ha l'onere di verificare il rispetto di tali prescrizioni attraverso la scelta di impianti conformi alle prescrizioni di progetto e ad effettuare verifiche post-operam con misure e prove in cantiere.

RADON (PARAGRAFO 2.4.12 DEL DM)

Criterio

Devono essere adottate strategie progettuali e tecniche idonee a prevenire e a ridurre la concentrazione di gas radon all'interno degli edifici. Il livello massimo di riferimento, espresso in termini di valore medio annuo della concentrazione di radon è di 200 Bq/m3.

È previsto un sistema di misurazione con le modalità di cui all'allegato II sezione I del decreto legislativo 31 luglio 2020, n. 101, effettuato da servizi di dosimetria riconosciuti ai sensi dell'articolo 155 del medesimo decreto, secondo le modalità indicate nell'allegato II, che rilasciano una relazione tecnica con i contenuti previsti dall'allegato II del medesimo decreto.

Le strategie, compresi i metodi e gli strumenti, rispettano quanto stabilito dal Piano nazionale d'azione per il radon, di cui all'articolo 10 comma 1 del decreto dianzi citato.

Verifica: Per tutto quanto conosciuto non risultano problemi con concentrazioni tali da rendere necessari particolari interventi di bonifica.

Il progetto prevede comunque la presenza di una intercapedine areata sotto tutto il nuovo fabbricato in grado di recepire eventuali emissioni e disperderle direttamente all'esterno

dell'edificio.

Inoltre il progetto ha previsto la posa sotto il pavimento di un telo impermeabile anti radon.

DISASSEMBLAGGIO E FINE VITA (PARAGRAFO 2.4.14 DEL DM)

Criterio

Il progetto relativo a edifici di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e ristrutturazione edilizia, prevede che almeno il 70% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati utilizzati nel progetto, esclusi gli impianti, sia sottoponibile, a fine vita, a disassemblaggio o demolizione selettiva (decostruzione) per essere poi sottoposto a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero.

L'aggiudicatario redige il piano per il disassemblaggio e la demolizione selettiva, sulla base della norma ISO 20887 "Sustainability in buildings and civil engineering works- Design for disassembly and adaptability — Principles, requirements and guidance", o della UNI/PdR 75 "Decostruzione selettiva - Metodologia per la decostruzione selettiva e il recupero dei rifiuti in un'ottica di economia circolare" o sulla base delle eventuali informazioni sul disassemblaggio di uno o più componenti, fornite con le EPD conformi alla UNI EN 15804, allegando le schede tecniche o la documentazione tecnica del fabbricante dei componenti e degli elementi prefabbricati che sono recuperabili e riciclabili. La terminologia relativa alle parti dell'edificio è in accordo alle definizioni della norma UNI 8290-1.

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI/PIANO DI GESTIONE

Il nuovo fabbricato sarà inserito all'interno delle attività e dei controlli di manutenzione del sistema globale di cui dispone il Comune di Busto Garolfo, Committente dell'intervento.

SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI

Indicazioni alla stazione appaltante

I criteri contenuti in questo capitolo sono obbligatori in base a quanto previsto dall'art 34 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50.

Nel capitolato speciale di appalto del progetto esecutivo sono riportate le specifiche tecniche e i relativi mezzi di prova.

Per i prodotti da costruzione dotati di norma armonizzata, devono essere rese le dichiarazioni di prestazione (DoP) in accordo con il regolamento prodotti da costruzione 9 marzo 2011, n. 305 ed il decreto legislativo 16 giugno 2017 n. 106.

Ove nei singoli criteri contenuti in questo capitolo si preveda l'uso di materiali provenienti da processi di recupero, riciclo, o costituiti da sottoprodotti, si fa riferimento alle definizioni previste dal decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152

«Norme in materia ambientale», così come integrato dal decreto legislativo 3 dicembre 2010 n. 205 ed alle specifiche procedure di cui al decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017 n. 120.

Il valore percentuale del contenuto di materia riciclata ovvero recuperata ovvero di sottoprodotti, indicato nei seguenti criteri, è dimostrato tramite una delle seguenti opzioni, producendo il relativo certificato nel quale sia chiaramente riportato il numero dello stesso, il valore percentuale richiesto, il nome del prodotto certificato, le date di rilascio e di scadenza:

1. una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD© o EPDItaly©, con indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti, specificandone la metodologia di calcolo;

2. certificazione "Made in Italy®" con indicazione in etichetta della percentuale di materiale riciclato ovvero di sottoprodotto;

3. marchio "Plastica seconda vita" con indicazione della percentuale di materiale riciclato sul certificato.

4. per i prodotti in PVC, una certificazione di prodotto basata sui criteri 4.1 "Use of recycled

PVC” e 4.2 “Use of PVC by-product”, del marchio VinylPlus Product Label, con attestato della specifica fornitura;

5. una certificazione di prodotto, basata sulla tracciabilità dei materiali e sul bilancio di massa, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità, con l’indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti.

6. una certificazione di prodotto, rilasciata da un Organismo di valutazione della conformità, in conformità alla prassi UNI/PdR 88 "Requisiti di verifica del contenuto di riciclato e/o recuperato e/o sottoprodotto, presente nei prodotti", qualora il materiale rientri nel campo di applicazione di tale prassi.

Per quanto riguarda i materiali plastici, questi possono anche derivare da biomassa, conforme alla norma tecnica UNI-EN 16640. Le plastiche a base biologica consentite sono quelle la cui materia prima sia derivante da una attività di recupero o sia un sottoprodotto generato da altri processi produttivi.

Sono fatte salve le asserzioni ambientali auto-dichiarate, conformi alla norma UNI EN ISO 14021, validate da un organismo di valutazione della conformità, in corso di validità alla data di entrata in vigore del presente documento e fino alla scadenza della convalida stessa.

I mezzi di prova della conformità qui indicati sono presentati dall’appaltatore al direttore dei lavori per le necessarie verifiche prima dell’accettazione dei materiali in cantiere.

Criteri comuni a tutti i componenti edilizi

Al fine di garantire l’utilizzo di materiali recuperati o riciclati nella costruzione dell’edificio, i capitolati speciali edile, strutturale ed impiantistico, contengono le seguenti prescrizioni:

- Divieto di utilizzo di materiali contenenti sostanze ritenute dannose per lo strato di ozono (cloro- fluoro-carburi CFC, perfluorocarburi PFC, idro-bromo-fluoro-carburi HBFC, idro-cloro-fluoro-carburi HCFC, idro-fluoro-carburi HFC, esafloruro di zolfo SF6, Halon).
- Divieto di utilizzo di materiali contenenti sostanze elencate nella “Candidate List” o per le quali è prevista una “autorizzazione per usi specifici” ai sensi del regolamento REACH.
- Obbligo di utilizzo per almeno il 50% di componenti edilizi e degli elementi prefabbricati

(valutato in rapporto sia al peso che al volume dell'intero edificio) che garantisca la possibilità alla fine del ciclo di vita di essere sottoposto a demolizione selettiva con successivo riciclo o riutilizzo. Almeno il 15% di tali materiali deve essere del tipo non strutturale. Per tale verifica è presente in calce alla relazione una tabella riassuntiva che dimostra il rispetto di tali percentuali del progetto a base di gara.

- Obbligo di utilizzo per la realizzazione del fabbricato di almeno in il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali, di prodotti provenienti da riciclo o recupero; Di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali.

Per tutti i valori relativi ai materiali utilizzati ed alle percentuali di rispetto della normativa, si rimanda alla tabella di verifica qui di seguito allegata.

Per la verifica di tali requisiti, l'appaltatore sarà tenuto a dimostrare la rispondenza a tali criteri per mezzo dei seguenti elementi:

- Redazione di un elenco dei materiali recuperati o riciclati completo del loro peso in rapporto al peso totale dei materiali usati per l'edificio, accompagnato per ciascun materiale da una dichiarazione ambientale di Tipo III che dimostri la percentuale di materia riciclata oppure asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021 verificata da un organismo terzo che dimostri il rispetto del criterio.
- Redazione di un elenco dei materiali per il quale si prevedere la demolizione selettiva con successivo riciclo o recupero al termine del ciclo di vita, completo per ciascun materiale del relativo volume e peso rispetto al volume e peso totale del fabbricato.
- Dichiarazione del legale rappresentante dei fornitori dei materiali attestante l'assenza di prodotti e sostanza considerate dannose per lo strato di ozono
- Dichiarazione del legale rappresentante dei fornitori dei materiali attestante l'assenza di sostanze elencate nella "Candidate List" o per le quali è prevista una "autorizzazione per usi specifici" ai sensi del regolamento REACH.

Criteri specifici per i componenti edilizi

Al fine di ridurre l'impiego di risorse non rinnovabili e di aumentare il recupero dei rifiuti in particolare provenienti da demolizioni e costruzioni, il progetto prevede l'utilizzo dei materiali secondo quanto specificato nei successivi paragrafi; in particolare i seguenti materiali devono essere prodotti con un determinato contenuto di riciclato

CALCESTRUZZI CONFEZIONATI IN CANTIERE E PRECONFEZIONATI (PARAGRAFO 2.5.2 DEL DM)

Criterio

I calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati hanno un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti, di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Tale percentuale è calcolata come rapporto tra il peso secco delle materie riciclate, recuperate e dei sottoprodotti e il peso del calcestruzzo al netto dell'acqua (acqua efficace e acqua di assorbimento). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato, recuperato o sottoprodotto, va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.

La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

PRODOTTI PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO, IN CALCESTRUZZO AERATO AUTOCLAVATO E IN CALCESTRUZZO VIBROCOMPRESSO (PARAGRAFO 2.5.3 DEL DM)

Criterio

I prodotti prefabbricati in calcestruzzo sono prodotti con un contenuto di materia recuperata, ovvero riciclata, ovvero di sottoprodotti di almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

I blocchi per muratura in calcestruzzo aerato autoclavato sono prodotti con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 7,5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

All'interno del Capitolato opere edili e finiture, è richiamato l'obbligo che i calcestruzzi utilizzati per il progetto debbano essere prodotti con un contenuto minimo di materia riciclata non inferiore al 5% in peso. Tale requisito dovrà essere dimostrato dall'appaltatore con una delle seguenti modalità:

- Dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
- Asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021 verificata da un organismo terzo che dimostri il rispetto del criterio.

LATERIZI

Criterio

I laterizi usati per muratura e solai hanno un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti (sul secco) di almeno il 15% sul peso del prodotto.

Qualora i laterizi contengano solo materia riciclata ovvero recuperata, la percentuale è di almeno il 10% sul peso del prodotto.

I laterizi per coperture, pavimenti e muratura faccia vista hanno un contenuto di materie riciclate ovvero recuperate ovvero di sottoprodotti (sul secco) di almeno il 7,5% sul peso del prodotto.

Qualora i laterizi contengano solo materia riciclata ovvero recuperata, la percentuale è di almeno il 5% sul peso del prodotto.

Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

All'interno del Capitolato opere edili e finiture, è richiamato l'obbligo che i laterizi utilizzati per murature e solai debbano essere prodotti con un contenuto minimo di materia riciclata non inferiore al 10% in peso; tale percentuale si riduce al 5% in peso per i laterizi utilizzati per

coperture, pavimenti e murature faccia a vista. Tale requisito dovrà essere dimostrato dall'appaltatore con una delle seguenti modalità:

- Dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025;
- Asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021 verificata da un organismo terzo che dimostri il rispetto del criterio.

PRODOTTI E MATERIALI A BASE DI LEGNO

Criterio

Tutti i prodotti in legno utilizzati nel progetto devono provenire da foreste gestite in maniera sostenibile come indicato nel punto "a" della verifica se costituiti da materie prime vergini, come nel caso degli elementi strutturali o rispettare le percentuali di riciclato come indicato nel punto "b" della verifica se costituiti prevalentemente da materie prime seconde, come nel caso degli isolanti.

All'interno del Capitolato opere edili e finiture, è richiamato l'obbligo che i materiali e i prodotti a base di legno debbano rispondere ai seguenti requisiti:

1. Provenire da fonti legali secondo quanto previsto dal Regolamento EUTR
2. Provenire da boschi gestiti in maniera responsabile e/o sostenibile e/o essere costituiti da legno riciclato

Il rispetto del requisito della provenienza e del rispetto del regolamento EUTR potrà essere dimostrato presentando la seguente documentazione:

- Nome commerciale e nome scientifico della specie utilizzata e loro origine
- Certificazione del prodotto e del fornitore rilasciata da ente terzo che garantisca la provenienza della materia prima legnosa da foreste gestite in maniera sostenibile o controllata (FSC, PEFC, FLEGT, CITES)

Il rispetto del requisito del contenuto di materiale riciclato potrà essere dimostrato presentando alternativamente una delle seguenti certificazioni:

- Certificazione di prodotto FSC riciclato, FSC misto o Riciclato PEFC
- Dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 oppure asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021 verificata da un organismo terzo che dimostri il rispetto del criterio.
-

GHISA, FERRO, ACCIAIO

Criterio

Per gli usi strutturali è utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materia recuperata, ovvero riciclata, ovvero di sottoprodotti, inteso come somma delle tre frazioni, come di seguito specificato:

- acciaio da forno elettrico non legato, contenuto minimo pari al 75%.
- acciaio da forno elettrico legato, contenuto minimo pari al 60%;
- acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%.

Per gli usi non strutturali è utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materie riciclate ovvero recuperate ovvero di sottoprodotti come di seguito specificato:

- acciaio da forno elettrico non legato, contenuto minimo pari al 65%;
- acciaio da forno elettrico legato, contenuto minimo pari al 60%;
- acciaio da ciclo integrale, contenuto minimo pari al 12%.

Con il termine “acciaio da forno elettrico legato” si intendono gli “acciai inossidabili” e gli “altri acciai legati” ai sensi della norma tecnica UNI EN 10020, e gli “acciai alto legati da EAF” ai sensi del Regolamento delegato (UE) 2019/331 della Commissione. Le percentuali indicate si intendono come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

All’interno del Capitolato opere strutturali, è richiamato l’obbligo che l’acciaio per usi strutturali sia prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale:

- Acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70%
- Acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 10%

Inoltre, il materiale prodotto deve escludere la presenza di metalli pesanti in concentrazione superiore al 0.025% (fatta eccezione per i componenti di lega)

Il rispetto di tali requisiti potrà essere dimostrato presentando la seguente documentazione:

- Documentazione a dimostrazione dell'adozione delle BAT (migliori tecniche disponibili (BAT) condizioni di autorizzazione per le installazioni di cui al capo II della direttiva 2010/75/UE)
- Documentazione necessaria a l'assenza di accumulo di metalli pesanti in concentrazione superiore al 0.025%

- Dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 oppure asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021 verificata da un organismo terzo che dimostri il rispetto del criterio.

COMPONENTI IN MATERIE PLASTICHE

All'interno del Capitolato opere edili e finiture, è richiamato l'obbligo che il contenuto minimo di materia prima seconda riciclata o recuperata utilizzato per i componenti in materie plastiche non sia inferiore al 30% in peso valutato sul totale di tutti i componenti in materia plastica utilizzati.

Il rispetto del suddetto requisito potrà essere dimostrato presentando le seguenti certificazioni:

- Redazione di un elenco dei componenti in materie plastiche costituiti anche parzialmente da materiali recuperati o riciclati completo del loro peso in rapporto al peso totale dei componenti usati per l'edificio.
- Per ciascun componente in elenco presentazione di una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 che dimostri la percentuale di materia riciclata oppure asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021 verificata da un organismo terzo che dimostri il rispetto del criterio.

MURATURE IN PIETRAME E MISTE

Criterio non pertinente in quanto tale opera non risulta prevista in progetto

TAMPONATURE, TRAMEZZATURE E CONTROSOFFITTI

All'interno del Capitolato opere edili e finiture, è richiamato l'obbligo per i prodotti in cartongesso di essere accompagnati dalle informazioni sul loro profilo ambientale secondo il modello delle dichiarazioni di tipo III ed avere un contenuto minimo del 5% in peso di materiale riciclato

Il rispetto dei suddetti requisiti potrà essere dimostrato presentando le seguenti certificazioni:

- Dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 oppure asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021 verificata da un organismo terzo che dimostri il rispetto del criterio.

PAVIMENTI (PARAGRAFO 2.5.10 DEL DM)

Pavimentazioni resilienti

Criterio

Le pavimentazioni costituite da materie plastiche, devono avere un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Sono esclusi dall'applicazione del presente criterio i prodotti con spessore inferiore a 1mm. Le pavimentazioni costituite da gomma, devono avere un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 10% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. Sono esclusi dall'applicazione di tale criterio i prodotti con spessore inferiore a 1mm. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate.

Le pavimentazioni non devono essere prodotte utilizzando ritardanti di fiamma che siano classificati pericolosi ai sensi del Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i. Tale requisito è verificato tramite la documentazione tecnica del fabbricante con allegate le schede dei dati di sicurezza (SDS), se previste dalle norme vigenti, rapporti di prova o altra documentazione tecnica di supporto.

ISOLANTI TERMICI ED ACUSTICI

Criterio

Ai fini del presente criterio, per isolanti si intendono quei prodotti da costruzione aventi funzione di isolante termico ovvero acustico, che sono costituiti:

a. da uno o più materiali isolanti. Nel qual caso ogni singolo materiale isolante utilizzato, rispetta i requisiti qui previsti;

b. da un insieme integrato di materiali non isolanti e isolanti, p.es laterizio e isolante. In questo caso solo i materiali isolanti rispettano i requisiti qui previsti.

Gli isolanti, con esclusione di eventuali rivestimenti, carpenterie metalliche e altri possibili accessori presenti nei prodotti finiti, rispettano i seguenti requisiti:

c. I materiali isolanti termici utilizzati per l'isolamento dell'involucro dell'edificio, esclusi, quindi, quelli usati per l'isolamento degli impianti, devono possedere la marcatura CE, grazie all'applicazione di una norma di prodotto armonizzata come materiale isolante o grazie ad un ETA per cui il fabbricante può redigere la DoP (dichiarazione di prestazione) e apporre la marcatura CE. La marcatura CE prevede la dichiarazione delle caratteristiche essenziali riferite al Requisito di base 6 "risparmio energetico e ritenzione del calore". In questi casi il produttore indica nella DoP, la conduttività termica con valori di lambda dichiarati λD (o resistenza termica RD). Per i prodotti pre-accoppiati o i kit è possibile fare riferimento alla DoP dei singoli materiali isolanti termici presenti o alla DoP del sistema nel suo complesso. Nel caso di marcatura CE tramite un ETA, nel periodo transitorio in cui un ETA sia in fase di rilascio oppure la pubblicazione dei relativi riferimenti dell'EAD per un ETA già rilasciato non sia ancora avvenuta sulla GUUE, il materiale ovvero componente può essere utilizzato purché il fabbricante produca formale comunicazione del TAB (Technical Assessment Body) che attesti lo stato di procedura in corso per il rilascio dell'ETA e la prestazione determinata per quanto attiene alla sopraccitata conduttività termica (o resistenza termica).

d. non sono aggiunte sostanze incluse nell'elenco di sostanze estremamente preoccupanti candidate all'autorizzazione (Substances of Very High Concern- SVHC), secondo il regolamento REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006), in concentrazione superiore allo 0,1 % (peso/peso).

Sono fatte salve le eventuali specifiche autorizzazioni all'uso previste dallo stesso Regolamento per le sostanze inserite nell'Allegato XIV e specifiche restrizioni previste nell'Allegato XVII del Regolamento.

e. Non sono prodotti con agenti espandenti che causino la riduzione dello strato di ozono (ODP), come per esempio gli HCFC;

f. Non sono prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;

g. Se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;

h. Se costituiti da lane minerali, sono conformi alla Nota Q o alla Nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.;

i. Se sono costituiti da uno o più dei materiali elencati nella seguente tabella, tali materiali devono contenere le quantità minime di materiale riciclato ovvero recuperato o di sottoprodotti ivi indicate, misurate sul peso, come somma delle tre frazioni. I materiali isolanti non elencati in tabella si possono ugualmente usare e per essi non è richiesto un contenuto minimo di una delle tre frazioni anzidette.

All'interno del Capitolato opere edili e finiture, è richiamato l'obbligo per i prodotti isolanti di rispettare i seguenti criteri:

- Non devono essere prodotti utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili;
- Non devono essere prodotti con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero
- Non devono essere prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica
- Se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito

- Il prodotto finito deve contenere le seguenti quantità minime di prodotto riciclato (calcolato come somma di pre e post consumo) misurato sul peso del prodotto finito

Materiale	Contenuto cumulativo di materiale recuperato, riciclato ovvero sottoprodotti
Cellulosa (Gli altri materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio "2.5.6-Prodotti legnosi").	80%
Lana di vetro	60%
Lana di roccia	15%
Vetro cellulare	60%
Fibre in poliestere[7]	50% (per gli isolanti composti da fibre di poliestere e materiale rinnovabile, tale percentuale minima può essere del 20% se il contenuto di materiale da fonte rinnovabile è almeno pari all'85% del peso totale del prodotto. Secondo la norma UNI EN ISO 14021 i materiali rinnovabili sono composti da biomasse provenienti da una fonte vivente e che può essere continuamente reintegrata.)
Polistirene espanso sinterizzato (di cui quantità minima di riciclato 10%)	15%
Polistirene espanso estruso (di cui quantità minima di riciclato 5%)	10%
Poliuretano espanso rigido	2%
Poliuretano espanso flessibile	20%
Agglomerato di poliuretano	70%
Agglomerato di gomma	60%
Fibre tessili	60%

Il rispetto dei suddetti requisiti potrà essere dimostrato presentando le seguenti certificazioni:

- Dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 oppure asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021 verificata da un organismo terzo che dimostri il rispetto del criterio.
-

PAVIMENTI E RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

All'interno del Capitolato opere edili e finiture, è richiamato l'obbligo per i pavimenti e i rivestimenti di presentare all'atto dell'approvazione materiali, la documentazione che attesti la conformità ai criteri ecologici e prestazionali della Decisione 2010/18/UE, 2009/607/CE e 2009/967/CE relative all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica, attraverso uno dei successivi strumenti elencati:

- il Marchio Eçolabel;
- un’altra etichetta ambientale conforme alla ISO 14024 che soddisfi i medesimi requisiti previsti dalle Decisioni sopra richiamate;
- un’asserzione ambientale del produttore conforme alla noma IS014021, verificata da un organismo· di :valutazione della conformità che dimostri il rispetto del criterio.
- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma
- ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri contenutinelle Decisioni sopra richiamate.

PITTURE E VERNICI

All’interno del Capitolato opere edili e finiture, è richiamato l’obbligo per le pitture e le vernici di presentare all’atto dell’approvazione materiali, la documentazione che attesti la conformità ai criteri ecologici e prestazionali della Decisione 2014/312/UE relativa all’assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica, attraverso uno dei successivi strumenti elencati:

- il Marchio Eçolabel;
- un’altra etichetta ambientale conforme alla ISO 14024 che soddisfi i medesimi requisiti previsti dalle Decisioni sopra richiamate;
- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri contenuti nelle Decisioni sopra richiamate.

TUBAZIONI IN PVC E POLIPROPILENE (PARAGRAFO 2.5.12 DEL DM)

Criterio

Le tubazioni in PVC e polipropilene sono prodotte con un contenuto di materie riciclate, ovvero

recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate ed è verificata secondo quanto previsto al capitolo 3.3 - capitolo "2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione - Indicazioni alla stazione appaltante" del DM

Verifica

In progetto sono previsti tubi in pvc rigido a costituire la rete di raccolta acque meteoriche nella porzione di verde ri-sagomato.

Per la verifica del criterio, l'Appaltatore dovrà presentare al Direttore dei Lavori le certificazioni richiamate in incipit al capitolo 3.3 per le necessarie verifiche prima dell'accettazione dei materiali in cantiere.

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PER INTERNI ED ESTERNI

Criterio

Fermo restando quanto previsto dal decreto interministeriale 26 giugno 2015 «Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici», i progetti di interventi di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e degli interventi di ristrutturazione prevedono impianti d'illuminazione, conformi alla norma UNI EN 12464-1, con le seguenti caratteristiche:

a. sono dotati di sistemi di gestione degli apparecchi di illuminazione in grado di effettuare accensione, spegnimento e dimmerizzazione in modo automatico su base oraria e sulla base degli eventuali apporti luminosi naturali. La regolazione di tali sistemi si basa su principi di rilevazione dello stato di occupazione delle aree, livello di illuminamento medio esistente e fascia oraria. Tali requisiti sono garantiti per edifici ad uso non residenziale e per edifici ad uso residenziale limitatamente alle aree comuni;

b. Le lampade a LED per utilizzi in abitazioni, scuole ed uffici hanno una durata minima di 50.000 (cinquantamila) ore.

All'interno del capitolato degli impianti elettrici è previsto che l'impianto di illuminazione sia a

basso consumo energetico ed alta efficienza (lampade a modulo LED) e che il sistema di illuminazione garantisca i seguenti requisiti:

1. tutti i tipi di lampada avranno una efficienza luminosa uguale o superiore a 80 lm/W ed una resa cromatica uguale o superiore a 90; e per ambienti esterni di pertinenza degli edifici e per i depositi/magazzini la resa cromatica deve essere almeno pari ad 80;
2. i prodotti utilizzati consentiranno di separare le diverse parti che compongono l'apparecchio d'illuminazione al fine di consentirne lo smaltimento completo a fine vita.
3. per gli ambienti quali bagni, autorimessa, depositi saranno installati sensori di presenza, che consentano la riduzione del consumo di energia elettrica, con possibilità di commutazione del comando da automatico a manuale da quadro elettrico di competenza.

Il rispetto del requisito di cui a punti precedenti dovrà essere dimostrato dall'Impresa attraverso la presentazione delle seguenti certificazioni e relazioni:

- Certificazione degli apparecchi illuminanti comprovanti le caratteristiche di resa cromatica ed efficienza;
- Manuali delle apparecchiature e relazione dell'Impresa da cui si deduca la separabilità delle componenti degli apparecchi illuminanti.

IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO

Il progetto, come riportato negli elaborati tecnici e di capitolato degli impianti meccanici, prevede che:

- Gli impianti a pompa di calore siano conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2007/742/CE35 e s.m.i.
- L'installazione degli impianti tecnologici è prevista in locali e spazi adeguati, ai fini di una corretta manutenzione igienica degli stessi in fase d'uso; inoltre i locali oggetto di installazione sono dotati di porta con chiusura a chiave anche al fine di impedire l'accesso a personale non adeguatamente addestrato.
- Per tutti gli impianti aeraulici è prevista una ispezione tecnica iniziale da effettuarsi in previsione del primo avviamento dell'impianto e la presenza di portine di ispezione tali da consentire l'introduzione di apparecchiature di pulizia nei tratti distributivi dei canali aeraulici.

(secondo la norma UNIEN15780:2011).

Prescrizione: Il rispetto del requisito di cui al primo punto precedente dovrà essere dimostrato dall'Impresa attraverso la presentazione delle certificazioni delle pompe di calore.

Per il terzo punto l'Impresa dovrà effettuare prove in opera e l'ispezione tecnica di primo avviamento dell'impianto aeraulico, di concerto con l'organo di collaudo e la Direzione Lavori.

ISPEZIONABILITÀ E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO (PARAGRAFO 2.4.4 DEL DM)

Indicazioni per la stazione appaltante

Si evidenzia che, in fase di esecuzione dei lavori, sarà verificato che l'impresa che effettua le operazioni di installazione e manutenzione degli impianti di condizionamento, sia in possesso della certificazione F-gas, ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 16 novembre 2018 n. 146 «Regolamento di esecuzione del regolamento (UE) n. 517/2014 sui gas fluorurati a effetto serra e che abroga il regolamento (CE) n. 842/2006».

Criterio

Fermo restando quanto previsto dal decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 7 marzo 2012, i locali tecnici destinati ad alloggiare apparecchiature e macchine devono essere adeguati ai fini di una corretta manutenzione igienica degli stessi in fase d'uso, tenendo conto di quanto previsto dall'Accordo Stato-Regioni del 5 ottobre 2006 e del 7 febbraio 2013.

Il progetto individua anche i locali tecnici destinati ad alloggiare esclusivamente apparecchiature e macchine, indicando gli spazi minimi obbligatori, così come richiesto dai costruttori nei manuali di uso e manutenzione, i punti di accesso ai fini manutentivi lungo tutti i percorsi dei circuiti degli impianti tecnologici, qualunque sia il fluido veicolato all'interno degli stessi.

Per tutti gli impianti aeraulici viene prevista una ispezione tecnica iniziale, da effettuarsi in previsione del primo avviamento dell'impianto, secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 15780.

OPERE IDRICO-SANITARIE

Il progetto, come si evince dagli elaborati di relazioni tecniche e di capitolato degli impianti meccanici prevede:

- prodotti “rubinetteria per sanitari” e “apparecchi sanitari” conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalle Decisioni 2013/250/UE39 e 2013/641/UE40 e loro modifiche ed integrazioni.

Prescrizione: Il rispetto del requisito di cui al primo punto precedente dovrà essere dimostrato dall’Impresa attraverso la presentazione delle seguenti certificazioni:

- Certificazione degli apparecchi sanitari installati che specifichino il rispetto delle norme sopra richiamate.

SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE

DEMOLIZIONE SELETTIVA, RECUPERO E RICICLO (PARAGRAFO 2.6.2 DEL DM)

Criterio

Fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti, la demolizione degli edifici viene eseguita in modo da massimizzare il recupero delle diverse frazioni di materiale. Nei casi di ristrutturazione, manutenzione e demolizione, il progetto prevede, a tal fine, che, almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati in cantiere, ed escludendo gli scavi, venga avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero, secondo la gerarchia di gestione dei rifiuti di cui all'art. 179 del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152.

Il progetto stima la quota parte di rifiuti che potrà essere avviato a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero.

A tal fine può essere fatto riferimento ai seguenti documenti: "Orientamenti per le verifiche dei rifiuti prima dei lavori di demolizione e di ristrutturazione degli edifici" della Commissione Europea, 2018; raccomandazioni del Sistema nazionale della Protezione dell'Ambiente (SNPA) "Criteri ed indirizzi tecnici condivisi per il recupero dei rifiuti inerti" del 2016; UNI/PdR 75 "Decostruzione selettiva – Metodologia per la decostruzione selettiva e il recupero dei rifiuti in un'ottica di economia circolare".

Tale stima include le seguenti:

a. valutazione delle caratteristiche dell'edificio;
b. individuazione e valutazione dei rischi connessi a eventuali rifiuti pericolosi e alle emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
c. stima delle quantità di rifiuti che saranno prodotti con ripartizione tra le diverse frazioni di materiale;
d. stima della percentuale di rifiuti da avviare a preparazione per il riutilizzo e a riciclo, rispetto al totale dei rifiuti prodotti, sulla base dei sistemi di selezione proposti per il processo di demolizione;

Alla luce di tale stima, il progetto comprende le valutazioni e le previsioni riguardo a:

a. rimozione dei rifiuti, materiali o componenti pericolosi;

b. rimozione dei rifiuti, materiali o componenti riutilizzabili, riciclabili e recuperabili.

In caso di edifici storici per fare la valutazione del materiale da demolire o recuperare è fondamentale effettuare preliminarmente una campagna di analisi conoscitiva dell'edificio e dei materiali costitutivi per determinarne, tipologia, epoca e stato di conservazione.

Il progetto individua le seguenti categorie di rifiuti:

- rifiuti suddivisi per frazioni monomateriali (codici EER 170101, 170102, 170103, 170201, 170202, 170203, 170401, 170402, 170403, 170404, 170405, 170406, 170504, 170604, 170802) da avviare a operazioni di preparazione per il riutilizzo, impiegati nello stesso cantiere oppure, ove non fosse possibile, impiegati in altri cantieri;
- rifiuti suddivisi per frazioni monomateriali (codici EER 170101, 170102, 170103, 170201, 170202, 170203, 170401, 170402, 170403, 170404, 170405, 170406, 170504, 170604, 170802) da avviare a operazioni di riciclo o ad altre forme di recupero;
- le frazioni miste di inerti e rifiuti (codice EER 170107 e 170904) derivanti dalle demolizioni di opere per le quali non è possibile lo smontaggio e la demolizione selettiva, che sono avviati ad impianti per la produzione di aggregati riciclati.

In considerazione del fatto che, in fase di demolizione selettiva, potrebbero rinvenirsi categorie di rifiuti differenti da quelle indicate (dovute ai diversi sistemi costruttivi e materiali ovvero componenti impiegati nell'edificio), è sempre suggerita l'adozione di tutte le precauzioni e gli accorgimenti atti ad avviare il maggior quantitativo di materiali non pericolosi a riciclo e ad altre operazioni di recupero

<u>Verifica</u>

In materia di demolizioni, il progetto prevede la rimozione dei guard rail e dei parapetti metallici e la demolizione del parapetto in laterizio. L'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione Lavori tutta la documentazione di verifica per ogni punto previsto nel presente criterio affinché si possano effettuare esaustive verifiche e valutazioni. L'Appaltatore è tenuto alla redazione di un piano di demolizione, recupero e riciclo che tenga conto di tutti i componenti dei corpi di fabbrica

da demolire compresi gli impianti elettrici e meccanici.

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientali sulle risorse naturali e di aumentare l'uso di materiali riciclati con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione, fermo restando il rispetto normativo, il progetto del nuovo edificio prevede che prima di eseguire le demolizioni previste, l'impresa debba effettuare una verifica per determinare ciò che può essere riutilizzato, riciclato o recuperato secondo i seguenti criteri:

- individuazione e valutazione dei rischi di rifiuti pericolosi che possono richiedere un trattamento più o meno specialistico o emissioni che possano sorgere durante la demolizione;
- stima delle quantità da demolire con ripartizione dei diversi materiali da costruzione;
- stima della percentuale di riutilizzo e di potenziale riciclaggio sulla base di proposte di sistemi di selezione durante il processo di demolizione;
- stima della percentuale potenzialmente raggiungibile con altre forme di recupero dal processo di demolizione.

L'impresa è tenuta inoltre a presentare una relazione contenente le suddette valutazioni, dichiarando contestualmente l'impegno al rispetto delle quantità stimate, allegando il piano di demolizione e recupero e la dichiarazione di impegno a trattare i rifiuti di demolizione ed a conferirli ad un impianto autorizzato per il recupero.

CONSERVAZIONE DELLO STRATO SUPERFICIALE DEL TERRENO (PARAGRAFO 2.6.3 DEL DM)

Criterio

Fermo restando la gestione delle terre e rocce da scavo in conformità al decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017 n. 120, nel caso in cui il progetto includa movimenti di terra (scavi, splateamenti o altri interventi sul suolo esistente), il progetto prevede la rimozione e l'accantonamento del primo strato del terreno per il successivo riutilizzo in opere a verde.

Per primo strato del terreno si intende sia l'orizzonte "O" (organico) del profilo pedologico sia l'orizzonte "A" (attivo), entrambi ricchi di materiale organico e di minerali che è necessario salvaguardare e utilizzare per le opere a verde.

Nel caso in cui il profilo pedologico del suolo non sia noto, il progetto include un'analisi pedologica che determini l'altezza dello strato da accantonare (O e A) per il successivo riutilizzo. Il suolo rimosso dovrà essere accantonato in cantiere separatamente dalla matrice inorganica che invece è utilizzabile per rinterri o altri movimenti di terra, in modo tale da non comprometterne le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche ed essere riutilizzato nelle aree a verde nuove o da riqualificare.

RINTERRI E RIEMPIMENTI (PARAGRAFO 2.6.4 DEL DM)

Criterio

Per i rinterri, il progetto prescrive il riutilizzo del materiale di scavo, escluso il primo strato di terreno di cui al precedente criterio "2.6.3-Conservazione dello strato superficiale del terreno", proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, ovvero materiale riciclato, che siano conformi ai parametri della norma UNI 11531-1.

Per i riempimenti con miscele betonabili (ossia miscele fluide, a bassa resistenza controllata, facilmente removibili, auto costipanti e trasportate con betoniera), è utilizzato almeno il 70% di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242 e con caratteristiche prestazionali rispondenti all'aggregato riciclato di Tipo B come riportato al prospetto 4 della UNI 11104.

Per i riempimenti con miscele legate con leganti idraulici, di cui alla norma UNI EN 14227-1, è utilizzato almeno il 30% in peso di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242.

PRESTAZIONI AMBIENTALI

Criterio

Le attività di preparazione e conduzione del cantiere prevedono le seguenti azioni:

a. individuazione delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, e delle misure previste per la loro eliminazione o riduzione.

b. definizione delle misure da adottare per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storicoculturali presenti nell'area del cantiere quali la recinzione e protezione degli ambiti interessati da fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone. Qualora l'area di cantiere ricada in siti tutelati ai sensi delle norme del piano paesistico si applicano le misure previste;

c. rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, Ailanthus altissima e Robinia pseudoacacia), comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla "Watch-list della flora alloctona d'Italia" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Grapow);

d. protezione delle specie arboree e arbustive autoctone. Gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici etc.;

e. disposizione dei depositi di materiali di cantiere non in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (è garantita almeno una fascia di rispetto di dieci metri);

f. definizione delle misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di inquinanti e gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda ecc.);

g. fermo restando l'elaborazione di una valutazione previsionale di impatto acustico ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", definizione di misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico e scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo ecc, e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;

h. definizione delle misure per l'abbattimento delle emissioni gassose inquinanti con riferimento alle attività di lavoro delle macchine operatrici e da cantiere che saranno impiegate, tenendo conto delle "fasi minime impiegabili": fase III A minimo a decorrere da gennaio 2022. Fase IV minimo a decorrere dal gennaio 2024 e la V dal gennaio 2026 (le fasi dei motori per macchine mobili non stradali sono definite dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal

regolamento UE 2020/1040);

i. definizione delle misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;

j. definizione delle misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;

k. definizione delle misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, impedendo la diminuzione di materia organica, il calo della biodiversità nei diversi strati, la contaminazione locale o diffusa, la salinizzazione, l'erosione etc., anche attraverso la verifica continua degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;

l. definizione delle misure a tutela delle acque superficiali e sotterranee, quali l'impermeabilizzazione di eventuali aree di deposito temporaneo di rifiuti non inerti e depurazione delle acque di dilavamento prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali;

m. definizione delle misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;

n. misure per realizzare la demolizione selettiva individuando gli spazi per la raccolta dei materiali da avviare a preparazione per il riutilizzo, recupero e riciclo;

o. misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (imballaggi, rifiuti pericolosi e speciali etc.) individuando le aree da adibire a deposito temporaneo, gli spazi opportunamente attrezzati (con idonei cassonetti/contenitori carrellabili opportunamente etichettati per la raccolta differenziata etc.).

Ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi, l'impresa durante le attività di cantiere è tenuta garantire le seguenti prestazioni:

- per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali devono essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato)
- gli impatti sul clima non minimizzabili (con mezzi ibridi; elettrici a metano o a GPL) che derivano dalle emissioni dei gas di scarico dei trasporto e mezzi dì cantiere saranno compensati con lo sviluppo di progetti CDM (Clean Development Mechartlsm) e/o Jl (Joint Implementation), ovvero eventuale partecipazione a un carbon fund.

Per impedire fenomeni di diminuzione di materia organica, calo della biodiversità, contaminazione locale o diffusa, salinizzazione, erosione del suolo, ecc. dovranno essere attuate le seguenti azioni a tutela del suolo:

- accantonamento in sito e successivo riutilizzo dello scotico del terreno vegetale per una profondità di 20 cm, per la realizzazione di scarpate e aree verdi;
- tutti i rifiuti prodotti dovranno essere selezionati e conferiti nelle apposite discariche autorizzate quando non sia possibile avviarli al recupero.
- eventuali aree di deposito provvisori di rifiuti non inerti devono essere opportunamente impermeabilizzate e le acque di dilavamento devono essere depurate prima del convogliamento verso i recapiti idrici finali.

Al fine di tutelare le acque superficiali e sotterranee da eventuali impatti dovranno essere rispettate le seguenti azioni:

- gli ambiti interessati dai fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali devono essere recintati e protetti con apposite reti al fine di proteggerli da danni accidentali.

AI fine di ridurre i rischi ambientali, l'impresa è tenuta a produrre una relazione tecnica dovrà contenere anche l'individuazione puntuale delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, con particolare riferimento alle singole tipologie di lavorazione. La relazione tecnica dovrà inoltre contenere:

- le misure adottate per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere;
- le misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (tipo di cassonetti/contenitori per la raccolta differenziata, le aree da adibire a stoccaggio temporaneo, ecc..) e per realizzare la demolizione selettiva e il riciclaggio dei materiali di scavo e dei rifiuti da costruzione e demolizione (C&D};
- le misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso dì tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori dì corrente eco-diesel con silenziatore pannelli solari per l'acqua calda, ecc.);
- le misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni; dovute alle operazioni di

scavo, di carico/scarico dei materiali di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo,. ecc., e l'eventuale installazione di schermature o coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super-silenziati;

- le misure atte a garantite il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
- le misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;
- le misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo; anche attraverso la verifica periodica degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
- le misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazioni a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
- le misure per attività di demolizione selettiva e riciclaggio dei rifiuti con particolare riferimento al recupero dei laterizi, del calcestruzzo e di materiale proveniente dalle attività di cantiere con minori contenuti di impurità, le misure per il recupero e il riciclaggio degli imballaggi.

Altre prescrizioni per la gestione del cantiere, per le preesistenze arboree e arbustive:

- rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, Ailanthus altissima e Robinia pseudoacacia); comprese radici e ceppaie; Per l'individuazione delle specie alloctone sì dovrà fare riferimento alla ''Watch List della flora alloctona d'Italia'" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare; Carlo Blasi, Francesca Pretto & Lauta Celesti - Grapow);
- protezione delle specie arboree e arbustive autoctone: gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. In particolare intorno al tronco verrà legato del tavolame di protezione dello spessore minimo di 2 cm. Non è ammesso usare gli alberi per infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici, ecc;
- i depositi di materiali di cantiere non devono essere effettuati in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (deve essere garantita almeno una fascia di rispetto

di metri 5).

L'impresa dovrà dimostrare la rispondenza ai criteri suindicati tramite la seguente documentazione:

- Relazione tecnica nella quale siano evidenziate le azioni previste per la riduzione dell'impatto ambientale nel rispetto dei criteri
- Piano per il controllo dell'erosione e della sedimentazione per le attività di cantiere
- Piano per la gestione dei rifiuti da cantiere e per il controllo della qualità dell'aria durante le attività di cantiere.

L'attività di cantiere sarà oggetto di verifica programmata effettuata sia dal D.L. e C.S.E., sia da un organismo di valutazione della conformità.

PERSONALE DI CANTIERE

Il personale impiegato nel cantiere oggetto dell'appalto, che svolge mansioni collegate alla gestione ambientale dello stesso, dovrà essere adeguatamente formato per tali specifici compiti.

In particolare, il personale impiegato dovrà essere a conoscenza di:

- sistema di gestione ambientale
- gestione delle acque
- gestione dei rifiuti.

SCAVI E RINTERRI

Prima dello scavo, deve essere asportato lo strato superficiale di terreno naturale (ricco di humus) per una profondità di almeno cm 20 e accantonato in cantiere per essere riutilizzato in eventuali opere a verde (se non previste; il terreno naturale dovrà essere trasportato al più vicino cantiere nel quale siano previste tali opere).

Per i rinterri, deve essere riutilizzato materiale di scavo (escluso il terreno naturale di cui al

precedente. punto) proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri o materiale riciclato.

Per i riempimenti con miscela di materiale betonabile (pozzolana, granello di pozzolana, cemento; acqua) deve essere utilizzato materiale riciclato.

Si riporta infine il prospetto del calcolo delle percentuali del materiale riciclabile che dovrà essere

aggiornato e riverificato dall'Impresa al termine dei lavori, sulla base dei materiali effettivamente utilizzati

PROGETTO ESECUTIVO





Comune di Busto Garolfo
Provincia di Milano

OGGETTO: Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

C.U.P.: C75E22000040006

C.I.G.: .

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo

PIANO DI FINE VITA

(Criteri Ambientali Minimi D.M. 23 giugno 2022)

Busto Garolfo, lì maggio 2023

Il Progettista:
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo

_____

	1C.04.010.0010	Sottofondazioni in conglomerato cement...lare destinazione del getto resistenza:														
	1C.04.010.0010.a	- C12/15 - esposizione X0 - consistenza S3	m³	Ric./Riut.	Strut.		Kg	2.400,00	30,00%	>=5%	10,70	Kg	25.680,00	5,06%	Kg	7.704,00	
	1C.04.010.0020	Fondazioni in conglomerato cementizio ...ra, esclusi ferro e casseri resistenza:														
	1C.04.010.0020.a	- C25/30 - esposizione XC1 o XC2	m³	Ric./Riut.	Strut.		Kg	2.400,00	30,00%	>=5%	38,23	Kg	91.752,00	18,08%	Kg	27.525,60	
	1C.04.450.0010	Acciaio tondo in barre nervate per cem...sa, sormonti, sfrido, legature qualità:														
	1C.04.450.0010.a	- B450C	kg	Ric./Riut.	Strut.		Kg	1,00	50,00%	>=12%	10.780,93	Kg	10.780,93	2,12%	Kg	5.390,47	
	1C.04.450.0020	Rete di acciaio elettrosaldata, rispon...reso sormonti, tagli, sfridi, legature.	kg	Ric./Riut.	Strut.		Kg	1,00	50,00%	>=12%	96,86	Kg	96,86	0,02%	Kg	48,43	
	1C.05.500.0020	Formazione di vespaio formato da un so... dare l'opera finita in ogni sua parte.														
	1C.05.500.0020.c	- altezza elementi cm 40	m²	Ric.			Kg	30,00	50,00%	>=20%	30,46	Kg	913,80	0,18%			Kg 456,90
	1C.16.100.0040	Pavimento in masselli autobloccanti pr...bia per l'intasamento delle connessure:														
	1C.16.100.0040.a	- spessore 60 mm	m²	Ric./Riut.			Kg	138,00	30,00%	>=5%	118,17	Kg	16.307,46	3,21%			Kg 4.892,24
	1C.22.040.0020	Parapetto di scale, ballatoi, balconi,...'uso. (peso medio indicativo 25 kg/m²):														
	1C.22.040.0020.b	- per rampe di scale	kg	Ric./Riut.	Strut.		Kg	1,00	50,00%	>=12%	376,52	Kg	376,52	0,07%	Kg	188,26	
	1C.04.010.0040	Strutture armate in conglomerato cemen...seri, compresa la vibratura resistenza:														
	1C.04.010.0040.a	- C25/30 - esposizione XC1 o XC2	m³	Ric./Riut.	Strut.		Kg	2.500,00	30,00%	>=5%	29,26	Kg	73.150,00	14,42%	Kg	21.945,00	
	1C.07.230.0010	Rasatura a civile fine su superfici in...se cemento, compresi i piani di lavoro.	m²	Ric.			Kg	40,00	35,00%	>=10%	28,49	Kg	1.139,60	0,22%			Kg 398,86
	1C.05.200.0010	Solaio composto da lastre prefabbricat... E' escluso il ferro tondo di armatura:														
	1C.05.200.0010.g	- altezza totale 35 cm (5 lastra +25 polistirolo + 5 soletta)	m²	Ric.	Strut.		Kg	450,00	30,00%	>=5%	282,46	Kg	127.107,00	25,05%	Kg	38.132,10	
	1C.10.200.0110	Isolamento termico sotto pavimento di ...di, assistenza muraria. Negli spessori:														
	1C.10.200.0110.a	- 20 mm	m²	Ric.			Kg	1,00	50,00%	>=15%	521,27	Kg	521,27	0,10%			Kg 260,64
	1C.10.200.0110	Isolamento termico sotto pavimento di ...di, assistenza muraria. Negli spessori:														
	1C.10.200.0110.b	- per ogni 10 mm in più	m² x cm	Ric.			Kg	0,50	50,00%	>=15%	6.255,20	Kg	3.127,60	0,62%			Kg 1.563,80
	1C.13.150.0020	Manto monostrato per impermeabilizzazi...rficie effettivamente impermeabilizzata	m²	Ric.			Kg	5,00	70,00%	>=20%	521,27	Kg	2.606,35	0,51%			Kg 1.824,45
	1C.08.060.0010	Sottofondo leggero a base cementizia f...ellato a frattazzo lungo, spessore cm 8	m²	Ric./Riut.			Kg	140,00	30,00%	>=5%	269,93	Kg	37.790,20	7,45%			Kg 11.337,06
	1C.08.250.0020	Massetto di livellamento ad alta resis...esine ed additivi, applicato a spatola:														
	1C.08.250.0020.b	- spessore fino a 20 mm, in due mani, ad asciugamento rapido	m²	Ric.			Kg	35,00	30,00%	>=5%	269,93	Kg	9.447,55	1,86%			Kg 2.834,27
	1C.18.450.0070	Pavimento vinilico multistrato pressat...e le assistenze murarie realizzato con:														
	1C.18.450.0070.b	- piastre effetto pietra da cm. 45,7 x 45,7 o 45,7 x 91,4	m²	Ric./Riut.			Kg	10,00	75,00%	>=10%	269,93	Kg	2.699,30	0,53%			Kg 2.024,48
	1C.18.450.0300	Formazione di guscia contro parete per...ato d'angolo ed ogni assistenza muraria	m	Ric./Riut.			Kg	1,00	75,00%	>=10%	142,77	Kg	142,77	0,03%			Kg 107,08
	1C.10.300.0040	Sistema per isolamento termico a cappo...eggi esterni. Per spessore di isolante:														
		A Riportare:										Kg	403.639,21		Kg	100.933,86	Kg 25.699,78

		Riporto:									Kg	403.639,21		Kg	100.933,86	Kg	25.699,78
	1C.10.300.0040.h	- finitura del sistema con rivestiment...r spessori diversi vedi art. 1C.24.160)	m²	Ric./Riut.			Kg 16,00	30,00%	>=5%	376,61	Kg	6.025,76	1,19%			Kg	1.807,73
	1C.10.300.0030	Isolamento termico con sistema a cappo...eggi esterni. Per spessore di isolante:															
	1C.10.300.0030.a	- 60 mm	m²	Ric.			Kg 3,00	50,00%	>=15%	376,61	Kg	1.129,83	0,22%			Kg	564,92
	1C.10.300.0030	Isolamento termico con sistema a cappo...eggi esterni. Per spessore di isolante:															
	1C.10.300.0030.b	- per ogni 10 mm in più	m²	Ric.			Kg 0,50	50,00%	>=15%	2.222,80	Kg	1.111,40	0,22%			Kg	555,70
	1C.07.120.0020	Intonaco rustico per esterni su superf...o rinzaffo, esclusi i ponteggi esterni:															
	1C.07.120.0020.a	- tirato in piano a frattazzo	m²	Ric./Riut.			Kg 40,00	30,00%	>=5%	261,15	Kg	10.446,00	2,06%			Kg	3.133,80
	1C.06.050.0200	Muratura in blocchi multifori doppio U...pigoli, lesene, piani di lavoro interni	m³	Ric.			Kg 104,00	35,00%	>=10%	31,34	Kg	3.259,36	0,64%			Kg	1.140,78
	1C.10.250.0020	Isolamento termico e acustico di inter...piani di lavoro. Negli spessori e tipi:															
	1C.10.250.0020.a	- 40 mm, reazione al fuoco in Euroclasse A1	m²	Ric.			Kg 2,00	35,00%	>=15%	237,10	Kg	474,20	0,09%			Kg	165,97
	1C.10.250.0020	Isolamento termico e acustico di inter...piani di lavoro. Negli spessori e tipi:															
	1C.10.250.0020.b	- per ogni 10 mm in più	m² x cm	Ric.			Kg 0,50	35,00%	>=15%	1.896,78	Kg	948,39	0,19%			Kg	331,94
	1C.06.550.0150	Controparete realizzata con lastre in ...ssistenza muraria fornita dall'impresa:															
	1C.06.550.0150.c	- spessore 20 mm	m²	Ric./Riut.			Kg 22,00	70,00%	>=5%	205,35	Kg	4.517,70	0,89%			Kg	3.162,39
	1C.19.200.0050	Fornitura e posa in opera di zoccolatu...sclusi i ponteggi esterni se necessari:															
	1C.19.200.0050.d	- Serizzo Antigorio	m²	Ric./Riut.			Kg 54,00	100,00%	=100%	13,60	Kg	734,40	0,14%			Kg	734,40
	1C.21.100.0010	Finestre e porte finestre in pvc antiu...azione esterno telaio. Tipo e apertura:															
	1C.21.100.0010.d	- porte finestre antaribalta a due battenti	m²	Ric./Riut.			Kg 50,00	75,00%	>=20%	28,23	Kg	1.411,50	0,28%			Kg	1.058,63
	1C.23.155.0030	Fornitura e posa di vetro stratificato...rasmissione luminosa=0,18, di spessore:															
	1C.23.155.0030.b	-44.1 mm (uno strato di pvd 0,38)	m²	Ric./Riut.			Kg 22,00	75,00%	>=60%	96,41	Kg	2.121,02	0,42%			Kg	1.590,77
	1C.09.400.0010	Maniglione antipanico omologato per us...plicato in opera su porte REI in ferro:															
	1C.09.400.0010.c	- maniglione interno con maniglia o pomolo e serratura esterna	cad	Ric.			Kg 4,00	35,00%	>=12%	3,00	Kg	12,00	0,00%			Kg	4,20
	1C.09.400.0010	Maniglione antipanico omologato per us...plicato in opera su porte REI in ferro:															
	1C.09.400.0010.d	- maniglione per seconda anta, esterno cieco	cad	Ric.			Kg 4,00	35,00%	>=12%	3,00	Kg	12,00	0,00%			Kg	4,20
	1C.17.550.0010	Fornitura e posa davanzali di finestra...inita in ogni sua parte. Nei materiali:															
	1C.17.550.0010.h	- Serizzo Antigorio	m	Ric./Riut.			Kg 22,00	100,00%	=100%	29,30	Kg	644,60	0,13%			Kg	644,60
	1C.21.100.0010	Finestre e porte finestre in pvc antiu...azione esterno telaio. Tipo e apertura:															
	1C.21.100.0010.c	- porte finestre antaribalta ad un battente	m²	Ric./Riut.			Kg 50,00	75,00%	>=20%	22,10	Kg	1.105,00	0,22%			Kg	828,75
	1C.22.020.0010	Carpenteria metallica limitata a parti...pere murarie. Per strutture formate da:															
	1C.22.020.0010.a	- profilati laminati a caldo S235JR - UNI EN 10025, altezza da 80 a220mm	kg	Ric.	Strut.		Kg 1,00	50,00%	>=12%	270,44	Kg	270,44	0,05%	Kg	135,22		
	1C.22.060.0020	Grigliato di tipo elettroforgiato in a...ti, compresa posa e															
		A Riportare:									Kg	437.862,81		Kg	101.069,08	Kg	41.428,56

		Riporto:									Kg	437.862,81		Kg	101.069,08	Kg	41.428,56
		assistenza muraria:															
	1C.22.060.0020.a	- spessore 2 mm	kg	Ric./Riut.	Strut.		Kg 1,00	50,00%	>=12%	111,51	Kg	111,51	0,02%	Kg	55,76		
	1C.06.560.0200	Parete realizzata con doppia lastra da...56 dB e una resistenza al fuoco EI 120.	m²	Ric./Riut.			Kg 60,00	30,00%	>=5%	138,60	Kg	8.316,00	1,64%			Kg	2.494,80
	1C.09.240.0030	Fornitura e posa in opera di porta tag...duzione di misure speciali a richiesta:															
	1C.09.240.0030.a	- passaggio netto cm 120x200-210 circa	cad	Ric./Riut.			Kg 100,00	50,00%	>=12%	3,00	Kg	300,00	0,06%			Kg	150,00
	1C.21.250.0010	Fornitura e posa di telaio in lamiera ...dimensioni di luce libera di passaggio:															
	1C.21.250.0010.c	- luce libera cm 90x200-210	cad	Ric.			Kg 20,00	30,00%	>=12%	6,00	Kg	120,00	0,02%			Kg	36,00
	1C.21.250.0050	Anta scorrevole tamburata, spess. mm 4...dimensioni di luce libera di passaggio:															
	1C.21.250.0050.a	- luce libera cm 70-80-90x200-210	cad	Ric.			Kg 30,00	30,00%	>=70%	6,00	Kg	180,00	0,04%			Kg	54,00
	1C.21.200.0010	Porte interne a battente ad un'anta, i...x210-220. Rivestite sulle due facce in:															
	1C.21.200.0010.a	- medium density, laccato	cad	Ric./Riut.			Kg 40,00	30,00%	>=70%	5,00	Kg	200,00	0,04%			Kg	60,00
	1C.21.400.0010	Fornitura e posa di controtelai in abe...ssaggio comprese le assistenze murarie:															
	1C.21.400.0010.a	- per spessori da 80 a 120 mm	m	Ric.			Kg 2,00	100,00%	>=70%	21,40	Kg	42,80	0,01%			Kg	42,80
	1C.20.250.0010	Controsoffitti in pannelli di allumini...dei materiali di risulta. Con pannelli:															
	1C.20.250.0010.b	- colori metallizzati	m²	Ric./Riut.			Kg 3,00	30,00%	>=12%	257,79	Kg	773,37	0,15%			Kg	232,01
	1C.08.050.0050	Massetto in calcestruzzo per formazion...a a frattazzo fine, spessore medio cm 6	m²	Ric.			Kg 120,00	30,00%	>=5%	259,86	Kg	31.183,20	6,15%			Kg	9.354,96
	1C.08.050.0060	Per ogni cm in più o in meno, in aggiu...cm, massimo 8 cm) sulle voci precedenti	m² x cm	Ric.			Kg 20,00	30,00%	>=5%	519,72	Kg	10.394,40	2,05%			Kg	3.118,32
	1C.13.160.0040	Manto impermeabile bituminoso per cope... sfridi, sormonti e assistenze murarie.	m²	Ric.			Kg 4,00	30,00%	>=20%	273,89	Kg	1.095,56	0,22%			Kg	328,67
	1C.12.300.0050	Raccordi e pezzi speciali per camini i...ro. Esclusi eventuali ponteggi esterni:															
	1C.12.300.0050.d	- cappello parapioggia con faldale per tetti piani o inclinati	cad	Ric.			Kg 5,00	30,00%	>=12%	5,00	Kg	25,00	0,00%			Kg	7,50
	PRZ5	F.p.o. di scala con gabbia di protezio....Lgs. 81/08 ogni onere ed opera compresa	m	Ric.	Strut.		Kg 30,00	30,00%	>=12%	4,00	Kg	120,00	0,02%	Kg	36,00		
	1C.13.500.0020	Bocchettoni di collegamento verticale ... in opera, compresa assistenza muraria:															
	1C.13.500.0020.b	- Ø 120 -160 mm in PVC o PPE	cad	Ric.			Kg 1,00	35,00%	>=20%	7,00	Kg	7,00	0,00%			Kg	2,45
	1C.14.050.0020	Canali di gronda completi di cicogne o...onde, pluviali, lattonerie speciali in:															
	1C.14.050.0020.f	- lastra in lega di alluminio preverniciato - spess. 1,0 mm (peso =2,70 kg/m²)	m²	Ric.			Kg 6,00	30,00%	>=12%	92,41	Kg	554,46	0,11%			Kg	166,34
	1C.22.020.0010	Carpenteria metallica limitata a parti...pere murarie. Per strutture formate da:															
	1C.22.020.0010.c	- profilati laminati a caldo S275JR - UNI EN 10025, altezza da 80 a220mm	kg	Ric.	Strut.		Kg 1,00	30,00%	>=12%	611,12	Kg	611,12	0,12%	Kg	183,34		
	1C.23.400.0030	Fornitura e posa di lastre estruse in ...mera, resistente ai raggi UV, spessore:															
	1C.23.400.0030.g	- 10 mm, peso 1700 g/m², opale	m²	Ric.			Kg 2,00	30,00%	>=20%	14,80	Kg	29,60	0,01%			Kg	8,88
	1C.12.010.0040	Fornitura e posa tubi in PVC-U compatt.... Diametro esterno (De) e spessore (s):															
		A Riportare:									Kg	491.926,83		Kg	101.344,18	Kg	57.485,29

		Riporto:									Kg	491.926,83		Kg	101.344,18	Kg	57.485,29
	1C.12.010.0040.b	- De 125 - s = 3,2	m	Ric./Riut.			Kg 2,04	50,00%	>=20%	17,07	Kg	34,82	0,01%			Kg	17,41
	1C.13.500.0050	Aeratori in PVC per lo sfogo del vapore sotto guaina in opera	cad	Ric.			Kg 1,00	35,00%	>=20%	3,00	Kg	3,00	0,00%			Kg	1,05
	1C.12.010.0040	Fornitura e posa tubi in PVC-U compatt.... Diametro esterno (De) e spessore (s):															
	1C.12.010.0040.c	- De 160 - s = 4,0	m	Ric./Riut.			Kg 3,21	35,00%	>=20%	4,31	Kg	13,84	0,00%			Kg	4,84
	1C.12.010.0040	Fornitura e posa tubi in PVC-U compatt.... Diametro esterno (De) e spessore (s):															
	1C.12.010.0040.e	- De 250 - s = 6,2	m	Ric./Riut.			Kg 7,83	35,00%	>=20%	6,70	Kg	52,46	0,01%			Kg	18,36
	1C.12.010.0040	Fornitura e posa tubi in PVC-U compatt.... Diametro esterno (De) e spessore (s):															
	1C.12.010.0040.f	- De 315 - s = 7,7	m	Ric./Riut.			Kg 12,19	35,00%	>=20%	1,56	Kg	19,02	0,00%			Kg	6,66
	1C.12.010.0080	Fornitura e posa braghe a 45° doppie e...- Diametro esterno (De) e spessore (p):															
	1C.12.010.0080.c	- De 125 - s = 2,0	cad	Ric./Riut.			Kg 2,00	35,00%	>=20%	6,00	Kg	12,00	0,00%			Kg	4,20
	1C.12.010.0080	Fornitura e posa braghe a 45° doppie e...- Diametro esterno (De) e spessore (p):															
	1C.12.010.0080.e	- De 160 - s = 2,6	cad	Ric./Riut.			Kg 3,00	35,00%	>=20%	5,00	Kg	15,00	0,00%			Kg	5,25
	1C.12.010.0080	Fornitura e posa braghe a 45° doppie e...- Diametro esterno (De) e spessore (p):															
	1C.12.010.0080.f	- De 200 - s = 3,2	cad	Ric./Riut.			Kg 4,00	35,00%	>=20%	3,00	Kg	12,00	0,00%			Kg	4,20
	1C.12.610.0050	Fornitura e posa in opera di pozzetto ...cluso scavo e reinterro con dimensioni:															
	1C.12.610.0050.c	- interno 30x30 cm, h = 40 cm (esterno 38x54 cm) - peso kg. 63	cad	Ric.			Kg 52,00	30,00%	>=5%	8,00	Kg	416,00	0,08%			Kg	124,80
	1C.12.610.0020	Fornitura e posa in opera di anello di...cluso scavo e reinterro con dimensioni:															
	1C.12.610.0020.c	- interno 45x45 cm, h = 50 cm (esterno 57x57 cm) - peso kg. 110	cad	Ric.			Kg 86,00	30,00%	>=5%	24,00	Kg	2.064,00	0,41%			Kg	619,20
	1C.12.610.0020	Fornitura e posa in opera di anello di...cluso scavo e reinterro con dimensioni:															
	1C.12.610.0020.d	- interno 45x45 cm, h = 30 cm (esterno 57x57 cm) - peso kg. 76	cad	Ric.			Kg 72,00	30,00%	>=5%	10,00	Kg	720,00	0,14%			Kg	216,00
	1C.12.610.0030	Chiusino completo di telaio, o soletta..., adeguatamente armati, con dimensioni:															
	1C.12.610.0030.c	- interno 45x45 cm, spess. cm 12, peso kg. 50	cad	Ric.			Kg 13,60	35,00%	>=5%	18,00	Kg	244,80	0,05%			Kg	85,68
	1C.12.610.0030	Chiusino completo di telaio, o soletta..., adeguatamente armati, con dimensioni:															
	1C.12.610.0030.m	- DN 200 cm, h = 20 cm	cad	Ric.			Kg 1.550,00	35,00%	>=5%	2,00	Kg	3.100,00	0,61%			Kg	1.085,00
	1C.12.610.0060	Fornitura e posa in opera di anello fo...iametro interno - (h) altezza nominale:															
	1C.12.610.0060.d	- DN 200 cm, h 50 cm	cad	Ric.			Kg 630,00	35,00%	>=5%	2,00	Kg	1.260,00	0,25%			Kg	441,00
	1C.22.450.0010	Recinzione realizzata con rete elettro...nto dei materiali di risulta. Nei tipi:															
	1C.22.450.0010.a	- con pali e saette in profilati a T 30 x 30 x 4 mm	m²	Ric.			Kg 3,00	30,00%	>=12%	21,00	Kg	63,00	0,01%			Kg	18,90
	1U.04.145.0010	Fornitura e posa cordonatura realizzat...e macerie a discarica e /o a stoccaggio:															
	1U.04.145.0010.b	- sezione 6/10 x 25 cm - calcestruzzo÷0,02 m³/ml	m	Ric./Riut.			Kg 46,00	35,00%	>=5%	67,06	Kg	3.084,76	0,61%			Kg	1.079,67
	1M.09.100.0020	Condotti flessibili isolati in tessuto...pore, in PVC. Grandezze (mm: diametro):															
	1M.09.100.0020.g	- 250 mm	m				Kg 0,40	3,00%	>=20%	10,00	Kg	4,00	0,00%			Kg	0,12
	1E.02.020.0010	Cassetta di derivazione da incasso in ... di coperchio bordato															
		A Riportare:									Kg	503.045,53		Kg	101.344,18	Kg	61.217,63

		Riporto:										Kg	503.045,53		Kg	101.344,18	Kg	61.217,63
		fissato con viti.																
	1E.02.020.0010.f	- 196x152x70 mm	cad				Kg	0,20	30,00%	>=20%	23,00	Kg	4,60	0,00%			Kg	1,38
	1E.02.020.0020	Cassetta di derivazione stagna a paret...o opaco o trasparente fissato con viti.																
	1E.02.020.0020.c	- 150x110x70 mm	cad				Kg	0,20	30,00%	>=20%	50,00	Kg	10,00	0,00%			Kg	3,00
	1E.02.020.0030	Cassetta portafrutto da incasso in resina																
	1E.02.020.0030.b	- rettangolare per combinazioni fino a tre posti allineati	cad				Kg	0,05	30,00%	>=20%	8,00	Kg	0,40	0,00%			Kg	0,12
	1E.02.040.0095	Cavo tripolare flessibile, conforme ai...ne FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:																
	1E.02.040.0095.a	- 3x1,5 mm²	m				Kg	0,05	30,00%	>=12%	250,00	Kg	12,50	0,00%			Kg	3,75
	1E.02.040.0115	Cavo unipolare flessibile, conforme ai...zione FG17 450/750 V, sezione nominale:																
	1E.02.040.0115.b	- 2,5 mm²	m				Kg	0,05	30,00%	>=12%	600,00	Kg	30,00	0,01%			Kg	9,00
	1E.02.010.0010	Tubazioni flessibili pesanti in materi...presi anche gli accessori di fissaggio.																
	1E.02.010.0010.c	- diam. 25mm	m				Kg	0,10	30,00%	>=20%	250,00	Kg	25,00	0,00%			Kg	7,50
	1M.02.050.0010	Pompe di calore condensate ad aria con...°C +7 - n°: numero minimo compressori):																
	1M.02.050.0010.a	- fino a 35 kWf - fino a 42 kWt - n° 2	cad			Impianto	Kg	180,00	20,00%		1,00	Kg	180,00	0,04%			Kg	36,00
	MM.17.060.0010	Strumentazione per temperatura:																
	MM.17.060.0010.i	- termostato da tubazione on-off con guaina	cad			Impianto	Kg	0,50	30,00%		1,00	Kg	0,50	0,00%			Kg	0,15
	MM.17.060.0010	Strumentazione per temperatura:																
	MM.17.060.0010.j	- termostato da tubazione on-off a riarmo manuale con guaina	cad			Impianto	Kg	0,50	30,00%		1,00	Kg	0,50	0,00%			Kg	0,15
	1M.13.110.0020	Valvole automatiche di sfogo aria in o...0 °C Grandezze (DN: diametro nominale):																
	1M.13.110.0020.a	- DN20	cad			Impianto	Kg	0,50	30,00%		2,00	Kg	1,00	0,00%			Kg	0,30
	1M.13.010.0010	Valvole a sfera in ottone a passaggio ...nio. Grandezze (DN: diametro nominale):																
	1M.13.010.0010.b	- DN20	cad			Impianto	Kg	0,20	30,00%		2,00	Kg	0,40	0,00%			Kg	0,12
	1M.13.130.0060	Filtri in bronzo, cestello intercambia...nto. Grandezze (DN: diametro nominale):																
	1M.13.130.0060.d	- DN32	cad			Impianto	Kg	0,50	30,00%		1,00	Kg	0,50	0,00%			Kg	0,15
	MM.13.050.0010	Valvole di ritegno in ottone a battent...mma. Grandezze (DN: diametro nominale):																
	MM.13.050.0010.d	- DN32	cad			Impianto	Kg	0,30	30,00%		1,00	Kg	0,30	0,00%			Kg	0,09
	MM.13.110.0040	Gruppo di riempimento, completo di : r...andezza (DN: diametro nominale): - DN15	cad			Impianto	Kg	0,30	30,00%		1,00	Kg	0,30	0,00%			Kg	0,09
	1M.13.010.0010	Valvole a sfera in ottone a passaggio ...nio. Grandezze (DN: diametro nominale):																
	1M.13.010.0010.a	- DN15	cad			Impianto	Kg	0,15	30,00%		7,00	Kg	1,08	0,00%			Kg	0,32
	1M.11.100.0030	Rubinetto cromato DN15 con portagomma e rosetta	cad			Impianto	Kg	0,10	30,00%		2,00	Kg	0,20	0,00%			Kg	0,06
	CLF.02/546317 /D1	DEFANGATORE CON MAGNETE Corpo in ottone... - Brevettato - CLF art. 546317 - DN 32	cad			Impianto	Kg	20,00	30,00%		1,00	Kg	20,00	0,00%			Kg	6,00
	1M.13.110.0130	Disconnettori in ottone a zona di pres...c.a. Grandezze (DN: diametro nominale):																
	1M.13.110.0130.c	- DN25	cad			Impianto	Kg	0,20	30,00%		1,00	Kg	0,20	0,00%			Kg	0,06
	1M.04.020.0010	Vasi d'espansione a membrana atossica ...99 °C e 4 bar. Grandezze (l: capacità):																
		A Riportare:										Kg	503.333,01		Kg	101.344,18	Kg	61.285,87

		Riporto:										Kg	503.333,01		Kg	101.344,18	Kg	61.285,87
	1M.04.020.0010.f	- 24 l	cad			Impianto	Kg	0,50	30,00%		1,00	Kg	0,50	0,00%			Kg	0,15
	MM.13.100.0010	Valvole di sicurezza per acqua, in ott... bar Grandezze (DN: diametro nominale):																
	MM.13.100.0010.a	- DN15	cad			Impianto	Kg	0,15	30,00%		1,00	Kg	0,15	0,00%			Kg	0,05
	MM.03.070.0010	Bollitori verticali in acciaio nero co...on acqua calda primaria da 80 a 70 °C):																
	MM.03.070.0010.b	- scambiatore in rame - 300 l - fino a 450 l/h	cad			Impianto	Kg	50,00	30,00%		1,00	Kg	50,00	0,01%			Kg	15,00
	1M.04.040.0020	Serbatoi inerziali verticali per acqua... termoformato. Grandezze (l: capacità):																
	1M.04.040.0020.a	- 500 l	cad			Impianto	Kg	100,00	30,00%		1,00	Kg	100,00	0,02%			Kg	30,00
	1M.17.030.0010	Valvole a 3 vie a otturatore PN 16 con...ze (tipologia - DN: diametro nominale):																
	1M.17.030.0010.d	- attacchi filettati - DN32	cad			Impianto	Kg	0,30	30,00%		1,00	Kg	0,30	0,00%			Kg	0,09
	1M.04.030.0010	Circolatori singoli PN6 con motore a 3...enza / prestazioni a velocità massima):																
	1M.04.030.0010.i	- oltre 2 fino a 4 m³/h - oltre 40 fino a 80 kPa	cad			Impianto	Kg	0,40	30,00%		2,00	Kg	0,80	0,00%			Kg	0,24
	1M.13.010.0010	Valvole a sfera in ottone a passaggio ...nio. Grandezze (DN: diametro nominale):																
	1M.13.010.0010.e	- DN40	cad			Impianto	Kg	0,40	30,00%		4,00	Kg	1,60	0,00%			Kg	0,48
	MM.13.050.0010	Valvole di ritegno in ottone a battent...mma. Grandezze (DN: diametro nominale):																
	MM.13.050.0010.a	- DN15	cad			Impianto	Kg	0,15	30,00%		2,00	Kg	0,30	0,00%			Kg	0,09
	MM.13.050.0010	Valvole di ritegno in ottone a battent...mma. Grandezze (DN: diametro nominale):																
	MM.13.050.0010.e	- DN40	cad			Impianto	Kg	0,40	30,00%		2,00	Kg	0,80	0,00%			Kg	0,24
	1M.04.030.0010	Circolatori singoli PN6 con motore a 3...enza / prestazioni a velocità massima):																
	1M.04.030.0010.b	- fino a 1 m³/h - oltre 20 fino a 40 kPa	cad			Impianto	Kg	1,00	30,00%		1,00	Kg	1,00	0,00%			Kg	0,30
	1M.17.060.0010	Strumentazione per temperatura:																
	1M.17.060.0010.i	- termostato da tubazione on-off con guaina	cad			Impianto	Kg	0,20	30,00%		1,00	Kg	0,20	0,00%			Kg	0,06
	1M.14.010.0040	Tubazioni in acciaio al carbonio tipo ...De: diametro esterno x spessore in mm):																
	1M.14.010.0040.g	- De42 x 1,5 mm	m			Impianto	Kg	0,20	30,00%		84,00	Kg	16,80	0,00%			Kg	5,04
	1M.14.010.0040	Tubazioni in acciaio al carbonio tipo ...De: diametro esterno x spessore in mm):																
	1M.14.010.0040.d	- De22 x 1,5 mm	m			Impianto	Kg	0,15	30,00%		78,00	Kg	11,70	0,00%			Kg	3,51
	1M.14.010.0040	Tubazioni in acciaio al carbonio tipo ...De: diametro esterno x spessore in mm):																
	1M.14.010.0040.e	- De28 x 1,5 mm	m			Impianto	Kg	0,30	30,00%		72,00	Kg	21,60	0,00%			Kg	6,48
	1M.14.010.0040	Tubazioni in acciaio al carbonio tipo ...De: diametro esterno x spessore in mm):																
	1M.14.010.0040.f	- De35 x 1,5 mm	m			Impianto	Kg	2,00	30,00%		72,00	Kg	144,00	0,03%			Kg	43,20
	1M.16.040.0030	Coibentazione per tubazioni con elasto...re] - DN: diametro nominale tubazione):																
	1M.16.040.0030.d	- 19 x 42 mm - DN32	m	Ric.		Impianto	Kg	0,10	30,00%	>=50%	72,00	Kg	7,20	0,00%			Kg	2,16
	1M.16.040.0030	Coibentazione per tubazioni con elasto...re] - DN: diametro nominale tubazione):																
	1M.16.040.0030.e	- 19 x 48 mm - DN40	m			Impianto	Kg	0,15	30,00%	>=50%	54,00	Kg	8,10	0,00%			Kg	2,43
	1M.16.040.0020	Coibentazione per tubazioni con elasto...re] - DN: diametro																
		A Riportare:										Kg	503.698,06		Kg	101.344,18	Kg	61.395,39

		Riporto:										Kg	503.698,06		Kg	101.344,18	Kg	61.395,39
		nominale tubazione):																
	1M.16.040.0020.b	- 13 x 28 mm - DN20	m			Impianto	Kg	0,15	30,00%	>=50%	78,00	Kg	11,70	0,00%			Kg	3,51
	1M.16.040.0020	Coibentazione per tubazioni con elasto...re] - DN: diametro nominale tubazione):																
	1M.16.040.0020.c	- 13 x 35 mm - DN25	m			Impianto	Kg	0,18	30,00%	>=50%	72,00	Kg	12,96	0,00%			Kg	3,89
	1M.10.010.0100	Ventilconvettori tipo cassette da inca...ria °C 26 UR 50% e acqua °C da 7 a 12):																
	1M.10.010.0100.a	- fino a 2800 W	cad			Impianto	Kg	30,00	30,00%		15,00	Kg	450,00	0,09%			Kg	135,00
	1M.17.010.0010	Valvole per terminali con servocomando...ze (tipologia - DN: diametro nominale):																
	1M.17.010.0010.d	- a 3 vie - DN15	cad			Impianto	Kg	0,10	30,00%		15,00	Kg	1,50	0,00%			Kg	0,45
	1M.14.050.0030	Tubazioni in pead per acqua potabile P...e: diametro esterno x spessore, in mm):																
	1M.14.050.0030.a	- De20 x 3,0 mm	m			Impianto	Kg	0,15	30,00%	>=20%	45,00	Kg	6,75	0,00%			Kg	2,03
	1M.14.050.0030	Tubazioni in pead per acqua potabile P...e: diametro esterno x spessore, in mm):																
	1M.14.050.0030.c	- De32 x 4,4 mm	m			Impianto	Kg	0,20	30,00%	>=20%	20,00	Kg	4,00	0,00%			Kg	1,20
	1M.14.050.0030	Tubazioni in pead per acqua potabile P...e: diametro esterno x spessore, in mm):																
	1M.14.050.0030.d	- De40 x 5,5 mm	m			Impianto	Kg	0,25	30,00%	>=20%	10,00	Kg	2,50	0,00%			Kg	0,75
	1M.11.020.0010	Lavabi normali in vetrochina colore bianco:																
	1M.11.020.0010.b	- a parete da 65 x 50 cm circa, completo di mensole	cad			Impianto	Kg	30,00	30,00%		8,00	Kg	240,00	0,05%			Kg	72,00
	1M.11.010.0010	Vasi igienici a sedere in vetrochina colore bianco:																
	1M.11.010.0010.d	- sospeso, completo di telaio metallic...nsole,raccordo di scarico e guarnizioni	cad			Impianto	Kg	30,00	30,00%		4,00	Kg	120,00	0,02%			Kg	36,00
	1M.11.060.0020	Lavelli in acciaio inox da semi-incasso:																
	1M.11.060.0020.c	- a 2 bacini con scolapiatti da 120 x 50 cm circa, completo dimensole	cad			Impianto	Kg	35,00	30,00%	>=12%	2,00	Kg	70,00	0,01%			Kg	21,00
	1M.11.080.0020	Lavabi per disabili con bordi arrotond...rico flessibile, guarnizioni e mensole:																
	1M.11.080.0020.c	- reclinabile con dispositivo pneumatico	cad			Impianto	Kg	30,00	30,00%		2,00	Kg	60,00	0,01%			Kg	18,00
	1M.11.080.0005	Vaso-bidet per disabili, prodotti a norma D.P.R. 503/96.:																
	1M.11.080.0005.b	- monoblocco sospeso in ceramica bianc...carico, guarnizioni, comando adistanza.	cad			Impianto	Kg	50,00	30,00%		2,00	Kg	100,00	0,02%			Kg	30,00
	1M.18.010.0040	Apparecchi di lavaggio in acciaio inox...mbe con paraspruzzi, tipo e dimensioni:																
	1M.18.010.0040.i	- lavapentole a 2 bacini da 1,8 m	cad			Impianto	Kg	50,00	30,00%	>=12%	1,00	Kg	50,00	0,01%			Kg	15,00
	1C.12.300.0010	Fornitura e posa di canna fumaria in a...ed i ponteggi esterni se non esistenti.																
	1C.12.300.0010.h	- Ø interno 250 mm	m			Impianto	Kg	5,00	30,00%	>=12%	7,50	Kg	37,50	0,01%			Kg	11,25
	1M.09.120.0010	Canali in lamiera metallica, completi ...sse). Grandezze (mm: spessori lamiera):																
	1M.09.120.0010.c	- spessori lamiere d'acciaio zincato p...0 mm, diametro oltre 750 fino a 1500 mm	kg			Impianto	Kg	3,00	30,00%	>=12%	704,15	Kg	2.112,45	0,42%			Kg	633,74
	1M.16.030.0010	Coibentazione per canali con materassi...ntaggio e sfridi. Spessori materassino:																
	1M.16.030.0010.a	- sp. 25 mm	m²			Impianto	Kg	1,00	30,00%	>=60%	120,00	Kg	120,00	0,02%			Kg	36,00
	1M.09.100.0020	Condotti flessibili isolati in tessuto...pore, in PVC. Grandezze (mm: diametro):																
		A Riportare:										Kg	507.097,42		Kg	101.344,18	Kg	62.415,21

		Riporto:										Kg	507.097,42		Kg	101.344,18	Kg	62.415,21
	1M.09.100.0020.d	- 160 mm	m			Impianto	Kg	0,20	30,00%	>=20%	30,00	Kg	6,00	0,00%			Kg	1,80
	1M.09.100.0020	Condotti flessibili isolati in tessuto...pore, in PVC. Grandezze (mm: diametro):																
	1M.09.100.0020.g	- 250 mm	m			Impianto	Kg	0,40	3,00%	>=20%	50,00	Kg	20,00	0,00%			Kg	0,60
	1M.18.010.0040	Apparecchi di lavaggio in acciaio inox...mbe con paraspruzzi, tipo e dimensioni:																
	1M.18.010.0040.j	- lavamani con armadio e comando a pedale	cad			Impianto	Kg	70,00	30,00%	>=12%	1,00	Kg	70,00	0,01%			Kg	21,00
	1E.01.010.0085	Fornitura e posa di corda di rame nuda..."esecuzione a regola d'arte di sezione:																
	1E.01.010.0085.c	35 mmq	m			Impianto	Kg	0,05	30,00%	>=12%	90,00	Kg	4,50	0,00%			Kg	1,35
	1E.01.020.0090	Pozzetto in ghisa, completo di morsett...ndi e piatti, dimensioni 227x155x115 mm	cad			Impianto	Kg	1,00	30,00%	>=12%	4,00	Kg	4,00	0,00%			Kg	1,20
	1E.02.010.0030	Cavidotti corrugati a doppia parete pe...tenza allo schiacciamento di 450 NEWTON																
	1E.02.010.0030.i	- diam. 160mm	m			Impianto	Kg	0,20	30,00%	>=20%	180,00	Kg	36,00	0,01%			Kg	10,80
	1E.02.030.0120	Passerella a rete realizzata in tondin... caldo dopo lavorazione, altezza 105 mm																
	1E.02.030.0120.c	- larghezza 300 mm	m			Impianto	Kg	0,15	30,00%	>=12%	100,00	Kg	15,00	0,00%			Kg	4,50
	1E.02.010.0010	Tubazioni flessibili pesanti in materi...presi anche gli accessori di fissaggio.																
	1E.02.010.0010.c	- diam. 25mm	m			Impianto	Kg	0,10	30,00%	>=20%	750,00	Kg	75,00	0,01%			Kg	22,50
	1E.02.010.0010	Tubazioni flessibili pesanti in materi...presi anche gli accessori di fissaggio.																
	1E.02.010.0010.d	- diam. 32mm	m			Impianto	Kg	0,15	30,00%	>=20%	200,00	Kg	30,00	0,01%			Kg	9,00
	1E.02.040.0095	Cavo tripolare flessibile, conforme ai...ne FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:																
	1E.02.040.0095.a	- 3x1,5 mm²	m			Impianto	Kg	0,05	30,00%	>=12%	150,00	Kg	7,50	0,00%			Kg	2,25
	1E.02.042.0320	Cavo bipolare flessibile resistente al...TG18(0)M16, tensione nominale 0,6/1 kV:																
	1E.02.042.0320.a	- 2x1.5 mm²	m			Impianto	Kg	0,07	30,00%	>=12%	120,00	Kg	8,40	0,00%			Kg	2,52
	1E.02.040.0105	Cavo quadripolare/pentapolare flessibi...ne FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:																
	1E.02.040.0105.g	- 4x25 mm²	m			Impianto	Kg	0,05	30,00%	>=12%	120,00	Kg	6,00	0,00%			Kg	1,80
	1E.02.040.0085	Cavo bipolare flessibile, conforme ai ...ne FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:																
	1E.02.040.0085.a	- 2x1,5 mm²	m			Impianto	Kg	0,05	30,00%	>=12%	150,00	Kg	7,50	0,00%			Kg	2,25
	1E.03.070.0140	Quadro elettrico di distribuzione da p...compresa morsettiera in opera del tipo:																
	1E.03.070.0140.h	- 600x2000 mm	cad			Impianto	Kg	50,00	30,00%	>=20%	1,00	Kg	50,00	0,01%			Kg	15,00
	1E.02.020.0020	Cassetta di derivazione stagna a paret...o opaco o trasparente fissato con viti.																
	1E.02.020.0020.c	- 150x110x70 mm	cad			Impianto	Kg	0,20	30,00%	>=20%	25,00	Kg	5,00	0,00%			Kg	1,50
	1E.02.020.0030	Cassetta portafrutto da incasso in resina																
	1E.02.020.0030.b	- rettangolare per combinazioni fino a tre posti allineati	cad			Impianto	Kg	0,05	30,00%	>=20%	7,00	Kg	0,35	0,00%			Kg	0,11
		Totale										Kg	507.442,67	100,00%	Kg	101.344,18	Kg	62.513,39

[N]	Peso totale (esclusi impianti)	Kg	503.128,03
[O]	Peso totale impianti	Kg	4.314,64

[P]	Peso totale materiali riciclabili (esclusi impianti)	Kg	503.041,53
[P]/[N]>50%			99,98%
[C]	Peso totale materiale riciclabile NON strutturale (esclusi impianti)	Kg	172.985,15
[C]/[P]>15%			34,39%
[Q]	Peso totale materiali riciclati (compresi impianti)	Kg	163.857,57
[Q]/[A]>15%			32,29%
[R]	Peso totale materiali riciclati NON strutturali (compresi impianti)	Kg	62.513,39
[R]/[Q]>5%			38,15%

PROGETTO ESECUTIVO

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Comune di Busto Garolfo
Provincia di Milano

OGGETTO: Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

C.U.P.: C75E22000040006

C.I.G.: .

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

Busto Garolfo, lì maggio 2023

Il Progettista:
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI VARESE
DOTT. ING. CONSONNI PAOLO
Sez. A Settori: a) civile e ambientale b) industriale
n° A 1391

ORDINE DEGLI ARCHITETTI PIANIFICATORI PAESAGGISTI E CONSERVATORI PROVINCIA DI VARESE
Arch. MASSIMO COLOMBO
n° 764

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

previsto dall'art 100 e redatto in base ai contenuti dell'all. XV del D.Lgs. 81/08
adeguato al D.Lgs. 106/09

OGGETTO DEI LAVORI:	Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo
COMMITTENTE:	Comune di Busto Garolfo
COORDINATORE PER LA PROGETTAZIONE:	ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo Busto Garolfo, lì maggio 2023 Firma _____

Documento	Data	Fase	Note	Nome e firma redattore
Versione n.				

Revisione	Data	Fase	Note	Nome e firma redattore
N.				
N.				
N.				

Premessa

Capitolato della sicurezza

Nella stesura del presente Piano della Sicurezza per i lavori si è tenuto conto di quanto previsto nel progetto e computo metrico descritto delle opere e da quanto emerso nei vari sopralluoghi alle aree oggetto di intervento unitamente al direttore dei lavori.

1.1. INTRODUZIONE

Il presente documento contiene le misure generali e particolari riguardanti la sicurezza e salute dei lavoratori. Le prescrizioni contenute nel presente documento non dovranno in alcun modo essere interpretate come limitative per quanto attiene alla qualità delle opere provvisionali e degli impianti connessi alla esecuzione delle opere e alle caratteristiche e tecnologie costruttive. L'osservanza di tali prescrizioni non solleva l'Appaltatore dalla responsabilità di utilizzare apparecchiature e mezzi adatti al servizio richiesto e conformi a norme e leggi in vigore al momento delle lavorazioni. Tutte le scelte tecniche che hanno implicazioni sulla salute e sicurezza del personale durante le lavorazioni dovranno essere presentate preliminarmente al Coordinatore per l'Esecuzione, per approvazione. L'impresa che partecipa alla gara dovrà valutare attentamente i contenuti del presente piano e formulare la propria offerta consapevole della successiva applicazione dei contenuti stessi, poiché tali contenuti saranno clausole contrattuali a tutti gli effetti. Qualora rilevi delle discordanze su alcuni punti del documento, su tali punti l'impresa dovrà concordare con il coordinatore per l'esecuzione le scelte lavorative che si riterranno migliorative al fine della prevenzione.

1.2. RESPONSABILITA'

1.2.1. Appaltatore ed Impresa Affidataria

L'appaltatore è il legale rappresentante dell'impresa affidataria incaricata dei lavori. È responsabile della nomina del Direttore di cantiere e della vigilanza sul comportamento del medesimo. L'Appaltatore è responsabile della piena applicazione e del rispetto di tutte le norme atte a garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori alle sue dipendenze. L'impresa affidataria dovrà trasmettere al Committente, prima di affidare il subappalto, sia le referenze tecniche, sia le informazioni comprovanti l'assolvimento di tutti gli obblighi previsti dalla normativa vigente in materia di sicurezza e tutela della salute, ed in materia contributiva ed assicurativa da parte dell'impresa prescelta; il Committente ricevute, le informazioni sull'impresa effettuerà tramite i suoi ausiliari tecnici una valutazione complessiva e si riserverà di esprimere con apposita lettera l'accettazione, ovvero la richiesta di ulteriori informazioni, oppure il rifiuto della stessa; in quest'ultimo caso il Committente fornirà all'impresa affidataria la motivazioni di tale decisione. L'impresa affidataria deve portare preliminarmente a conoscenza dei subappaltatori ogni modifica e/o integrazione al Piano di Sicurezza e Coordinamento e al Fascicolo, informandoli dei rischi dovuti alle lavorazioni ed alla sequenza temporale e spaziale delle stesse, e delle misure di prevenzione e protezione da adottare per far fronte a tali rischi. L'autorizzazione al subappalto non solleverà l'impresa affidataria dagli obblighi e dalle responsabilità contrattuali, pertanto, risponderà direttamente e pienamente del coordinamento dei lavori dei subappaltatori, e dell'operato del personale di quest'ultimi rimanendo il Committente completamente estraneo a tale rapporto. L'impresa affidataria deve osservare, nei confronti dei propri dipendenti, tutte le leggi, i regolamenti e gli accordi riguardanti il trattamento economico e normativo, le assicurazioni sociali, la tutela e l'assistenza del personale medesimo contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali. Pertanto, restano a carico dell'impresa affidataria tutti i relativi oneri e le responsabilità civili e penali previste dalle leggi vigenti in materia. L'impresa affidataria si assume l'obbligo dell'osservanza, da parte del proprio personale, e di quello delle eventuali imprese subappaltatrici, di tutte le norme vigenti in materia di sicurezza e tutela della salute e comunque richieste dalla natura dei lavori. L'impresa affidataria si assume anche l'onere di eseguire gli occorrenti sopralluoghi nelle zone di lavoro al fine di realizzare quanto commissionatogli nel pieno ed assoluto rispetto delle vigenti norme di sicurezza e tutela della salute. L'impresa affidataria ha l'obbligo di effettuare almeno settimanalmente una riunione di coordinamento con i propri subappaltatori (sia imprese che lavoratori autonomi), di tale attività dovrà essere redatto ed inviato al CSE un verbale. L'Impresa affidataria si assume l'obbligo della piena e scrupolosa osservanza di quanto previsto nel Piano di Sicurezza e Coordinamento, redatto dal Coordinatore della sicurezza per la progettazione dell'opera, e degli eventuali adeguamenti ed aggiornamenti apportati dal Coordinatore della sicurezza per l'esecuzione dell'opera. Le informazioni riferite ai rischi e alle misure di sicurezza da adottare durante

l'esecuzione dei lavori, derivanti da inevitabili interferenze tra gli stessi, saranno discussi in uno o più incontri, prima dell'inizio dei lavori stessi, presieduti dal Coordinatore della sicurezza per l'esecuzione e con la partecipazione dei rappresentanti dell'impresa affidataria e delle eventuali imprese subappaltatrici; i risultati delle riunioni saranno formalizzati in verbali, la cui sottoscrizione costituirà accettazione espressa delle risultanze. L'impresa affidataria si impegna a partecipare a tutte le riunioni periodiche convocate dal Coordinatore della sicurezza per l'esecuzione, ogni qualvolta questi lo ritenga necessario sia alfine di prevenire potenziali pericoli derivanti da interferenze tra le lavorazioni concretizzatisi successivamente che per valutare l'andamento della sicurezza in cantiere; per ciascuna riunione verrà predisposto un apposito verbale che dovrà essere formalmente sottoscritto dai partecipanti. L'impresa affidataria può sempre presentare al Coordinatore della sicurezza per l'esecuzione, nel caso in cui ritiene di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere in base alla propria esperienza, eventuali integrazioni al Piano di Sicurezza e Coordinamento. Il Coordinatore della sicurezza per l'esecuzione si riserva di fornire, alle proposte inoltrate, risposta scritta entro 5 giorni dall'avvenuto ricevimento, in caso contrario vale il “silenzio diniego”. Nel caso in cui le integrazioni fossero accettate esse non potranno comportare modifiche o adeguamenti ai prezzi pattuiti per l'esecuzione dell'opera. Nell'esecuzione delle opere commissionate, l'impresa affidataria assicurerà l'utilizzo, per i propri dipendenti e per il personale delle eventuali imprese subappaltatrici, dei dispositivi di protezione individuali previsti dalle norme per la sicurezza e la tutela della salute dei lavoratori. L'impresa affidataria si impegna a predisporre ogni provvedimento al fine di evitare ogni forma di inquinamento ambientale in dipendenza dei lavori da eseguire e di smaltire i rifiuti derivanti dalle lavorazioni in cantiere secondo quanto previsto dalle specifiche leggi in materia. L'Impresa affidataria, avvalendosi dell'apposita procedura darà immediata comunicazione scritta per qualsiasi infortunio in cui incorra il proprio personale e/o quello delle eventuali imprese subappaltatrici, o di terzi che gravitano nell'area dei lavori, precisando circostanze e cause e provvederà a tenere il CSE e il Committente informati degli sviluppi circa le condizioni degli infortunati, i relativi accertamenti e le indagini delle autorità competenti. La persona incaricata dal Committente di mantenere i rapporti in materia di sicurezza con il datore di lavoro e il responsabile della sicurezza dell'impresa affidataria è il Coordinatore della sicurezza per l'esecuzione. L'Impresa affidataria prima del'inizio dei lavori deve segnalare, al Committente ed al Coordinatore in esecuzione, il nominativo della persona delegata alla sicurezza del cantiere e del suo eventuale sostituto. L'impresa ha valutato il programma dei lavori, il Piano di Sicurezza e Coordinamento ed il Fascicolo, redatti dal coordinatore della sicurezza per la progettazione. I suddetti documenti, trasmessi o già a disposizione di tutte le imprese invitate a presentare offerta, sono accettati come pienamente attuabili con la propria organizzazione, e congrui nei costi della sicurezza indicati, sono allegati al contratto diventandone parte integrante.
Le imprese affidatarie e subappaltatrici settimanalmente, dovranno effettuare un sopralluogo in cantiere di verifica delle condizioni di sicurezza in cui operano i lavoratori, di tale attività dovrà essere redatto ed inviato al CSE un verbale.

1.2.2. Direttore di cantiere

E' la persona che da solo, o con l'aiuto di collaboratori, compie le attività tecnico amministrative e gestionali per coordinare lo svolgimento delle attività tecniche nel cantiere, sia tra i dipendenti della propria azienda sia tra le varie imprese incaricate di eseguire i lavori in subappalto; in base alle dimensioni o all'organizzazione dell'impresa le funzioni del direttore tecnico possono anche essere svolte direttamente dal Datore di lavoro. Il Direttore di Cantiere propone al coordinatore per l'esecuzione dei lavori misure atte ad adeguare il piano di coordinamento e sicurezza in caso di insufficienza delle misure predisposte o per necessità specifiche delle proprie lavorazioni secondo quanto stabilito dall'art. 100 comma 5 del D. Lgs. 81/2008, a tale scopo organizza e dirige tecnicamente i lavori scegliendo i macchinari, le attrezzature e gli operai per l'esecuzione dei lavori medesimi. Il Direttore di Cantiere è responsabile dell'attuazione delle misure di sicurezza previste dalle norme in vigore, dal Piano di Sicurezza e Coordinamento, e dal/i Piano/i Operativo/i di Sicurezza (POS); è tenuto ad informare i propri addetti, ed eventuali subappaltatori, dei rischi specifici del cantiere e del contenuto dei piani di sicurezza e coordinamento. Effettua agli Enti competenti le comunicazioni e denunce, e sottopone ad omologazione, collaudi e verifiche gli impianti, macchinari e attrezzature previste dalle disposizioni di legge, e sorveglia che vengano eseguiti. Segnala con congruo anticipo al CSE la futura presenza in cantiere di subappaltatori e lavoratori autonomi, e vigila in merito al loro rispetto dei Piani di sicurezza, senza che detta attività possa causare ingerenza nell'organizzazione del lavoro altrui. Fornisce i dispositivi di protezione individuale ai lavoratori e ne verifica l'utilizzo, ove necessario predispone misure di protezione collettiva, assicurandone l'attuazione. Controlla preventivamente l'efficienza e l'idoneità delle apparecchiature e degli utensili, facendo eseguire la manutenzione da personale esperto. Verifica e provvede in modo che le segnalazioni del cantiere e le necessarie delimitazioni siano sempre in buona efficienza. Provvede alla eliminazione delle eventuali deficienze riscontrate negli apprestamenti di sicurezza e sospende il lavoro qualora, a suo giudizio, in determinate condizioni la prosecuzione dello stesso si rilevasse pericolosa per l'incolumità dei lavoratori addetti al cantiere o di terzi, dandone immediata comunicazione al coordinatore per l'esecuzione ed al direttore dei lavori. Si accerta che il personale posto sotto il suo controllo sia fisicamente idoneo alle mansioni cui è assegnato e che le verifiche sanitarie periodiche

siano regolarmente effettuate dal medico competente dell'impresa. Si accerta della presenza in cantiere della documentazione relativa alle autorizzazioni rilasciate dagli enti preposti all'esecuzione dei lavori su suolo pubblico unitamente ad eventuali concessioni edilizie, se previsti.
Assicura per tutta la durata dei lavori, la corretta tenuta e aggiornamento del registro di tutte le maestranze presenti in cantiere. In base all'avanzamento dei lavori, e in ogni caso almeno una volta al mese, aggiorna ed adegua il cronoprogramma in base all'effettivo stato del cantiere, trasmettendone copia al coordinatore della sicurezza in fase esecutiva.

1.2.3. Assistente del Direttore Cantiere

Verifica ed esige che i lavoratori non rimuovano, per usarlo in altri luoghi, materiale utilizzato per l'allestimento del cantiere e delle altre opere provvisionali. Fa applicare parapetti, sbarramenti o tavolati di protezione dove sono mancanti o manomessi. Controlla la corretta esecuzione delle opere provvisionali (ponteggi fissi o mobili, ponti su cavalletti, passerelle, ecc.). Richiede al direttore di cantiere i dispositivi di protezione individuale e l'apprestamento delle misure di protezione collettiva per il personale di propria competenza. Verifica che le protezioni collettive previste siano presenti e mantenute in buona efficienza. Redige ed aggiorna per tutta la durata dei lavori, il Registro delle maestranze presenti in cantiere. Nel caso questa figura non fosse prevista nell'organico dell'impresa, i compiti previsti restano in carico al Direttore di cantiere.

1.2.4. Committente

E' il proprietario, o il legale rappresentante dell'Organizzazione o Amministrazione, per conto della quale viene realizzata l'intera opera. E' responsabile dell'eventuale nomina del Responsabile dei Lavori. Designa e verifica l'attività del coordinatore per la progettazione e del coordinatore per l'esecuzione dei lavori. Il Committente si è attenuto, durante la fase di progettazione esecutiva dell'opera ai principi e dalle misure generali di tutela indicate dall'art. 15 del D.Lgs. n. 81/2008 ed ha determinato, alfine di permettere la pianificazione dell'esecuzione in condizioni di sicurezza dei lavori simultanei o successivi, la durata degli stessi. Trasmette all'ASL e al Dipartimento Provinciale del Lavoro competenti per territorio prima dell'inizio dei lavori, notifica redatta ai sensi dell'art. 99 e dell'Allegato XIV del D.Lgs 81/2008. Il Committente si impegna a rispondere a tutte le segnalazioni del CSE, entro giorni 5 dal ricevimento, in caso di mancata risposta nei tempi previsti, vale il silenzio come esplicita autorizzazione all'invio della comunicazione agli organi di vigilanza.

1.2.5. Responsabile dei Lavori (se nominato ed in base alla delega)

Designa e verifica l'attività del coordinatore per la progettazione e del coordinatore per l'esecuzione dei lavori. Si è attiene, durante la fase di progettazione esecutiva dell'opera ai principi e dalle misure generali di tutela indicate dall'art. 15 del D.Lgs. n. 81/2008 ed ha determinato, alfine di permettere la pianificazione dell'esecuzione in condizioni di sicurezza dei lavori simultanei o successivi, la durata degli stessi. Trasmette all'ASL e al Dipartimento Provinciale del Lavoro competenti per territorio prima dell'inizio dei lavori, notifica redatta ai sensi dell'art. 99 e dell'Allegato XIV del D.Lgs 81/2008. Si impegna a rispondere a tutte le segnalazioni del CSE, entro giorni 5 dal ricevimento, in caso di mancata risposta nei tempi previsti, vale il silenzio come esplicita autorizzazione all'invio della comunicazione agli organi di vigilanza. In base ad eventuale delega possono essere posti in carico a questo soggetto ulteriori compiti così come previsti per il committente

1.2.6. Coordinatore per la sicurezza nella progettazione (CSP)

Redige il piano di sicurezza e coordinamento ed il fascicolo, di cui all'art. 100 del D. Lgs 81/2008, nel rispetto dei contenuti minimi previsti dall'allegato XV stesso decreto.

1.2.7. Coordinatore per la sicurezza dell'esecuzione (CSE)

Durante l'esecuzione dell'opera provvede, secondo l'art.92 del D.Lgs. 81/2008, a : Verifica l'applicazione del piano di sicurezza ed effettua il suo eventuale adeguamento. Verifica la conformità dei POS alla norma ed al PSC.
Organizza il coordinamento tra le imprese affidatarie operanti nel cantiere, e propone al committente la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere o la risoluzione del contratto, nel caso di inosservanze delle disposizioni degli articoli 94, 95, 96 del D.Lgs.81/2008, o alle prescrizioni del PSC.
Organizza le attività di controllo e ne riscontra l'applicazione, relativamente ai rapporti tra le imprese affidatarie e le imprese sub affidatarie e i lavoratori autonomi - nello specifico la corretta applicazione dell'art.97 del decreto 81-08

Sospende in caso di pericolo grave ed immediato le singole lavorazioni, fino alla sua diretta verifica, che avverrà entro 48 ore dalla comunicazione scritta dell'avvenuto adeguamento effettuato dall'impresa interessata.
Per garantire quanto sopra, il coordinatore effettuerà specifici sopralluoghi in cantiere ad intervalli temporali dallo stesso definiti, ottenendo di essere seguito durante tali accessi dall'incaricato dell'impresa affidataria.
Lo svolgimento di tali attività sarà documentato, a discrezione del CSE da foto o da verbali di sintesi su quanto rilevato in cantiere, rendicontando contestualmente alle imprese affidatarie e al committente.
A questo proposito le parti, non considerano le immagini scattate dal CSE "incursioni abusive nella vita privata altrui", e/o lesioni alla riservatezza, si impegnano direttamente per quanto di loro competenza ad ottenere l'eventuale autorizzazione da parte di tutti i soggetti che saranno presenti in cantiere, manlevando a tal proposito il CSE ed i suoi ausiliari, che non ricevendo limitazioni specifiche per iscritto si considerano di fatto autorizzati.
Le parti danno atto che NESSUNA limitazione potrà mai essere opposta al CSE, ed ai suoi ausiliari, nell'esercizio delle sue funzioni.

2. ORGANIZZAZIONE DELLA SICUREZZA IN CANTIERE

2.1.1. Responsabile della sicurezza dell'Affidatario

L'Affidatario, all'atto dell'accettazione del Contratto d'Appalto, dovrà individuare come espressamente previsto dalle norme, il proprio "Responsabile della Sicurezza di Cantiere", soggetto che può coincidere o con il Direttore di cantiere o l'assistente di quest'ultimo, che lo assisterà nella sorveglianza del lavoro in ogni sua fase esecutiva e si avvarrà, in base alla struttura dell'impresa, della collaborazione di preposti alla sicurezza, addetti a controllare l'applicazione delle procedure di sicurezza. La nomina del Responsabile della Sicurezza di Cantiere, con firma di accettazione dello stesso, dovrà essere tenuta a disposizione per eventuali verifiche. Nel caso di assenza dall'attività lavorativa del Responsabile della Sicurezza di Cantiere dovrà essere nominato un sostituto con analoga delega. Il Responsabile della Sicurezza di Cantiere agirà per prevenire e segnalare agli addetti della propria impresa e ai Responsabili della sicurezza dei Subappaltatori le eventuali mancanze sull'applicazione delle norme di igiene e sicurezza contemplate dal PSC o nei POS, di questa attività dovranno essere redatti appositi verbali da trasmettere al CSE settimanalmente. Il Responsabile della Sicurezza di Cantiere dovrà essere reperibile 24 ore su 24 e sarà con il Direttore di cantiere (ove diverso da questo) il referente del Coordinatore per l'Esecuzione dei lavori. Il Responsabile della Sicurezza di Cantiere dovrà vigilare affinché le condizioni di sicurezza, espresse nel PSC e dettagliate nei POS, siano effettivamente eseguite sul cantiere, avvisando tempestivamente di ogni situazione difforme il Coordinatore per l'Esecuzione. Il Responsabile della Sicurezza di Cantiere dovrà approvare ogni documento riguardante la sicurezza prima che questo sia sottoposto per approvazione al Coordinatore per l'Esecuzione. Nel caso questa figura non fosse reperibile nell'organico dell'impresa, i compiti previsti restano in carico all'appaltatore/datore di lavoro che, in caso di mancanza di adeguata competenza tecnica, ha l'obbligo di farsi affiancare da validi consulenti tecnici esterni per l'assolvimento di tali obblighi. Inserire i requisiti tecnici che deve avere questa figura e che il CSE potrà se il suo comportamento non è conforme alle sue richieste chiedere ed ottenere l'immediata sostituzione senza che ciò modifichi in alcun modo i rapporti contrattuali.

2.1.2. Responsabile della sicurezza dei subappaltatori

L'esecuzione di alcune lavorazioni, sia di carattere edile che tecnico impiantistico, potranno essere affidate a ditte subappaltatrici, regolarmente autorizzate dal Committente, le quali sono pienamente responsabili di tutte le operazioni concernenti il proprio lavoro. Ogni subappaltatore a cui sarà affidato dall'Appaltatore la realizzazione di opere nominerà il proprio "Responsabile della Sicurezza" che avrà il compito di:

- gestire gli impegni assunti dal subappaltatore per eseguire le lavorazioni in sicurezza, riconoscendo all'Affidatario l'autorità di controllo superiore e di coordinamento, secondo lo schema operativo predisposto;
- responsabilizzare i collaboratori ed i preposti della propria ditta all'osservanza attenta e scrupolosa delle norme di prevenzione e degli ordini impartiti in materia dalla Direzione di cantiere;
- provvedere all'approvvigionamento dei materiali e delle attrezzature occorrenti per l'attuazione delle misure di sicurezza previste dalle norme in vigore per quanto di propria competenza;
- esigere che i propri dipendenti osservino le norme di sicurezza ed usino i dispositivi di protezione individuali e collettivi messi a loro disposizione;
- esigere e verificare che tutte le maestranze siano identificabili attraverso il tesserino di riconoscimento;
- provvedere all'eliminazione delle eventuali deficienze riscontrate negli apprestamenti di sicurezza e sospendere il lavoro, qualora in determinate condizioni, la prosecuzione dello stesso risultasse pericolosa per l'incolumità dei lavoratori addetti al cantiere o di terzi;
- proporre all'Affidatario eventuali integrazioni specifiche alle proprie lavorazioni da inserire nel piano di sicurezza e coordinamento.

- trasmette all'affidatario, ed aggiorna in base alle indicazioni ricevute, il proprio POS.

Nel caso questa figura non fosse reperibile nell'organico dell'impresa, i compiti previsti restano in carico all'appaltatore/datore di lavoro che, in caso di mancanza di adeguata competenza tecnica, ha l'obbligo di farsi affiancare da validi consulenti tecnici esterni per l'assolvimento di tali obblighi.

2.2. Piano operativo di sicurezza (POS)

Si prescrive che il POS Piano Operativo di Sicurezza delle imprese sia redatto sulla base del modello semplificato di cui al Decreto Interministeriale (min Lavoro e Min Politiche Sociali) del 9 settembre 2014 - allegato I - pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana serie generale n. 212 del 12.09.2014

In base all'art.131 D.Lgs.163 del 12 aprile 2006 l'impresa appaltatrice entro 30 giorni dall'aggiudicazione ed in ogni caso almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori, dovrà consegnare al Coordinatore in esecuzione ed al Committente il proprio Piano Operativo di sicurezza (POS), mentre tutte le imprese esecutrici sub-affidatarie lo dovranno consegnare all'impresa affidataria per tempo, e questa lo trasmetterà al CSE almeno 15 giorni prima dell'inizio dei relativi lavori.
Tutti i POS dovranno essere sviluppati così come indicato nell'apposita procedura allegata al presente piano di sicurezza e coordinamento, nessun POS verrà preso in considerazione e quindi verificato dal CSE se non redatto in conformità con la procedura di redazione del POS, oltre al documento cartaceo deve essere fornito un file digitale.
Il POS dovrà essere un piano di dettaglio rispetto al Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC), e non potrà derogare o limitare gli obblighi previsti in quest'ultimo. In particolare il POS dovrà contenere la descrizione delle specifiche attrezzature di lavoro, dei mezzi, dei materiali da impiegare e delle misure di tutela da adottare per evitare il verificarsi di infortuni e/o l'insorgere di patologie nei lavoratori impiegati in cantiere. Il POS dovrà contenere le schede personali di tutti i Lavoratori Autonomi impiegati dall'impresa esecutrice nel futuro cantiere (identificazione del soggetto, ed attività svolta dallo stesso in cantiere, dispositivi di protezione individuale forniti e formazione erogato). Il POS dovrà essere conforme, quanto a contenuti minimi, almeno alle indicazioni previste dall'allegato XV, punto 3.2 del D.Lgs.81-08.

PROCEDURA: ISTRUZIONI PER LA REDAZIONE DEL POS

Scopo
Definire una procedura che permetta di redigere ed aggiornare il POS (piano operativo di sicurezza) da parte delle imprese esecutrici presenti in cantiere.

Precisazione
Nessun POS verrà preso in considerazione e quindi verificato dal CSE se non redatto in conformità con la presente procedura di redazione .

Definizioni
procedure: le modalità e le sequenze stabilite per eseguire un determinato lavoro od operazione; apprestamenti: le opere provvisionali necessarie ai fini della tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori in cantiere;
attrezzatura di lavoro: qualsiasi macchina, apparecchio, utensile o impianto destinato ad essere usato durante il lavoro;
misure preventive e protettive: gli apprestamenti, le attrezzature, le infrastrutture, i mezzi e servizi di protezione collettiva, atti a prevenire il manifestarsi di situazioni di pericolo, a proteggere i lavoratori da rischio di infortunio ed a tutelare la loro salute;
prescrizioni operative: le indicazioni particolari di carattere temporale, comportamentale, organizzativo, tecnico e procedurale, da rispettare durante le fasi critiche del processo di costruzione, in relazione alla complessità dell'opera da realizzare;
cronoprogramma dei lavori: programma dei lavori in cui sono indicate, in base alla complessità dell'opera, le lavorazioni, le fasi e le sottofasi di lavoro, la loro sequenza temporale e la loro durata;
PSC: il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del D.Lgs.81-08;
PSS: il piano di sicurezza sostitutivo del piano di sicurezza e di coordinamento, di cui all'articolo 131, comma 2, lettera b) del D.Lgs. 163/2006 e successive modifiche;
POS: il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 89, lettera h, del D.Lgs.81-08 e all'articolo 131, comma 2, lettera c), del D.Lgs. 163/2006 e successive modifiche;
costi della sicurezza: i costi indicati all'articolo 100 del D.Lgs.81-08, nonché gli oneri indicati all'articolo 131 del

Procedura
Il POS è redatto a cura di ciascun datore di lavoro delle imprese esecutrici, in riferimento al singolo cantiere interessato, ai sensi dell'articolo 17 comma 1, lettera a), i cui contenuti minimi sono riportati nell'allegato XV del D.Lgs.81-08.

Con riferimento al presente cantiere il POS contiene almeno i seguenti elementi:

- ANAGRAFICA IMPRESA ESECUTRICE Dovranno essere riportati i seguenti dati: Ragione Sociale Indirizzo - Cap - Località Tel - fax - e-mail
Documentazione attestante il possesso dei requisiti tecnico-professionali Dichiarazione relativa all?organico medio annuo ed al contratto collettivo applicato

- EVIDENZA DEGLI ADEMPIMENTI RELATIVI ALLA SICUREZZA
Scheda identificativa dei soggetti che parteciperanno a vario titolo alle attività di cantiere, dalla quale risultino le loro generalità complete, la mansione, e la firma per presa visione:
Datore di lavoro RSPP
Medico competente Direttore Tecnico Capo cantiere
Addetti alla gestione delle emergenze del cantiere - primo soccorso, lotta antincendio ed evacuazione :
(esclusivamente quelli che saranno presenti nel cantiere in oggetto) RLS aziendale oppure RLS territoriale
Preposti - capi squadra Lavoratori
Dichiarazione del medico competente dalla quale risulti: Programma sanitario L'idoneità dei lavoratori dell'impresa in merito alle mansioni svolte (solo per quelli che saranno impiegati nel cantiere)
Presa visione del PSC
Valutazione in merito ad eventuali sostanze che verranno utilizzate dall'impresa

- UBICAZIONI DEL CANTIERE Dovranno essere riportati i seguenti dati: Indirizzo - Cap - Località Tel.
- Fax - e-mail

- NATURA DEI LAVORI DA ESEGUIRE Descrizione dei lavori che saranno eseguiti direttamente dall'impresa esecutrice, con specifica indicazione delle attività e/o lavorazioni per le quali si richiederà l'autorizzazione a subappalti e/o lavoratori autonomi (da aggiornare in corso d'opera).

- CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI L'impresa esecutrice, redige o aggiorna dettagliandolo, e lo trasmette una volta al mese al CSE, il cronoprogramma lavori allegato al PSC, al fine di determinare la durata delle singole lavorazioni, l'eventuale interferenza tra le fasi e la relativa successione secondo l'organizzazione dell'impresa.

- INTEGRAZIONI E/O DETTAGLIO AI CONTENUTI DEL PSC
Il dettaglio operativo e/o eventuali integrazioni ai contenuti del PSC, per meglio garantire la sicurezza, dovranno essere riferite alla realtà del cantiere nel rispetto dei punti sottoelencati:
modalità da seguire per la recinzione del cantiere, gli accessi e le segnalazioni;
protezioni o misure di sicurezza contro i possibili rischi provenienti dall'ambiente esterno; servizi igienico -assistenziali;
protezioni o misure di sicurezza connesse alla presenza nell'area del cantiere di linee aeree e condutture sotterranee;
viabilità principale di cantiere;
impianti di alimentazione e reti principali di elettricità, acqua, gas ed energia di qualsiasi tipo; impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche;
misure generali di protezione contro il rischio di seppellimento da adottare negli scavi; misure generali da adottare contro il rischio di annegamento;
misure generali di protezione da adottare contro il rischio di caduta dall'alto; misure per assicurare la salubrità dell'aria nei lavori in galleria;
misure per assicurare la stabilità delle pareti e della volta nei lavori in galleria;
misure generali di sicurezza da adottare nel caso di estese demolizioni o manutenzioni, ove le modalità tecniche di attuazione siano definite in fase di progetto;
misure di sicurezza contro i possibili rischi di incendio o esplosione connessi con lavorazioni e materiali pericolosi utilizzati in cantiere;
disposizioni per dare attuazione a quanto previsto dall'articolo 102 del D.Lgs.81-08;
disposizioni per dare attuazione a quanto previsto dall'articolo 92, comma 1, lettera c) del D.Lgs.81-08; misure generali di protezione da adottare contro gli sbalzi eccessivi di temperatura;

disposizione per l'attuazione del coordinamento dei direttori tecnici e dei capi cantiere, indicando al CSE un unico referente prediligendo le figure dell'impresa aggiudicataria;
sviluppo di specifiche richieste contenute nel PSC; In relazione all'ubicazione del cantiere ed al numero dei lavoratori presenti andranno specificati i presidi sanitari e di pronto soccorso indicando inoltre i numeri di telefono di pubblica utilità. Indicare le macchine e le attrezzature che verranno utilizzate in cantiere riportando le procedure per il loro utilizzo in sicurezza. Le macchine descritte, dovranno essere unicamente quelle che saranno utilizzate nel cantiere, e le schede di sicurezza dovranno essere specifiche vedi esempio a seguire: Es. Autocarro Fiat 100, targato VG 903 HT, ultima manutenzione eseguita a Km.50.000 il 30.02.2000, indicazioni di sicurezza al suo utilizzo ecc. , inoltre personale addestrato ed autorizzato al suo utilizzo.....

- ELENCO DEI DPI
Indicare, in relazione alle mansioni svolte, i DPI messi a disposizione dei lavoratori, le istruzioni fornite per il loro uso, e le indicazioni principali sulle modalità per il loro utilizzo. Deve essere fornita una scheda per ogni lavoratore, tale scheda dovrà essere controfirmata dal lavoratore stesso ed aggiornata almeno semestralmente.

- FORMAZIONE DEI LAVORATORI
Indicare, in relazione alle mansioni svolte, la formazione erogata dei lavoratori impiegati in cantiere , Deve essere fornita una scheda riepilogativa per ogni lavoratore. Le evidenze della formazione devono essere oggettive, non considerando valide “certificazioni” omni-comprensive del Datore di Lavoro. Si considerano evidenze oggetti gli attestati di partecipazione rilasciati da enti esterni oppure dei verbali di formazione, anche interni, ma controfirmati dal lavoratore.

- SUBAPPALTO E COORDINAMENTO TRA IMPRESE E/O LAVORATORI AUTONOMI
Il datore di lavoro, in caso di affidamento dei lavori in subappalto ad impresa esecutrici o a lavoratori autonomi nell'ambito del ciclo produttivo del cantiere:
verifica, con le modalità previste dall'allegato XVII del D.Lgs.81-08, l'idoneità tecnico professionale delle imprese esecutrici o dei lavoratori autonomi in relazione ai lavori da affidare in appalto o mediante contratto d'opera o di somministrazione.
fornisce agli stessi soggetti dettagliate informazioni sui rischi specifici esistenti nel cantiere in cui sono destinati ad operare e sulle misure di prevenzione e di emergenza adottate in relazione alla propria attività, con la trasmissione del PSC se presente, e del POS Il datore di lavoro dell'impresa affidataria promuove la cooperazione all'attuazione delle misure di prevenzione e protezione dai rischi sul lavoro incidenti sull'attività lavorativa oggetto dell'appalto, ed il coordinamento degli interventi di protezione e prevenzione dai rischi cui sono esposti i lavoratori, informandosi reciprocamente anche al fine di eliminare rischi dovuti alle interferenze tra i lavori delle diverse imprese coinvolte nell'esecuzione dell'opera complessiva, elaborando un unico documento di valutazione dei rischi che indichi le misure adottate per eliminare o, ove ciò non è possibile, ridurre al minimo i rischi da interferenze. Tale documento integrato nel POS, ed allegato al contratto di appalto o di opera, deve specificatamente indicare i costi relativi alla sicurezza del lavoro con particolare riferimento a quelli propri. Nell'ambito dello svolgimento di attività in regime di appalto o subappalto, il personale occupato dall'impresa appaltatrice, o subappaltatrice, o lavoratore autonomo deve essere munito, ed esporre in evidenza, apposita tessera di riconoscimento corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro.

- DOCUMENTAZIONE DI CANTIERE
Elenco della documentazione da tenere in cantiere, da aggiornarsi in corso d'opera a cura dell'impresa, attraverso comunicazioni scritte al CSE
A titolo esemplificativo, non esaustivo, si indica la documentazione che deve essere tenuta in cantiere a disposizione del CSE e degli organi di vigilanza)
Libretti degli apparecchi di sollevamento di portata superiore ai 200 kg completi dei verbali di verifica periodica.
Copia della comunicazione all'ISPESL dell'omologazione di sicurezza degli apparecchi di sollevamento. Copia della dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico di cantiere redatta da ditta installatrice abilitata. Copia della verifica dell'impianto di messa a terra, effettuata prima della messa in esercizio da ditta abilitata, in cui siano riportati i valori di resistenza a terra.
Copia della denuncia vidimata dall'ISPLES dell'impianto di messa a terra - mod. B entro 30 giorni dalla data d'inizio dei lavori.
Copia della denuncia vidimata dall'ISPLES dell'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche - mod. A entro 30 giorni dalla data d'inizio dei lavori (ove previsto).
Copia dell'autorizzazione ministeriale all'uso del ponteggio e copia della relazione tecnica del fabbricante. Progetto e disegno esecutivo del ponteggio (alto più di 20 m - non realizzato nell'ambito dello schema - tipo) firmato da un ingegnere o architetto abilitato.
Disegno esecutivo del ponteggio (nei casi non previsti nel punto precedente) firmato dal responsabile di cantiere.

Copia del programma dei lavori delle eventuali importanti ed estese demolizioni. Piano antinfortunistico per il montaggio degli elementi prefabbricati in C.A. e C.A.P. Copia registro degli infortuni dell'impresa.
Copia del Piano Operativo di Sicurezza
Copia della lettera di nomina del coordinatore in fase di esecuzione dell'opera e suo recapito.
Copia del piano di emergenza ed evacuazione.
Lettera di nomina del/i lavoratore/i indicato/i per la gestione dell'emergenza e pronto soccorso.
Copia della relazione sulla valutazione del rumore.

- UTILIZZO PRODOTTI CHIMICI E/O PERICOLOSI
Elenco delle sostanze e preparati pericolosi utilizzati in cantiere con le relative schede di sicurezza, indicando le procedure e le informazioni per i lavoratori in merito all'uso di tali prodotti.

- STOCCAGGIO MATERIALI E/O RIFIUTI
Identificare le aree di cantiere individuate per lo stoccaggio di: materiali, attrezzature, rifiuti (indicandone le modalità di evacuazione e l'eventuale documentazione di riferimento)

- VALUTAZIONE RISCHIO RUMORE
Estratto dei valori (livello di esposizione medio) assegnati ai gruppi omogenei dei lavoratori, individuati nel documento di valutazione del Rischio Rumore redatto ai sensi delle normative vigenti.

- GESTIONE EMERGENZE DI PRIMO SOCCORSO
Dovrà essere redatto a cura dell'impresa affidataria apposito piano di primo soccorso contente i seguenti argomenti ed allegati.
Argomenti:
Definizione del gruppo di appartenenza del cantiere dal punto di vista infortunistico.
Designazione del coordinatore degli addetti al primo soccorso.
Designazione degli addetti al primo soccorso.
Procedure impartite a tutti i lavoratori.
Procedure impartite agli addetti al primo soccorso
Individuazione dei presidi minimi.
Elenco dei dispositivi di protezione individuale e delle attrezzature messe a disposizione per l'effettuazione degli interventi di emergenza sanitaria e loro ubicazione.
Procedure di custodia e controllo dei presidi e delle attrezzature di primo soccorso.
Gestione della cartellonistica e della segnaletica di pronto soccorso.
Indicazione aree di sosta e percorsi ambulanze.
Procedure di comportamento per gli incaricati di primo soccorso al termine dell'intervento.
Allegati (tutta questa documentazione è allegata al Piano di primo soccorso in apposita cartella ed aggiornata a cura degli addetti al primo soccorso):
Manuale aziendale di primo soccorso.
Schede di sicurezza delle sostanze in uso suddivise per imprese e/o per mansioni.
Mappa del quadro elettrico sul quale intervenire per togliere la tensione elettrica degli impianti.
Mappa del cantiere in cui sono riportate le aree dove è possibile trovare i presidi sanitari e le attrezzature di primo soccorso.
Rubrica telefonica
Elenco delle persone che hanno patologie particolari (diabete, epilessia..) da custodire in busta chiusa

- REVISIONE POS
Il POS dovrà essere aggiornato in seguito a: eventuali variazioni del PSC, eventuali variazioni di attività lavorative e /o procedure già predisposte dall'impresa eventuali richieste specifiche del CSE, eventuali prescrizioni impartite dal CSE attraverso i verbali di sopralluogo e/o di coordinamento

- VERIFICA DEL POS
Il CSE provvederà alla verifica del Pos così come prescritto dall'art.92 comma 1 lettera b) del D.Lgs.81-08,
allo scopo si precisa che, ad evidenza di quanto sopra verrà invita all'impresa, apposita comunicazione (sia in termini negativi, che di approvazione, o per le eventuali dovute integrazioni).
Prima dell'inizio dei rispettivi lavori ciascuna impresa esecutrice trasmette il proprio POS all'impresa affidataria, la quale, previa verifica di congruenza rispetto al proprio, lo trasmette al CSE.
L'impresa potrà iniziare le proprie lavorazioni, solo dopo la comunicazione di verifica positiva del POS, rammentando che le verifiche sono effettuate tempestivamente e comunque non oltre 15 giorni dall'avvenuta ricezione.

2.3. Qualità della mano d'opera e del personale

La natura delle opere da realizzare e le tecnologie costruttive richieste, sono tali da richiedere l'impiego di personale specializzato con esperienza maturata nel settore. I responsabili della sorveglianza dei lavori dell'Affidatario e i loro assistenti dovranno essere elementi di provata esperienza, comprovata dal loro curriculum professionale che sarà a disposizione, su richiesta del Coordinatore per l'Esecuzione.

2.4. Informazione e formazione alla sicurezza

L'Affidatario, per il presente cantiere, dovrà prevedere ed attuare un programma di informazione e formazione alla sicurezza per i propri addetti, delineato nei suoi contenuti principali nel presente documento.

2.4.1. Informazione alle maestranze

Le notizie sulla realtà del cantiere, sulle misure e le attività di prevenzione e protezione dovranno essere fornite ai Lavoratori, ai vari livelli, dai vertici di cantiere dell'Affidatario e dei Subappaltatori, dagli assistenti e dai capisquadra. Le notizie riguarderanno principalmente: la natura dei lavori e le modalità di esecuzione, la gerarchia del cantiere, l'ubicazione e la consistenza dei presidi medici, l'ubicazione delle attrezzature antincendio, l'ubicazione dei siti di raduno e le vie di fuga, nonché i luoghi dove esiste il pericolo rumore e in genere tutti i possibili pericoli ipotizzabili per le condizioni di emergenza nel cantiere. L'Affidatario si dovrà avvalere di personale di provata esperienza e quindi ben informato sui rischi insiti nel proprio lavoro, e con attitudini ben conosciute dai dirigenti e dai preposti del cantiere.

2.4.2. Formazione dei lavoratori alla sicurezza

La formazione sull'esecuzione in sicurezza delle lavorazioni dovrà essere preventivamente fornita al personale con incontri formativi. Della formazione e informazione dei lavoratori alla Sicurezza, l'Affidatario ed i suoi subappaltatori dovranno certificare l'avvenuto programma di formazione al Coordinatore in esecuzione e al Committente secondo quanto previsto dalle vigenti norme e dal presente piano. Particolare cura dovrà essere posta nell'illustrazione, con la realizzazione di specifici corsi di formazione, delle norme che regolano i lavori di demolizione e smantellamento d'impianti o in condizioni disagevoli. Inoltre dovranno essere illustrati, a titolo esemplificativo, i seguenti argomenti:
• rischi specifici delle lavorazioni;
• utilizzo dei dispositivi di protezione individuale;
• primo soccorso ed emergenze;
• approfondimenti di argomenti richiesti dal lavoratore.
Il Servizio di Prevenzione e Protezione dell'Appaltatore, all'inizio delle attività di cantiere, dovrà eseguire un colloquio informativo al personale che andrà ad operare, con una esauriente illustrazione dei luoghi, delle attività e dei rischi specifici; la base documentale di tale informativa è costituita da PSC e POS. Di tale attività deve essere redatto specifico verbale controfirmato da tutti i partecipanti - una bozza di verbale è allegato alla procedura di redazione del POS. I lavoratori che non hanno compiuto il colloquio informativo non possono essere avviati alle attività di cantiere.
Il CSE è autorizzato, ora per allora, da tutti i Lavoratori Autonomi e da tutti i Datore di lavoro delle imprese che opereranno in cantiere ad eseguire monitoraggi e verifiche dirette, attinenti la formazione e informazione dei lavoratori impiegati in cantiere, ed a richiedere l'allontanamento dei soggetti inidonei senza che ciò possa pregiudicare in alcun modo i rapporti contrattuali tra imprese, lavoratori autonomi, e committente.

2.5. Protocollo degli accertamenti sanitari - disposizioni generali

Tutti i lavoratori addetti al cantiere dovranno essere sottoposti agli opportuni accertamenti sanitari, preventivi e periodici, previsti dal piano sanitario dell'impresa e dalle norme di legge, presso servizi medici specialisti in medicina del lavoro come indicato dal D.Lgs. 81/2008. Gli accertamenti di base, quando occorre, dovranno essere integrati dagli accertamenti più specifici, secondo la mansione svolta dal lavoratore e ripetuti ad intervalli di tempo. I lavoratori dovranno essere sottoposti alle vaccinazioni inerenti a possibili rischi specifici relativi alle proprie lavorazioni o ambienti di lavoro (es. vaccinazione antitetanica). I risultati delle visite mediche dovranno essere registrati su apposite schede e tenute a disposizione degli organi preposti alla vigilanza.
Solo gli addetti che presenteranno idoneità sanitaria valevole e in corso di validità potranno accedere al cantiere.
A supporto degli obblighi in capo al medico competente di cui all'art. 104 c. 2 del D.Lgs. 81/2008 e smi, si richiede

la compilazione del modello seguente e la trasmissione dello stesso al Responsabile dei lavori.

2.5.1. Servizio di pronto soccorso

L'affidatario deve provvedere affinché tutto il personale proprio e quello dei suoi subappaltatori in caso di soccorso ad un collega colto da malore o infortunatosi metta in atto, come minimo, la seguente procedura di soccorso:

- Rimanere calmi e riflessivi, esaminare rapidamente la situazione e agire di conseguenza, con prontezza e decisione;
- Non muovere l'infortunato, a meno che non sia necessario sottrarlo ad ulteriori pericoli; non prendere iniziative che siano di competenza del medico o di personale qualificato (ad es. somministrare medicinali, praticare cure particolari); non somministrare alcolici e, se l'infortunato è in stato di incoscienza, alcun tipo di bevande;
- Chiamare il coordinamento ambulanze al numero telefonico 118, fornendo precisi riferimenti per raggiungere il luogo dell'infortunio e dando indicazioni circa i sintomi del malessere o le conseguenze dell'infortunio;
- Assistere l'infortunato sino all'arrivo dei soccorsi richiesti, sorvegliandolo e confortandolo con la propria presenza;
- Recarsi al pronto soccorso dove è stato trasportato l'infortunato per fornire eventuali informazioni;
- Nel caso di malore o infortunio di lieve entità (nel caso si abbiano dubbi sulla gravità dell'accaduto), chiamare il 118, con il consenso dell'infortunato, accompagnare quest'ultimo al pronto soccorso dell'ospedale più vicino;
- Avvisare il proprio responsabile.

Anche per gli infortuni meno gravi l'infortunato deve essere accompagnato, o fatto trasportare, immediatamente al più vicino posto di pronto soccorso.
L'affidatario deve inoltre provvedere affinché presso il cantiere sia prontamente reperibile almeno una cassetta di medicazione da utilizzare per medicazioni di piccola entità, detta cassetta deve essere adeguatamente conservata in luogo noto a tutto il personale, ed il suo contenuto deve essere prontamente reintegrato dopo ogni utilizzo e periodicamente verificato.

RIEPILOGO DELLE MODALITA' ORGANIZZATIVE PER LA COOPERAZIONE E IL COORDINAMENTO TRA LE VARIE FIGURE PREPOSTE ALLA SICUREZZA IN CANTIERE:

L'impresa affidataria bisettimanalmente, dovrà effettuare un sopralluogo in cantiere di verifica delle condizioni di sicurezza in cui operano i lavoratori, di tale attività dovrà essere redatto ed inviato al CSE un verbale.
Le informazioni riferite ai rischi e alle misure di sicurezza da adottare durante l'esecuzione dei lavori, derivanti da inevitabili interferenze tra gli stessi, saranno discussi in uno o più incontri, prima dell'inizio dei lavori stessi, presieduti dal Coordinatore della sicurezza per l'esecuzione e con la partecipazione dei rappresentanti dell'impresa affidataria e delle eventuali imprese subappaltatrici; i risultati delle riunioni saranno formalizzati in verbali, la cui sottoscrizione costituirà accettazione espressa delle risultanze;
L'impresa affidataria dovrà effettuare una riunione di coordinamento con i propri subappaltatori (sia imprese che lavoratori autonomi) bi settimanalmente, di tale attività dovrà essere redatto ed inviato al CSE un verbale.
L'impresa affidataria si impegna a partecipare a tutte le riunioni periodiche convocate dal Coordinatore della sicurezza per l'esecuzione, ogni qualvolta questi lo ritenga necessario sia al fine di prevenire potenziali pericoli derivanti da interferenze tra le lavorazioni concretizzatisi successivamente che per valutare l'andamento della sicurezza in cantiere; per ciascuna riunione verrà predisposto un apposito verbale che dovrà essere formalmente sottoscritto dai partecipanti;
L'Impresa affidataria, avvalendosi dell'apposita procedura darà immediata comunicazione scritta per qualsiasi infortunio in cui incorra il proprio personale e/o quello delle eventuali imprese subappaltatrici, o di terzi che gravitano nell'area dei lavori;
L'impresa subappaltatrice bisettimanalmente, dovrà effettuare un sopralluogo in cantiere di verifica delle condizioni di sicurezza in cui operano i lavoratori, di tale attività dovrà essere redatto ed inviato al CSE un verbale.
Il Responsabile della Sicurezza di Cantiere agirà per prevenire e segnalare agli addetti della propria impresa e ai Responsabili della sicurezza dei Subappaltatori le eventuali mancanze sull'applicazione delle norme di igiene e sicurezza contemplate dal PSC o nei POS, di questa attività dovranno essere redatti appositi verbali da trasmettere al CSE settimanalmente;
Il CSE, a propria discrezione verificherà tramite sopralluoghi l'attuazione di quanto contenuto nel PSC e nelle riunioni di coordinamento con le imprese affidatarie. Al termine del sopralluogo verrà redatto un verbale che verrà trasmesso alle imprese affidatarie e al responsabile dei lavori.

3. STIMA DEI COSTI PREVEDIBILI PER L'ESECUZIONE IN SICUREZZA DEI LAVORI

Come riportato nella relazione del PSC e nei documenti contrattuali, il compenso derivante dalla esecuzione in sicurezza dei lavori è correttamente evidenziato come segue: C.D. costi già considerati direttamente nella stima dei

lavori e C.S. costi specifici non considerati nella stima dei lavori, la cui somma determina i Costi della sicurezza da non assoggettare a ribasso d'asta. Essi comprendono in via generale l'evidenza di ogni onere di progettazione ed esecuzione, delle attrezzature, delle opere provvisionali, dei dispositivi di sicurezza, atti a garantire per tutta la durata delle lavorazioni il rispetto delle norme per la prevenzione infortuni e la tutela della salute dei lavoratori. L'Appaltatore, nel predisporre l'offerta economica, dovrà tenere adeguatamente conto di tutti gli oneri previsti dalle Sicurezza. I costi della sicurezza sono liquidati dal Direttore dei lavori, previo ottenimento del consenso scritto del CSE. ALLEGATO al presente Piano di sicurezza e coordinamento, e quindi documento di riferimento tra le parti è "Elenco prezzi delle misure di sicurezza del Committente" ex punto 4.1.3 dell'allegato XV del D.Lgs. 81/2008.

4. MISURE GENERALI DI SICUREZZA IN RELAZIONE ALLA CONDUZIONE DEI LAVORI

4.1. INSTALLAZIONE DEL CANTIERE

4.1.1. Generalità aree di lavoro

L'appaltatore provvede all'installazione di strutture provvisionali per l'utilizzo del personale operante in loco. Per l'occupazione dell'area di cantiere su suolo pubblico, occorre preavvisare almeno 48 ore come previsto dal codice della strada, mediante la posa di segnaletica idonea (divieto di sosta con rimozione forzata) indicante la data e ora di inizio e fine lavori e gli estremi dell'ordinanza d'occupazione. L'area del cantiere dovrà essere opportunamente delimitata mediante l'ausilio di transennature o recinzioni, atti a proteggere dal rischio della presenza di terzi non autorizzati. Tali chiusure di cantiere dovranno essere sempre presenti ed in efficienza per tutta la durata dei lavori. All'interno dell'area di cantiere potrà accedere il solo personale preposto e nominato dal committente. Si raccomanda particolare attenzione al pericolo d'interferenza tra le lavorazione e l'Utenza delle strutture pubbliche limitrofe all'area in cui si andrà ad operare.

4.1.2. Viabilità

I percorsi all'interno dei cantieri devono essere predisposti in modo tale da consentire un adeguato passaggio al personale autorizzato ai lavori. Durante le operazioni di trasporto, i mezzi meccanici utilizzati al di fuori dell'area di cantiere dovranno essere adeguatamente protetti e delimitati da opportuna segnaletica, transennatura o materiali di delimitazione adeguati in modo tale da consentire una movimentazione in sicurezza per tutto il raggio d'azione delle macchine. Le vie di circolazione all'interno del cantiere, devono essere tali da consentire il passaggio contemporaneo di persone e mezzi di trasporto. Tali passaggi dovranno garantire un ingombro minimo di almeno 70 cm da entrambi i lati dei mezzi operanti. Dovrà essere inoltre garantita la stabilità del mezzo a pieno carico ed una velocità all'interno dell'area che non oltrepassi i 15 km/h. All'interno dell'area di cantiere potranno accedere solo automezzi condotti da personale autorizzato.

4.1.3. Ricerca sottoservizi

Prima di effettuare scavi o demolizioni il direttore cantiere dovrà:
• Visionare tutta la documentazione in suo possesso, le relative planimetrie e/o indicazioni fornitegli dagli enti gestori dei sottoservizi presenti nel sottosuolo e interferenti con il cantiere.
• Effettuare i necessari scavi di assaggio da eseguire a mano e comunque con particolare cautela con l'utilizzo di strumenti idonei atti ad accertare la posizione dei sottoservizi.
• In mancanza di sufficienti indicazioni riguardanti i sottoservizi, contattare ed eventualmente convocare gli enti per una verifica sul cantiere interessato.

4.2. SEGNALETICA DI SICUREZZA DEL CANTIERE

4.2.1. Generalità

Opere Provvisionali, ponteggi, scavi, depositi materiali e mezzi d'opera dovranno essere opportunamente delimitati e segnalati secondo le disposizioni di norma. Sono comunque da osservare le prescrizioni minime descritte nel presente documento e nel PSC.

4.2.2. Segnaletica di cantiere

All'ingresso del cantiere deve essere installato un cartello lavori contenente le indicazioni che verranno trasmesse dalla stazione appaltante, il cartello avrà dimensione minima di 100 x 200 cm. Inoltre dovranno essere installati ben

visibili:

- Divieto di accesso a persone e mezzi non autorizzati;
- Segnali viabilistici (se prescritti dalla particolare attività es. allacciamenti in strada);
- Obbligo di indossare i dispositivi di protezione individuali;
- Altri segnali che devono eventualmente essere predisposti dal Coordinatore per l'esecuzione in sicurezza per situazioni di pericolo specifiche.
- Sulla testata del cantiere dovrà essere esposta la notifica di inizio lavori inoltrata dal Committente all'ASL e al DPL territorialmente competenti.

Tutti i segnali devono essere regolamentari per colori simboli e forma geometrica, nonché in ottime condizioni di manutenzione secondo quanto prescritto dall'allegato XXV del D.Lgs. 81/2008, dal Nuovo Codice della Strada e relativo Regolamento di attuazione. La segnaletica e gli sbarramenti devono essere presenti e in buona efficienza sia durante l'orario di lavoro che durante le interruzioni delle attività. I segnali deformati, scoloriti, avariati o invisibili di notte, possono equivalere a mancanza di segnali con tutte le conseguenze inerenti alla sicurezza e alla responsabilità.

4.3. STOCCAGGIO MATERIALI

Il Direttore di cantiere deve evitare che, nei passaggi in prossimità e dentro l'area di cantiere siano stoccati disordinatamente materiali che possano creare intralcio al passaggio delle persone o dei veicoli. I suddetti materiali dovranno essere protetti e opportunamente segnalati con cartelli per eventuali situazioni di pericolo.

4.4. LAVORI IN ELEVAZIONE

Sono considerati lavori in elevazione tutti gli interventi eseguiti ad una quota superiore al piano di campagna. Nell'esecuzione delle opere provvisionali, relative ai lavori, si dovrà tenere conto dei rischi di caduta dall'alto di materiali e degli operatori e pertanto dovranno essere tenute in perfetta efficienza sino al cessare del loro utilizzo. E' obbligatorio utilizzare, per lavori in altezza superiore a 2 m, esclusivamente ponteggi metallici del tipo autorizzato dal Ministero del Lavoro ed idonei alla tipologia dell'opera da eseguire.
In alternativa è ammesso l'uso di scale per lavori fino a 6 m purché siano utilizzate per operazioni di ispezione di controllo e per lavori che non prevedano l'uso di attrezzature pesanti o da utilizzare con due mani, e che siano di breve durata.
L'allestimento del ponteggio, provvisto di “marchio” del fabbricante ed eseguito da personale specializzato così come indicato all'art.136 comma 6 e 7 D.Lgs. 81-08, sotto il controllo del Direttore di cantiere che ne verifica la rispondenza strutturale. Per tali attività si dovrà seguire scrupolosamente il PiMUS, e se il
ponteggio deve essere progettato, copia di tale progetto comprendente, il calcolo eseguito secondo le istruzioni approvate nell'autorizzazione ministeriale e il disegno esecutivo dovranno essere integrati nel PiMUS stesso e custoditi in cantiere.
Per estrema chiarezza si prescrive al CSE di considerare PERICOLO GRAVE ED IMMINENTE l'attività di montaggio, uso e smontaggio in assenza di PiMUS.
Potranno essere utilizzati ponteggi a sbalzo esclusivamente nel caso in cui non possano essere realizzati ponteggi partenti da terra. Il Direttore di cantiere, qualora non si possano eseguire opere provvisionali, dovrà provvedere a predisporre tutte le misure necessarie per consentire all'operatore di raggiungere il luogo di lavoro e di operare in condizioni di sicurezza.

4.5. SMALTIMENTO DEI RIFIUTI

Tutti i materiali non più utilizzati in cantiere classificati, secondo origine, come rifiuti speciali devono essere smaltiti nel rispetto delle prescrizioni vigenti a cura dell'impresa, a cui spetta l'onere di contattare le aziende specializzate ed autorizzate alla raccolta ad al trasporto dei rifiuti speciali, al fine di predisporne lo smaltimento. L'impresa dovrà consultare la scheda di sicurezza relativa al prodotto da smaltire al fine della identificazione della pericolosità.

5. RIFERIMENTI INTEGRATIVI ALLE PRESCRIZIONI NORMATIVE

5.1. OBBLIGHI DEL COMMITTENTE E/O DEL RESPONSABILE DEI LAVORI -

Attenersi sempre, anche se in contrasto con gli interessi personali, ai principi e alle misure generali di tutela nella fase di progettazione dell'opera al momento delle scelte tecniche nell'esecuzione del progetto e nell'organizzazione delle operazioni di cantiere.

Rispondere a tutte le comunicazioni e/o segnalazione del CSE entro 5 giorni dal ricevimento.

5.2. OBBLIGHI DEL COORDINATORE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Durante l'esecuzione dell'opera dovrà verificare, tramite azioni di verifica programmate, l'applicazione delle disposizioni contenute nel piano di sicurezza e di coordinamento e nei piani operativi di sicurezza. - chiedere al committente e al responsabile dei lavori l'allontanamento di tutti quei lavoratori, o di quelle imprese, o di quei lavoratori autonomi che con la loro attività contraria alle norme o ai piani di sicurezza hanno posto in essere comportamenti pericolosi e/o incidenti. - attuare con la collaborazioni di tutti i soggetti coinvolti l'analisi dei comportamenti pericolosi, degli incidenti, degli infortuni. Il risultato di tali attività dovrà essere illustrato in apposite riunioni a TUTTO il personale presente in cantiere. I costi derivanti da tale attività, segnalati dal CSE al Direttore dei Lavori, saranno posti in carico dei soggetti che hanno attuato i comportamenti pericolosi, causato gli incidenti e /o infortuni - è espressamente autorizzata l'attività di rivalsa sul soggetto appaltatore sino ad arrivare anche al committente, con importo da trattenere direttamente sui compensi da corrispondere. - la sospensione dei lavori per pericolo grave ed imminente sarà attuata ogni qualvolta si riscontreranno le violazioni indicate all'allegato I del D.Lgs. 81-08, se le inosservanze saranno reiterate il CSE dovrà proporre al committente e la responsabile dei lavori, la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese / lavoratori autonomi o la risoluzione del contratto. - verificare gli avvenuti adeguamenti entro 48 ore dalla comunicazione scritta effettuata dalle imprese interessate.

5.3. NOTIFICA PRELIMINARE DEL CANTIERE

Per descrivere l'opera sono sinteticamente indicate le informazioni utili per la compilazione della notifica preliminare:
Il committente o il responsabile dei lavori dovrà trasmettere all'ASL e alla Direzione
Provinciale del Lavoro territorialmente competente, prima dell'inizio dei lavori, Notifica Preliminare elaborata conformemente all'allegato XII del D.Lgs. 81-08. Copia della notifica sarà trasmessa al CSE e affissa in maniera visibile presso il cantiere e custodita a disposizione dell'organo di vigilanza territorialmente competente.

5.4. RIFERIMENTI NORMATIVI GENERALI

Come specificato nell'introduzione, le imprese e i lavoratori autonomi presenti in cantiere, per la parte che li riguarda direttamente, sono tenuti al rispetto sia dei contenuti del presente piano di sicurezza e coordinamento, sia delle normative vigenti inerenti la sicurezza e la salute sui luoghi di lavoro, in particolare il più volte citato D.Lgs. 81 del 9 aprile 2008 “attuazione dell'art.1 della Legge 3 agosto 2007 n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro” pubblicato sul supplemento n.108/L alla G.U. n.101 del 30 aprile
2008 s.m.i.
ATTENZIONE : All'art.304 - Abrogazioni D.Lgs. 81/2008 al comma 1 lettera d) è citato: **è abrogata** ogni altra disposizione legislativa e regolamentare nella materia disciplinata dal decreto legislativo medesimo NCOMPATIBILI con lo stesso.

INDICAZIONI GENERALI

In attuazione a quanto previsto dall'art.100 comma 2 del D.lgs.81-08, considerando il presente Piano di Sicurezza e Coordinamento parte integrante al contratto d'appalto, le parti sottoscrivendolo, si danno atto che ogni e qualsiasi variazione o modifica autorizzata dal CSE in corso d'opera equivarrà a modifica automatica del documento allegato al contratto, accettandone espressamente ora per allora i contenuti, considerando “documento ufficiale” quello in possesso al CSE che ha l'obbligo della sua integrazione e costantemente aggiornamento. Viene fatto carico all'impresa Affidataria, il pronto aggiornamento della copia del PSC di cantiere in base alle prescrizioni, alle segnalazioni ed ai verbali di sopralluogo trasmessi a tutti i propri subappaltatori, facendo altresì loro obbligo di comunicazione in caso d'ispezione degli Organi di Vigilanza che la copia aggiornata ed ufficiale, su richiesta verrà esibita immediatamente a cura del CSE.

TEMPO LAVORAZIONI

Allo stato attuale viene fatto riferimento esplicito al cronoprogramma allegato, il suo adeguamento, in materia di sicurezza è demandato al Coordinatore in Esecuzione quando in possesso dei programmi ed aggiornamenti esecutivi dettagliati e dei Piani operativi di sicurezza (POS) delle singole Imprese che parteciperanno all'esecuzione dell'opera . E' fatto obbligo al CSE all'inizio dei lavori e prima dell'impianto di cantiere, la verifica di adeguatezza allo stato dei luoghi del presente PSC e l'organizzazione di una riunione con tutte le parti interessate (Committente,

Imprese Esecutrici, ed eventualmente a discrezione del CSE con altri soggetti interessati alle problematiche relative alle lavorazioni). Il PSC potrà in base all'evoluzioni dei lavori, o in base a specifiche esigenze del committente, essere modificato; sarà compito del CSE dichiarare autonomamente se tali modifiche rientrano tra quanto concordato oppure essere considerate "varianti"; il giudizio del CSE è insindacabile per le parti. Si intende integralmente trascritto, nel presente piano di sicurezza, quanto contenuto nel Capitolato speciale d'appalto ove redatto.
Va subito segnalato che l'attività che sarà realizzata è tale da poter essere programmata evitando interferenze tra le singole lavorazioni, e nel limite del possibile tra il cantiere e l'ambiente circostante. In base alla specifica organizzazione dell'impresa i lavori potranno anche essere svolti simultaneamente ma dovranno comunque essere realizzati in ambiti spaziali separati, tali da garantire la mancata sovrapposizione temporale e spaziale. Sarà pertanto cura dell'impresa aggiudicataria, in accordo con la direzione lavori e con il coordinatore per l'esecuzione, studiare le priorità di intervento ed effettuare le lavorazioni secondo quanto sopra ricordato.

In ogni caso dovranno essere comunque adottate le seguenti attenzioni:

- è vietato eseguire qualsiasi lavoro su o in vicinanza di parti in tensione pertanto prima di qualsiasi intervento sugli impianti elettrici,
- l'operatore deve assicurarsi che non vi sia tensione aprendo gli interruttori a monte e mettendo lucchetti o cartelli al fine di evitare l'intempestiva chiusura degli stessi da parte di altri; quindi prima di operare bisogna accertarsi, mediante analisi strumentale (ad esempio con il tester), l'avvenuta messa fuori tensione delle parti con possibilità di contatti diretti;
- il personale estraneo alle attività dovrà essere informato sui pericoli derivanti dalle lavorazioni e dovrà essergli vietato l'avvicinamento durante gli stessi e a tal fine dovrà essere predisposta una viabilità pedonale delimitata con cavalletti o paletti e nastro colorato o catenella (bianco-rosso);
- per le eventuali operazioni che presentano il rischio di proiezione di materiali (schegge o trucioli di legno o ferro, scintille, ecc.), durante l'uso di attrezzature quali sega circolare, trancia-piegaferri, cannello ossiacetilenico, saldatrice elettrica, ecc., gli addetti dovranno avvisare gli estranei alla lavorazione affinché si tengano a distanza di sicurezza, e delimitare la zona di lavoro con cavalletti e/o nastro colorato o catenella;
- gli operatori che utilizzano apparecchi di sollevamento (grù su autocarro o argani in quota) ogni volta che procedono devono delimitare la zona sottostante ed avvisare tutti gli altri operatori presenti in cantiere che si sta effettuando una operazione che comporta rischi di caduta di materiale dall'alto e che conseguentemente bisogna tenersi a debita distanza e non oltrepassare le delimitazioni apprestate;
- nelle eventuali lavorazioni in cui la compresenza di più operatori di diverse imprese dovesse risultare inevitabile, con rischi trasmissibili da una lavorazione all'altra, bisogna comunque garantire la presenza dei soli addetti alle singole lavorazioni e, a questi, richiedere l'uso dei DPI idonei per entrambe le tipologie lavorative;

Sarà comunque cura dell'impresa aggiudicataria segnalare al coordinatore per l'esecuzione la presenza di eventuali interferenze che dovessero presentarsi come residuali e necessarie in fase esecutiva, proponendo al coordinatore per l'esecuzione e concordando con esso le indispensabili misure preventive da adottare al riguardo.

DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE A CURA DELLE IMPRESE ESECUTRICI PRIMA DELL'INIZIO DELLE RELATIVE OPERE

L'Impresa Affidataria, le Imprese Esecutrici e i Lavoratori Autonomi ai fini della verifica dell'idoneità tecnico professionale,devono fornire al Committente cui compete anche la generalità delle mansioni di Responsabile dei lavori, ai sensi dell'art.90 comma 9 , D.lgs.81-2008, la seguente documentazione :

IMPRESE

- iscrizione alla camera di commercio, industria ed artigianato con oggetto sociale inerente alla tipologia dell'appalto documento di valutazione dei rischi di cui all'articolo 16, comma 1, lettera b) o autocertificazione di cui all'articolo 28, comma 5, del decreto legislativo 81-2008
- specifica documentazione attestante la conformità alle disposizioni di cui al decreto legislativo 81-2008, di macchine, attrezzature e opere provvisionali
- elenco dei dispositivi di protezione individuali forniti ai lavoratori, con scheda individuale controfirmata dal lavoratore - con indicazione d'aggiornamento non antecedente 6 mesi.
- nomina del responsabile del servizio di prevenzione e protezione, e del medico competente quando necessario nomina degli incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione, di primo soccorso e gestione dell'emergenza - o in alternativa
- comunicazione alle proprie maestranze contenente indicazione e l'identificazione dei quelli di Cantiere, con firma di ricevuta nominativo (i) del (i) rappresentante (i) dei lavoratori per la sicurezza - interni, territoriali o di sito produttivo

- attestati inerenti la formazione delle suddette figure e di tutti i lavoratori, anche autonomi, prevista dalle vigenti norme - la formazione deve risultare da scheda individuale controfirmata dal lavoratore elenco dei lavoratori risultanti dal libro matricola e relativa idoneità sanitaria prevista dal presente decreto legislativo documento unico di regolarità contributiva per tutte le imprese ed i lavoratori autonomi in data non antecedente il mese dall'inizio dei lavori
- dichiarazione di non essere oggetto di provvedimenti di sospensione o interdettivi di cui all'art. 14 del decreto legislativo 81-08
- dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti Dichiarazione in merito all'assolvimento delle prescrizioni previste dall'art.101 comma 2 (obblighi di Trasmissione) del D.lgs. 81-08
- documentazione attestante la verifica di congruenza tra il POS dell'impresa affidataria ed il POS dell'impresa subappaltatrice, o l'aggiornamento del proprio POS per l'inserimento di lavoratori autonomi dichiarazione attestante l'adempimento prescritto dall'art.100 comma 4, e dall'art.102 del D.lgs.81-08 (messa a disposizione del piano al proprio RLS e sua consultazione).

LAVORATORI AUTONOMI

- iscrizione alla camera di commercio, industria ed artigianato con oggetto sociale inerente alla tipologia dell'appalto
- specifica documentazione attestante la conformità alle disposizioni di cui al decreto legislativo 81-2008, di macchine, attrezzature e opere provvisionali elenco dei dispositivi di protezione individuali in dotazione attestati inerenti la propria formazione e la relativa idoneità sanitaria previsti dalle norme
- documento unico di regolarità contributiva

ATTENZIONE

In caso di sub-appalto il datore di lavoro committente verifica l'idoneità tecnico-professionale dei subappaltatori con gli stessi criteri di cui ai punti precedenti e successivamente, ad esito positivo delle verifiche, chiede autorizzazione al committente allegando una propria dichiarazione

Si prescrive la **trasmissione** al Coordinatore dell'esecuzione (CSE) almeno 15 gg. prima dell'inizio dei relativi lavori della seguente documentazione (sia in copia cartacea che digitale) :

- il Piano operativo di sicurezza (POS) redatto in riferimento al cantiere in oggetto ai sensi dell'art.17 comma 1 lettera a), con contenuti conformi all'allegato XV D.Lgs. 81-08 ed alla procedura allegata al presente piano;
- le eventuali proposte integrative al presente piano di sicurezza e coordinamento (PSC) così come previsto all'art.100 comma 5 del D.lgs.81-08;
- il programma esecutivo dettagliato (quale tempi d'esecuzione) riferito alle proprie lavorazioni e a quelle di imprese e lavoratori autonomi dalla stessa coordinati;
- dichiarazione anonima degli infortuni incorsi alle proprie maestranze negli ultimi 36 mesi, in base allo schema: data - descrizione infortunio - esito in gg.;

si raccomanda, per ragioni di privacy che lo schema non riporti nessun nominativo.

La mancata trasmissione di quanto sopra nel termine indicato, sarà considerata violazione alle prescrizioni del piano, e vale la presente nota quale segnalazione scritta all'impresa o al lavoratore autonomo ai sensi dell'art. 92 comma 1 lettera e), seguirà immediata segnalazione al Committente con la proposta di sospensione dell'inizio lavori, arrivando, se l'impresa non si adegua, sino alla proposizione di risoluzione contrattuale se affidataria o divieto d'accesso se subappaltatrice.

Si precisa che il comma 5 dell'art.100 del D.lgs.81-08 consente all'impresa che si aggiudica i lavori di presentare al CSE proposte di integrazione al PSC, ove ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza.

In nessun caso tali integrazioni potranno essere in contrasto con i principi ed i criteri espressi nel presente documento, e saranno comunque soggette ad approvazione da parte del CSE entro un termine massimo di giorni 15 - non vale il silenzio assenso.

Attenzione in nessun caso le eventuali integrazioni possono giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti , così come previsto dalla normativa vigente (art.100 comma 5 del D.Lgs. 81-08)

INDICAZIONI DI CARATTERE GENERALE

Si prescrive quanto segue :

Il cantiere dovrà sempre essere tenuto pulito ed in ordine.

Coordinamento tra impresa, eventuali subappaltatori e lavoratori autonomi
L'impresa avrà il compito e la responsabilità di informare chiunque graviti nell'area del cantiere dell'obbligo di contattare immediatamente il CSE, prendendo visione e rispettando i contenuti dei Piani di sicurezza (PSC e tutti i POS) e delle eventuali successive integrazioni; con lo scopo preminente di tutelare la sicurezza dei luoghi di lavoro da interferenze che potrebbero rivelarsi pericolose. Se saranno autorizzati subappalti per lavorazioni particolari, le ditte dovranno accettare il presente Piano di sicurezza (e le eventuali successive integrazioni), sottoscrivendolo prima dell'inizio dei lavori e, per quanto riguarda le loro fasi di lavoro, esse dovranno integrarlo con un proprio Piano Operativo di Sicurezza che dovrà essere di dettaglio e non potrà essere in contrasto con il presente PSC. Per una migliore «Formazione ed informazione» di quanti, anche saltuariamente, saranno coinvolti nella vita del cantiere, l'impresa esecutrice dovrà provvedere anche con la distribuzione di Opuscoli o cartelli specifici (se necessario differenziati per categorie di lavoro), che contengano le informazioni necessarie sui rischi esistenti in cantiere, con particolari riferimenti ai conseguenti obblighi e divieti da rispettare. Questo ultimo paragrafo deve essere attuato anche in riferimento all'informazione da fornire a residenti e negozianti che saranno via via interessati dall'intervento, e potrà avvenire anche a mezzo di affissione di manifesti, per divulgare al massimo le procedure esecutive dei lavori e segnalare i potenziali pericoli e le regole comportamentali per evitarli.

Il coordinatore in materia di sicurezza durante l'esecuzione dei lavori (in forza dell'art. 92, comma 1, del D.Lgs 81 -08), avendo l'obbligo di verificare l'applicazione delle disposizioni contenute nel Piano di sicurezza da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi, procederà nella sua attività avvalendosi anche di opportune riunioni di coordinamento convocate preliminarmente e/o nel corso delle lavorazioni programmate, con la frequenza che lo stesso CSE riterrà opportuno adottare. La partecipazione a tali riunioni è obbligatoria, e l'assenza sarà considerata violazione delle prescrizioni di piano.
Si rammenta all'impresa che per l'inosservanza delle Norme vigenti in generale e per i contenuti del Piano di sicurezza in particolare, lo stesso coordinatore potrà adottare i provvedimenti che riterrà più opportuni tra quelli compresi nell'art.92 del D.Lgs. 81-08, e che pertanto ogni sua segnalazione equivarrà ad un "ORDINE DI SERVIZIO" e pertanto non argomento di discussione. In particolare, a mezzo di verbali di sopralluogo, il CSE comunicherà all'impresa aggiudicataria e esecutrici (che saranno tenute a rispettare ed a far rispettare dai propri lavoratori autonomi):
- diffide al rispetto delle norme;
- richieste di allontanamento della ditta o del lavoratore recidivo;
- la sospensione delle fasi di lavoro interessate fino al ripristino delle condizioni di sicurezza;
- irrogazioni delle penali.
L'impresa esecutrice dovrà tener conto che anche i fornitori esterni ed i visitatori costituiscono potenziali pericoli attivi e passivi, per cui sarà opportuno che ne disciplini le presenze in cantiere, considerando, tra l'altro, che è statisticamente provato che i giorni in cui accadono più incidenti nei cantieri sono il lunedì ed il venerdì (avvio e chiusura della settimana lavorativa), mentre il giorno più «sicuro» è il mercoledì (quando si suppone che le lavorazioni procedano a regime).

Attribuzioni delle responsabilità in materia di sicurezza
L'attribuzione delle responsabilità e dei compiti in materia di sicurezza è uno dei cardini fondamentali per armonizzare la conduzione dei lavori nel cantiere e per la salvaguardia della sicurezza dei lavoratori. Della stessa importanza è la divulgazione dei compiti e delle responsabilità di ogni componente l'organico del cantiere; essa dovrà avvenire utilizzando - tra l'altro - le riunioni per la formazione ed informazione del personale, una corretta cartellonistica e la distribuzione di opuscoli (se necessario anche differenziati per categorie di lavoro) contenenti almeno:
- l'organigramma del cantiere;
- le competenze dei responsabili del cantiere e dei referenti per la sicurezza;
- le competenze e gli obblighi delle maestranze;
- l'informazione dei rischi esistenti in cantiere, con particolari riferimenti alle mansioni affidate ed alle fasi lavorative in atto;
- le indicazioni di carattere generale, quali il divieto di iniziare o proseguire i lavori quando siano carenti le misure di sicurezza e quando non siano rispettate le disposizioni operative delle varie fasi lavorative programmate e le informazioni sui luoghi di lavoro al servizio del cantiere.
Le competenze e gli obblighi dei responsabili di cantiere con compiti relativi alla sicurezza verranno formalizzate con specifiche deleghe personali prima dell'inizio dei lavori.

Si riportano comunque - a titolo di indirizzo, informativo e non esaustivo - i compiti più importanti delle seguenti figure, non già specificate nel capitolato della sicurezza, che saranno presenti nel cantiere.
Capo Cantiere:

Presiederà all'esecuzione delle fasi lavorative nel cantiere vigilando affinché i lavori vengano eseguiti correttamente e senza rischi particolari o non sufficientemente programmati. Fornirà ai preposti le istruzioni necessarie per svolgere i lavori in sicurezza. Disporrà affinché tutte le macchine e le attrezzature siano utilizzate correttamente e mantenute in efficienza. Provvederà affinché sia costantemente aggiornata la segnaletica di sicurezza nel cantiere, in base all'evoluzione dei lavori. Dovrà essere prevista per questa figura una procedura di coordinamento tra i capi cantiere di tutte le imprese esecutrici, e tra tutte le imprese affidatarie; Si precisa che il capo cantiere dell'Impresa Affidataria edile, per quanto riguarda gli aspetti organizzativi della logistica di cantiere e per le forniture, ha preminenza nei riguardi dei capi cantiere delle altre affidatarie.

Preposti (assistenti e capi squadra):

Presiederanno all'esecuzione di singole fasi lavorative in ottemperanza alle disposizioni del capo cantiere, vigilando affinché i lavori vengano eseguiti dalle maestranze correttamente e senza iniziative personali che possano modificare le disposizioni impartite per la sicurezza.

Maestranze:

Sono tenute all'osservanza di tutti gli obblighi e doveri posti a carico dei lavoratori dalle norme di legge e ad attuare tutte le disposizioni ed istruzioni ricevute dal preposto incaricato, dal capo cantiere e dal Responsabile della sicurezza. Devono sempre utilizzare i dispositivi di protezione ricevuti in dotazione personale e quelli forniti di volta in volta per lavori particolari. Non devono rimuovere o modificare le protezioni ed i dispositivi di sicurezza, e segnalare al diretto superiore le eventuali anomalie o insufficienze riscontrate.

COORDINAMENTO IN FASE DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Spetta al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione promuovere il coordinamento tra le varie imprese presenti in cantiere al fine di ridurre significativamente il livello di rischio. A tale scopo il coordinatore per l'esecuzione avrà un continuo colloquio con le imprese affidatarie presenti in cantiere, anche e soprattutto attraverso la riunione per il coordinamento preliminare all'apertura del cantiere stesso, i sopralluoghi in cantiere e le riunioni periodiche per il coordinamento. Va debitamente precisato che il coordinatore per l'esecuzione non potrà e non dovrà assumere il ruolo del capo cantiere, quest'ultimo infatti manterrà un ruolo principale nei confronti delle imprese subappaltatrici o lavoratori autonomi nominati dall'impresa affidataria, richiedendo ed eseguendo incontri e verifiche per rispettare i contenuti del piano e rispondere alle richieste del coordinatore per l'esecuzione. Pertanto il coordinatore per l'esecuzione si rapporterà esclusivamente con l'impresa affidataria, e qualora lo ritenga opportuno, per casi di forza maggiore, anche direttamente con le imprese subappaltatrici e i lavoratori autonomi, altrimenti tale rapporto sarà tenuto e mediato dal capo cantiere dell'impresa affidataria.

Riunione preliminare all'inizio dei lavori

Preliminarmente all'inizio dei lavori il coordinatore per l'esecuzione convocherà il responsabile di cantiere e della sicurezza dell'impresa aggiudicataria o affidataria e gli equivalenti responsabili delle ulteriori imprese che lavoreranno in cantiere e già individuate. In tale sede il coordinatore presenterà i contenuti essenziali del presente piano, mentre l'impresa appaltatrice presenterà il programma lavori definitivo e il proprio Piano operativo di sicurezza. Nel rispetto dell'autonomia organizzativa dell'impresa, il coordinatore per l'esecuzione verificherà quanto proposto e indicherà le eventuali variazioni del programma o del POS. Al termine dell'incontro verrà compilato dal coordinatore per l'esecuzione e sottoscritto dai partecipanti il verbale della riunione, copia del quale sarà consegnata alle imprese presenti.

Riunioni periodiche durante l'effettuazione dell'attività

Periodicamente durante l'esecuzione dei lavori saranno effettuate delle riunioni presiedute dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione a cui dovranno prendere parte obbligatoriamente il Direttore di cantiere, il Capo Cantiere, e tutti i Responsabili delle lavorazioni e della sicurezza che il coordinatore riterrà opportuno coinvolgere. Durante la riunione in relazione allo stato di avanzamento dei lavori si valuteranno i problemi inerenti la sicurezza ed il coordinamento delle attività in corso di esecuzione e soprattutto di quelle che si dovranno approntare. Al termine dell'incontro verrà compilato dal coordinatore per l'esecuzione e sottoscritto dai partecipanti il verbale della riunione, copia del quale sarà consegnata ai presenti. Sopralluoghi in cantiere Durante l'esecuzione dei lavori, a sua discrezione, il coordinatore per l'esecuzione effettuerà dei sopralluoghi in cantiere per verificare l'attuazione delle misure previste nel piano di sicurezza e coordinamento da parte delle imprese presenti in cantiere. In tale sopralluogo sarà coinvolto, a discrezione del coordinatore, anche il capo cantiere. Qualora vengano riscontrate delle inadempienze ai contenuti del piano della sicurezza e/o alle norme di prevenzione vale la pena ricordare quali sono i compiti principali del coordinatore; esso deve, a questo riguardo:

a) proporre al committente e al responsabile dei lavori, in caso di gravi inosservanze , la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere o la risoluzione del contratto;

b) sospendere in caso di pericolo grave ed imminente le singole lavorazioni fino alla comunicazione scritta degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate;

le inosservanze che provocano pericolo grave ed imminente sono ad insindacabile giudizio del coordinatore per l'esecuzione, e può decidere autonomamente la sospensione.

DOCUMENTO 45
INDICAZIONI PER LA REDAZIONE DELLE PROCEDURE
DI ATTIVAZIONE E FACILITAZIONE DEI SOCCORSI SANITARI RELATIVE ALLE AREE DI CANTIERE

1. Oggetto e campo di applicazione

Il presente documento riporta le indicazioni che la Direzione AREU (Azienda Regionale Emergenza Urgenza) fornisce alle organizzazioni che, nell'ambito della realizzazione dei propri piani di emergenza e di evacuazione, predispongono procedure per l'attivazione dei soccorsi sanitari a seguito di eventi incidentali (eventi medici, traumatici) presso le aree di cantiere.

I contenuti riportati di seguito dovranno pertanto essere inseriti in tali procedure, poiché esplicitano le modalità attraverso le quali il personale del cantiere dovrà interfacciarsi con il Sistema di Soccorso in occasione di eventi incidentali.

Nell'ambito del percorso di elaborazione delle procedure, l'organizzazione incaricata di effettuare tale attività potrà interfacciarsi con AREU per richiedere supporto e risolvere eventuali dubbi o individuare modalità di intervento specifiche.
AREU, attraverso le Strutture/funzioni della Direzione e le AAT (Articolazioni Aziendali Territoriali), si rende disponibile:

- a collaborare in relazione alla definizione operativa dei contenuti della stessa (in particolare per quanto concerne gli aspetti specifici)
- a effettuare congiuntamente eventuali sopralluoghi presso le aree di cantiere, necessari a una più puntuale definizione dei contenuti della procedura e al fine di agevolare l'attività della Sala Operativa Regionale Emergenza Urgenza (SOREU) in fase di localizzazione dell'evento.

Azienda Regionale Emergenza Urgenza
Contatti di riferimento

☎ 02/67129032 – 02/67129004 (segreteria)
✉ grandiemergenze@areu.lombardia.it

2. Contenuti

Si riporta di seguito il testo da inserire nelle procedure per l'attivazione dei soccorsi sanitari a seguito di eventi incidentali presso le aree di cantiere, in relazione a:

- l'attività di attivazione e gestione dei soccorsi presso il cantiere (punto A)
- le modalità di gestione della procedura (punto B).

A. Attivazione e gestione dei soccorsi presso il cantiere

"Di seguito si riportano le informazioni e le azioni di base, che i/il lavoratori/e più vicino/i al soggetto infortunato e gli "Addetti al primo soccorso in cantiere" dovrà/dovranno effettuare immediatamente in seguito all'evento incidentale sia per l'intervento di tipo sanitario che per quello di soccorso tecnico urgente sanitario.

a. AZIONI A CARICO DEL LAVORATORE PIÙ VICINO AL PAZIENTE (PRIMO SOCCORRITORE)

- Rendersi rapidamente conto dell'accaduto ed attuare le azioni possibili per allontanare dal paziente le eventuali cause di pericolo presenti (ad es. parti elettriche in tensione "staccando" l'interruttore generale)
- Indossare i DPI e tenere conto della direzione del vento in caso di vapori o di rilasci di sostanze pericolose
- Chiamare il **Numero Unico di Emergenza (NUE) 112** da qualunque apparecchio telefonico, qualificarsi, specificando che chiama dal cantiere "……."*(specificare)*
  L'operatore del NUE 112, dopo aver localizzato il chiamante e individuata l'esigenza, trasferisce la chiamata all'ente competente per la gestione dell'evento di emergenza (Soccorso Sanitario, Soccorso Tecnico, Forze di Polizia)
  L'operatore della SOREU dopo aver preso in carico la chiamata di soccorso ai fini di una migliore localizzazione dell'evento, chiederà il numero dell'Accesso di Riferimento che risulta essere più vicino e comunque più facile e rapido da raggiungere (indicando il numero di VARCO, il comune e la VIA). Se l'evento si verifica all'interno del Campo Base di ……. *(specificare)* è necessario riferire il Nome-Identificazione del Campo (ad es. "Cantiere di xxx", "Cantiere di xxxx", "Cantiere di yyyyy", "Cantiere di "zzzzz")
- Fornire una breve descrizione dell'evento (malore, caduta, folgorazione, ecc)
- Segnalare il numero dei soggetti coinvolti, certo o presunto
- Rispondere alle domande che l'operatore di SOREU pone relativamente a:
  - coscienza (sveglio, svenuto, risponde, non risponde)
  - respirazione (respira, respira male, non respira)
  - lesione (sanguina da piccole ferite, sanguina molto)
  - sede della lesione (testa, tronco, braccia, gambe)
  - segni e sintomi manifestati dal paziente
  - eventuali altri pericoli presenti.
- Una volta terminata la comunicazione, il telefono da cui è stata effettuata la chiamata al NUE dovrà essere lasciato libero e a disposizione sul luogo dell'evento, al fine di garantire alla SOREU un eventuale successivo contatto teso ad approfondire le notizie di carattere sanitario, a fornire suggerimenti nell'attesa dei soccorsi o a trasmettere informazioni complementari
- Vigilare nella zona per non esporre il soggetto infortunato ad altri pericoli e

proteggerlo dalle intemperie, prestando particolare cura anche alla propria incolumità, fino all'intervento degli addetti al soccorso
- Attivare gli addetti al primo soccorso in cantiere, ove presenti, e collaborare con essi
- Solo dopo aver comunicato con la SOREU, avuta l'autorizzazione a chiudere la comunicazione telefonica, dovrà essere avvisato il diretto superiore, relazionando sulle disposizioni avute, possibilmente chiedendo l'intervento di un collega presente munito di un secondo telefono
- Provvedere ad inviare una o più persone al ricevimento del mezzo di soccorso presso il varco concordato. Una volta in possesso delle principali informazioni relative all'evento, il diretto superiore attiverà i propri superiori gerarchici e il SPP.

È compito della SOREU valutare se inviare un mezzo di soccorso di base o avanzato (Automedica o Eliambulanza) e, se necessario, informare i Vigili del Fuoco, le Forze di Polizia e gli altri Enti preposti.

b. AZIONI A CARICO DEGLI ADDETTI AL PRIMO SOCCORSO IN CANTIERE

Gli addetti al primo soccorso in cantiere dovranno:
- intervenire tempestivamente per cercare di capire il tipo di evento occorso e la gravità dello stesso
- provvedere alla messa in sicurezza della zona, eventualmente togliendo corrente elettrica ed allontanando eventuali fonti d'innesco come fusti o bombole presenti vicino al luogo dell'incidente, sempre tenendo conto della propria incolumità
- nel caso non vi siano le condizioni di sicurezza, allontanarsi e allontanare immediatamente dal luogo dell'evento tutte le persone potenzialmente esposte al pericolo
- chiamare IMMEDIATAMENTE il **Numero Unico di Emergenza (NUE) 112** da qualunque apparecchio telefonico, qualificarsi, specificando che chiama dal cantiere "……."*(specificare)*

  L'operatore del NUE 112, dopo aver localizzato il chiamante e individuata l'esigenza, trasferisce la chiamata all'ente competente per la gestione dell'evento di emergenza (Soccorso Sanitario, Soccorso Tecnico, Forze di Polizia)
- fornire all'operatore della SOREU fornire ulteriori informazioni circa la dinamica dell'evento, le condizioni del soggetto infortunato e/o le modalità di accesso al luogo dell'evento
- inviare, se non già fatto in precedenza, uno o più colleghi lungo la pista/viabilità di cantiere fino all'ingresso/accesso comunicato, al fine di garantire il raggiungimento del luogo dell'evento da parte dei mezzi di soccorso di terra
- attuare le eventuali azioni di primo soccorso nei limiti della formazione ricevuta,
- completare le azioni per tenere lontano dal soggetto infortunato eventuali ulteriori fonti di pericolo
- proteggere e sorvegliare il soggetto infortunato e rassicurarlo in attesa dell'arrivo dell'équipe di soccorso sanitario
- collaborare con l'équipe di soccorso sanitario, al fine di facilitarne l'intervento
- provvedere alla messa in sicurezza della zona, eventualmente togliendo corrente elettrica ed allontanando eventuali fonti d'innesco come fusti o bombole presenti vicino al luogo dell'incidente, sempre tenendo conto della propria incolumità
- nel caso non vi siano le condizioni di sicurezza, allontanarsi immediatamente dal luogo

dell'evento
- fornire le informazioni necessarie al Responsabile della Sicurezza e/o al Responsabile dell'impianto."

Attenersi scrupolosamente alle indicazioni sottostanti facilita il compito

della SOREU 118 e di conseguenza rende più efficace l'attività di soccorso

c. INFORMAZIONI PRESENTI SUI "CARTELLINI" DI RICONOSCIMENTO DEL PERSONALE DI CANTIERE

In caso di infortunio, devi:
- chiamare immediatamente il 112
- dire in modo chiaro che sei nel cantiere ..... *(specificare)*
- dire da dove stai chiamando e qual è il numero dell'accesso più vicino e idoneo per i mezzi di soccorso
- dare indicazioni su percorso e direzione da seguire
- dire il numero delle persone coinvolte
- comunicare le condizioni dell'infortunato:
  • risponde alle domande? • si muove? • respira? • che cosa ha causato l'evento? • ci sono intralci che ostacolano il soccorso?

Non riattaccare il telefono, aspetta disposizioni o consigli dell'operatore della Sala Operativa

d. INTERVENTO CON ELISOCCORSO

Nel caso in cui la SOREU reputasse necessario inviare il mezzo di soccorso avanzato "elicottero", ne darà comunicazione al DTC utilizzando i numeri telefonici di riferimento.
In caso di intervento in Area di Cantiere, è fondamentale, al fine di una rapida identificazione aerea del luogo dell'evento e della conseguente decisione sulla modalità di sbarco dell'équipe sanitaria (atterraggio – verricello), che il DTC o un suo incaricato, si posizioni in una zona ampia e limitrofa l'evento, stazionando a lato della stessa, mai al centro.
Tale procedura non è richiesta quando all'interno dell'area di cantiere o sul luogo dell'evento siano già presenti i soccorritori che provvederanno direttamente alle necessarie comunicazioni e indicazioni all'equipaggio di volo.
All'interno dell'area di cantiere devono essere presenti e pronti all'uso un adeguato numero di fumogeni di colore "rosso" per segnalare il luogo dell'evento.
Il comandante dell'aeromobile deciderà a suo insindacabile giudizio la validità dell'area proposta scegliendo eventuali soluzioni alternative.
Deve essere evitato lo stazionamento di mezzi all'interno dell'area possibile sede di atterraggio dell'elicottero, se non in posizione laterale, MAI in posizione centrale, in modo da lasciare il massimo dello spazio possibile alla movimentazione dell'elicottero.

Quando possibile, rimuovere gli oggetti non vincolati e leggeri dall'area prospiciente la zona dell'intervento dell'elicottero: il flusso del rotore dell'aeromobile ne potrebbe provocare il sollevamento e la proiezione a distanza con possibili lesioni a persone presenti e/o danneggiamenti allo stesso elicottero con conseguenze disastrose.

Lo sbarco dell'équipe sanitaria, ad insindacabile giudizio del Comandante Pilota, può avvenire con l'atterraggio (pattini a terra) dell'aeromobile o con sbarco in volo stazionario utilizzando l'hovering o il verricello.

Fermo restando che l'avvicinamento all'elicottero è consentito solo a personale sanitario, non avvicinarsi all'elicottero se non su precisa richiesta e autorizzazione del personale di volo.
In ogni caso, nessuno deve invadere l'area sotto la verticale dell'elicottero durante l'avvicinamento o lo sbarco con verricello.
Nessuno deve avvicinarsi al personale sia durante la fase di calata che dopo. Completato lo sbarco dell'équipe, sarà quest'ultima a raggiungere il paziente.

MAI avvicinarsi con oggetti lunghi mantenuti in posizione verticale o con materiali liberi.
In caso di caricamento del paziente con rotori in moto è necessario attenersi scrupolosamente alle indicazioni poste da personale del volo.

B. Modalità di gestione della procedura

"In caso di revisione della procedura e/o dei suoi allegati o di elaborazione di nuovi allegati, i Referenti di ……. *(inserire gli estremi dell'organizzazione che redige la procedura)* …… provvederanno alla tempestiva trasmissione ai Referenti AREU.
La trasmissione di documentazione tra AREU e ……. *(inserire gli estremi dell'organizzazione che redige la procedura)* …… dovrà essere effettuata esclusivamente via mail, utilizzando un indirizzo di posta elettronica espressamente individuato a garanzia dell'efficace e puntuale trasmissione della documentazione (grandiemergenze@areu.lombardia.it).
I Referenti AREU e i Referenti di ……. *(inserire gli estremi dell'organizzazione che redige la procedura)* …… si impegnano a trasmettere tempestivamente tutte le revisioni della presente procedura e i relativi allegati alle Strutture/funzioni interne interessate."

3. Esempi

Al fine di rendere le procedure per l'attivazione dei soccorsi sanitari a seguito di eventi incidentali presso le aree di cantiere uno strumento dinamico ed efficace, si riportano di seguito alcuni esempi relativi alle modalità attraverso cui esplicitare le informazioni utili alla localizzazione dell'evento e all'identificazione degli operatori di riferimento.

Accesso ai cantieri attraverso la viabilità locale e la viabilità provvisoria



Esempio cartello per varco di accesso



Segnalazione per l'ingresso ad ogni area

Riferimenti telefonici

TRATTA	TRATTA/OPERE DI COMPETENZA		NOMINATIVO	QUALIFICA	TELEFONICO
				Direttore di Cantiere	
				Capo Cantiere	
				Assistente di Cantiere	

Identificazione e ubicazione degli accessi

CANCELLO	TRATTA A0 e A1		Comune
	DA	A	
L1 SUD			
L2 SUD			
L2 NORD			
L3 NORD			
L4 SUD			

Durante ogni sopralluogo il coordinatore per l'esecuzione potrà, a sua discrezione, segnalare verbalmente, o per iscritto a mezzo di appositi verbali, all'impresa l'esigenza di regolarizzare una eventuale inadempienza.

Il presente documento è stato redatto in conformità con quanto previsto dall'art 100 redatto in base ai contenuti dell'all. XV del D.lgs 81/08.
Le imprese appaltatrici e subappaltatrici nonchè tutti i soggetti coinvolti all'esecuzione dell'opera dovranno valutare attentamente quanto riportato al suo interno.
Ogni impresa esecutrice dovrà redigere il proprio Piano Operativo di Sicurezza che dovrà essere complementare e di dettaglio al presente documento.
Per redigere il Piano di Sicurezza e Coordinamento sono stati adottati i seguenti criteri e principi generali.

Data e Modalità di effettuazione della valutazione

...

.....

Criteri adottati per la valutazione dei rischi.

È opportuno far presente che ogni analisi del rischio è strettamente correlata, attraverso una funzione, a due parametri specifici:

- l'ampiezza o magnitudo dell'eventuale danno subito da parte dei lavoratori;
- la probabilità del verificarsi delle conseguenze.

Per valutare la magnitudo del rischio si utilizza la seguente formula: **R=*f*(PxM)**
dove: R = magnitudo del rischio; P = frequenza o probabilità del verificarsi dell'evento; M = magnitudo delle conseguenze.
Da quanto sopra emerge che, ai fini della valutazione del rischio, occorre stimare la probabilità che un determinato evento si verifichi e valutare l'entità probabile delle relative conseguenze.
La determinazione della funzione di rischio *f* presuppone di definire un modello di esposizione dei lavoratori tale da consentire di porre in relazione l'entità del danno atteso con la probabilità del suo verificarsi.
Di seguito si propone uno schema di classificazione dei parametri P (Tabella 1) e M (Tabella 2), una matrice per la classificazione del livello di rischio (Figura 1) nonché una classificazione della priorità delle misure correttive da attuare (Tabella 3).

TABELLA 1 - SCALA DELLA PROBABILITA' "P"

Valore	Livello	Definizioni/criteri
4	Altamente probabile	Esiste una correlazione diretta tra la mancanza impiantistica ed il verificarsi del danno ipotizzato per i lavoratori. Si ha notizia di danni già verificatisi per la stessa mancanza in situazioni operative simili. Il verificarsi del danno non susciterebbe alcuno stupore in cantiere.
3	Probabile	La mancanza impiantistica può provocare un danno, anche se non in modo automatico o diretto. E' noto qualche episodio in cui alla mancanza ha fatto seguito il danno. Il verificarsi del danno ipotizzato susciterebbe una moderata sorpresa.
2	Poco Probabile	La mancanza impiantistica può provocare un danno solo in circostanze sfortunate di eventi concorrenti. Sono noti solo rarissimi episodi già verificatisi. Il verificarsi del danno ipotizzato susciterebbe grande sorpresa.
1	Improbabile	La mancanza impiantistica può provocare un danno per la concomitanza di più eventi poco probabili indipendenti. Non sono noti episodi già verificatisi. Il verificarsi del danno susciterebbe incredulità.

TABELLA 2 - SCALA DELL'ENTITÀ DEL DANNO "M"

Valore	Livello	Definizioni/criteri
4	Gravissimo	Infortunio o episodio di esposizione acuta con effetti letali o di invalidità totale. Esposizione cronica con effetti letali e/o totalmente invalidanti.
3	Grave	Infortunio o episodio di esposizione acuta con effetti di invalidità parziale. Esposizione cronica con effetti irreversibili e/o parzialmente invalidanti
2	Medio	Infortunio o episodio di esposizione acuta con invalidità reversibile. Esposizione cronica con effetti reversibili.
1	Lieve	Infortunio o episodio di esposizione acuta con invalidità rapidamente reversibile. Esposizione cronica con effetti rapidamente reversibili.

Figura 1: Esempio di Matrice di Valutazione del Rischio (R = PxM)

4	8	12	16

P				
	3	6	9	12
	2	4	6	8
	1	2	3	4
		M		

In relazione al valore del livello di rischio, calcolato come da figura 1, nella successiva Tabella 3 viene riportata la classificazione della priorità delle misure correttive da attuare.

TABELLA 3 - VALORE DEL RISCHIO

VALORE RISCHIO	AZIONI
R > 9	Azioni correttive indilazionabili. Determina un controllo di peso ARRESTO
4 < R < = 9	Azioni correttive necessarie da programmare con urgenza. Determina un controllo di peso CRITICO
R < = 4	Azioni correttive e/o migliorative da programmare nel breve o medio termine. Determina un controllo di peso NORMALE

1) IDENTIFICAZIONE DELL'OPERA E DEI SOGGETTI (All. XV § 2.1.2.a - § 2.1.2.b D.Lgs 81/08)

1.1) DATI GENERALI

COMMITTENTI:

Comune di Busto Garolfo	piazza Daiaz, 1	20010	Busto Garolfo	Mi

RESPONSABILI LAVORI:

arch. Giusepe Sanguedolce

PROGETTISTI:

ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo	via Fratelli bandiera 15	21040	Venegono Inferiore	Va	0331.827.001

COORDINATORI SICUREZZA PROGETTAZIONE:

ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo	via Fratelli bandiera 15	21040	Venegono Inferiore	Va	0331.827.001

1.2) CARATTERISTICHE DELL'OPERA

OGGETTO DEI LAVORI:
Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

DESCRIZIONE DELL'OPERA:

Le opere di cui al presente progetto si suddivido essenzialmente in tre categorie principali:

- Opere edili ed affini che saranno eseguite dall'impresa affidataria ed esecutrice dell'appalto
- Opere di natura impiantistica elettrica per il completamento dei lavori ed il collegamento all'edificio scolastico esistente
- Opere di natura meccanica comprendente la realizzazione degli impianti meccanici, aeraulico, idrici e sanitari e di riscaldamento e ventilazione meccanica controllata degli ambienti

Le macro categorie di opere sono le seguenti:

- Realizzazione di recinzione di cantiere con paletti in ferro infissi nel terreno e rete plastificata a delimitazione dell'area nella zona a verde posta a sud dell'edificio scolastico
- Realizzazione di accesso al cantiere da via Santa Geltrude attraverso il cancello carraio esistente e delimitazione interna in prossimità del cantiere con un cancello ad uso esclusivo del cantiere stesso
- Collocazione in opera di cartellonistica di cantiere e segnalatrice verso la scuola, modifica ai percorsi di esodo della scuola nel rispetto della normativa con coordinamento con il RSPP del plesso scolastico
- Collocazione e rimozione delle baracche e prefabbricati di cantiere e relativi allacciamenti ai servizi elettrici, idrici e di scarico, identificazione delle arre di stoccaggio dei materiali

di risulta e delle macerie

- Demolizione della rampa disabili esistente sul lato sud / ovest del plesso scolastico e della scala di uscita nel giardino, asportazione della soletta del pozzo perdente esistente interferente con il nuovo fabbricato e suo riempimento con le macerie e intasamento con mista e ghiaia
- Esecuzione dello scavo di sbancamento generale per una profondità di circa 20 cm e livellamento dell'area pronta per il tracciamento
- Esecuzione dello scavo parziale di fondazione per i plinti isolati sino alla quota di -0.72 m dal piano campagna
- Getto del calcestruzzo con autobetoniera, apparecchio di sollevamento e benna, dei magroni dei plinti di fondazione e delle travi portamuro
- Allestimento e posa dell'armatura dei plinti di fondazione e delle travi portamuro
- Collocazione e rimozione delle casserature in legno o pannelli in multistrato, anche presagomate per i plinti di fondazioni e per le travi portamuro, e rampa disabili
- Getto del calcestruzzo con autobetoniera, apparecchio di sollevamento e benna, dei magroni del vespaio
- Formazione del vespaio aerato co posa di elementi plastici tipo Igloo, sia per la zona mensa che per la rampa disabili
- Getto del calcestruzzo con impiego di betoniera, gru e benna per la cappa del vespaio aerato, sia per la zona mensa che per la rampa disabili
- Montaggio di ponteggio metallico fisso su tutto il perimetro dell'edificio
- Montaggio di gru fissa a rotazione alta per il cantiere
- Collocazione e rimozione delle casserature in legno o pannelli in multistrato, anche presagomate per i pilastri in elevazione
- Allestimento e posa dell'armatura per i pilastri
- Getto del calcestruzzo con autobetoniera e autopompa dei pilastri
- Posa delle predalles per il solaio di copertura dell'intero edificio
- Allestimento e posa dell'armatura integrativa e degli elementi di alleggerimento del solaio e delle travi e cordolature
- Getto con autobetoniera e autopompa del solaio e delle travi e cordoli
- Posa in opera di isolante termico (pannelli di fibra di vetro) ed eventuale strato di barriera al vapore per la copertura
- Realizzazione di strato ripartitore o massetto delle pendenze in copertura, con gru e benna
- Movimentazione e posa dello strato di impermeabilizzazione in copertura, posa bocchettoni scarichi e esalatori

- Posa lattoneria di copertura, cappellotti e scossaline in lastra di lega di alluminio preverniciata
- Installazione di linea vita flessibile in copertura per l'accesso in sicurezza sul piano, posa della scala alla marinara per l'accesso sicuro alla copertura sul lato nord del nuovo edificio
- Scavo a macchina fino alla profondità di m 4, anche in presenza d'acqua, per la realizzazione della rete fognaria e dei pozzi perdenti nell'area circostante l'edificio
- Consegna, stoccaggio e movimentazione materiali di reinterro delle tubazioni in pvc con sabbia, ghiaia per perdente
- Murature in laterizio tra i pilastri lungo tutto il perimetro
- Posa di davanzali e soglie in serizzo
- Posa in opera di isolante termico (pannelli di fibra di vetro) per la formazione del cappotto perimetrale esterno
- Intonaci esterni manuali per la rasatura del cappotto termico
- Posa delle strutture in carpenteria metallica della scaletta esterna, della scala con gabbia accesso copertura e del portichetto di ingresso
- Posa in opera di isolante termico a pavimento (pannelli di fibra di vetro) ed eventuale strato di barriera al vapore sul vespaio
- Realizzazione di strato ripartitore o massetto pavimento sul vespaio
- Posa in opera di serramenti esterni, finestre e portefinestre
- Posa in opera di isolante termico a parete (pannelli di fibra di vetro) per la formazione dell'isolamento interno perimetrale
- Predisposizione linee e posa in opera impianti meccanici, reti scarichi ed adduzioni secondo il progetto specifico degli impianti meccanici comprendente la realizzazione dell'impianto termico, delle reti di distribuzione, dell'impianto idrico sanitario e di scarico e dell'impianto di ventilazione meccanica controllata
- Predisposizione linee e posa in opera impianti elettrici, tubazioni e quadri secondo il progetto specifico degli impianti elettrici ed affini comprendente la realizzazione dell'impianto di terra, l'impianto di distribuzione principale, la posa degli apparecchi di illuminazione, la formazione dell'impianto di forza motrice e di alimentazione delle utenze meccanico, la predisposizione dell'impianto rete dati e di allarme con collegamento alla rete esistenti, la formazione della rete di sgancio dell'impianto elettrico, la posa dei quadri generali ed il collegamento al quadro contatori esterno su via santa Geltrude, l'asservimento agli impianti termotecnici.
- Posa contropareti perimetrali interne e pareti interne in cartongesso a doppia lastra
- Montaggio componenti di impianti idro-termo-sanitari, ceramiche e rubinetterie, macchine e aerotermi

- Montaggio componenti impianto elettrico, cablaggi e collegamento frutti e prima messa in funzione dell'impianto
- Posa in opera di porte interne sia divisorie che tagliafuoco
- Posa controsoffitto con pannelli in alluminio forati
- Tinteggiature interne manuali in acrilico lavabile
- Posa di pavimenti interni in vinilico, posa delle sgusce perimetrali
- Verniciature delle ringhiere, corrimani e delle carpenterie in ferro
- Posa di cordonata in calcestruzzo prefabbricato su malta a delimitazione del marciapiede perimetrale
- Formazione del marciapiede esterno, posa di betonella su fondo in sabbia
- Posa di zoccolatura in serizzo perimetrale
- Smobilizzo del cantiere, smantellamento dell'accesso al cantiere e sistemazione delle parti esterne, formazione delle opere a verde di completamento e consegna del fabbricato dopo l'esito positivo dei collaudi specialistici

UBICAZIONE: via Santa Geltrude, 38, Busto Garolfo, Milano

IMPORTO DELL'OPERA:

\Importo del progetto esecutivo	€ 760.000,00
Importo dei lavori edili e affini	€ 364.634,39
Importo dei lavori elettrici	€ 59.658,03
Importo dei lavori meccanici e termici	€ 119.478,99
Costi della sicurezza All XV	€ 22.309,14
pari a complessivi	€ 566.079,94
di cui Oneri della sicurezza compresi	€ 13.993,69
e Costi della sicurezza All XV	€ 22.309,14
pari a complessivi	€ 36.302,83
Importo soggetto a ribasso	€ 529.777,11
Somme a disposizione dell'amministrazione	€ 139.920,06
Costo complessivo dell'opera	€ 760.000,00

INIZIO LAVORI:

FINE LAVORI:

DURATA DEI LAVORI: durata di 210 giorni naturali consecutivi

N. UOMINI GIORNO: pari a 1.043 uomini giorno

MASSIMO N. DI LAVORATORI: n° 5 lavoratori delle diverse imprese

NUMERO DI IMPRESE: previste n° 11 imprese

ONERI SICUREZZA:

	importo	Oneri Sicurezza
lavori edili		
scavi e rinteri	€ 9.303,80	€ 106,49
demolizioni e rimozioni	€ 1.351,72	€ 41,07

strutture	€	68.466,79	€	2.139,47
pavimenti e sottofondi	€	38.651,56	€	932,66
isolamenti termici acustici	€	43.117,19	€	731,78
tinteggiature	€	3.692,04	€	61,03
murature - pareti - controsoffitto	€	42.372,74	€	1.261,01
intonaci - cappotto	€	42.226,11	€	1.119,47
carpenterie ferro	€	11.734,32	€	366,92
opere pietra	€	2.648,57	€	84,98
serramenti	€	43.060,25	€	1.051,08
impermeabilizzazioni	€	14.204,71	€	458,37
lattonerie	€	5.689,38	€	170,65
fognature e reti	€	4.853,59	€	124,08
assistenze impianti	€	29.916,27	€	934,26
sistemazioni e verde	€	3.345,35	€	97,86
	€	364.634,39	€	9.681,18

impianti elettrici				
impianto di terra	€	2.215,80	€	52,94
impianto distribuzione principale	€	15.793,00	€	380,20
apparecchi illuminazione	€	13.720,08	€	330,46
illminazione e comando	€	3.924,27	€	94,28
impianto FM e utenze	€	4.289,16	€	102,60
impianti speciali rete dati	€	1.362,65	€	32,03
impianti speciali campanella	€	889,03	€	20,87
circuito sgancio	€	789,66	€	18,80
cavi e conduttori	€	6.318,20	€	125,70
quadro ricezione	€	673,23	€	16,22
quadrto generale	€	4.440,17	€	106,98
asservimento impianti maccanici	€	5.242,78	€	125,58
	€	59.658,03	€	1.406,66

impianti meccanici				
impianto termico	€	17.782,99	€	422,32
reti distribuzioni	€	32.438,24	€	803,96
impianto idrico sanitario	€	28.754,05	€	713,30
ventilazione meccanica	€	40.503,10	€	966,27
	€	119.478,38	€	2.905,85

Costi della sicurezza All XVI				
			€	2.305,15
			€	13.865,68
			€	5.670,71
			€	467,60
			€	22.309,14

1.3) REQUISITI TECNICO-AMMINISTRATIVI DELLE IMPRESE

Impresa affuidataria ed esecutrice

01) IMPRESA 1

Attività: Impresa affidataria ed esecutrice opere edili

- **Mansioni previste per l'impresa:** Addetto al silos intonaco preconfezionato - Addetto centrale betonaggio - Autista autobetoniera - Autista autocarro - Autista pompa cls - Autogru - Capo squadra (fondazioni, struttura piani interrati, struttura in c.a., struttura di copertura) - Capo squadra (impianti) - Capo squadra (impianti) - Capo squadra opere edili - Carpentiere - Elettricista - Escavatorista - Escavatorista - Fabbro - Gruista (gru a torre) - Idraulico - Lattoniere (tetto) - Muratore polivalente - Operaio comune polivalente - Operaio comune ponteggiatore - Operatore mezzi di sollevamento e trasporto - Palista - Pittore-gessino - Ponteggiatore - Posatore pavimenti e rivestimenti - Responsabile tecnico di cantiere - Riquadratore (intonaci) - Serramentista

Escavatorista

02) IMPRESA 2

Attività: esecuzione scavi e rinterri

- **Mansioni previste per l'impresa:** Autista autocarro - Capo squadra (fondazioni, struttura piani interrati, struttura in c.a., struttura di copertura) - Capo squadra opere edili - Escavatorista - Escavatorista - Muratore polivalente - Operaio comune polivalente - Palista - Responsabile tecnico di cantiere

Ponteggista

03) IMPRESA 3

Attività: Installazione e smontaggio ponteggio

- **Mansioni previste per l'impresa:** Capo squadra opere edili - Operaio comune polivalente - Operaio comune ponteggiatore - Ponteggiatore - Responsabile tecnico di cantiere

Gessista stuccatore

04) IMPRESA 4

Attività: esecuzione cappotto termico, parete e contropareti, controsoffitti

- **Mansioni previste per l'impresa:** Addetto al silos intonaco preconfezionato - Addetto centrale betonaggio - Capo squadra opere edili - Muratore polivalente - Operaio comune polivalente - Pittore-gessino - Riquadratore (intonaci)

Fabbro carpentiere

05) IMPRESA 5

Attività: posa e assemblaggio carpenteria metallica

- **Mansioni previste per l'impresa:** Capo squadra opere edili - Fabbro - Muratore polivalente - Operaio comune polivalente

Serramenista

06) IMPRESA 6

Attività: posa in opera finestre, portefinestre e porte interne

- **Mansioni previste per l'impresa:** Capo squadra opere edili - Muratore polivalente - Operaio comune polivalente - Serramentista

Piastrellista

07) IMPRESA 7

Attività: posa pavimenti e rivestimenti

- **Mansioni previste per l'impresa:** Capo squadra opere edili - Muratore polivalente - Operaio comune polivalente - Palista - Posatore pavimenti e rivestimenti

Imbianchino verniciatore

08) IMPRESA 8

Attività: imbiancature e tinteggiature, verniciature

- **Mansioni previste per l'impresa:** Capo squadra opere edili - Decoratore - Operaio polivalente - Pittore

Impermeabilizzatore e lattoniere

09) IMPRESA 9

Attività: formazione manti impermeabili e lattonerie

- **Mansioni previste per l'impresa:** Capo squadra opere edili - Gruista (gru a torre) - Lattoniere (tetto) - Muratore polivalente - Operaio comune polivalente - Responsabile tecnico di cantiere

Elettricista

10) IMPRESA 10

Attività: realizzazione impianti elettrici

- **Mansioni previste per l'impresa:** Capo squadra (impianti) - Capo squadra (impianti) - Elettricista - Idraulico - Operaio comune polivalente

Idraulico impianti meccanici

11) IMPRESA 11

Attività: realizzazione impianti meccanici, sanitari e riscaldamento

- **Mansioni previste per l'impresa:** Capo squadra (impianti) - Idraulico - Operaio comune polivalente

1.4) GRUPPI OPERATIVI RICHIESTI

MANSIONI PREVISTE PER LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA

O.01 - **Il 31 dicembre 2022 cessa l'obbligo di adozione delle linee guida per la prevenzione della diffusione COVID19 nel cantiere.**

I datori di lavoro, su base volontaria, possono continuare ad applicare e/o raccomandare l'adozione di alcune misure anticontagio (ad esempio: uso mascherine, pulizia e disinfezione delle superfici/attrezzature).

Per le attività in cui il Covid-19 è rischio specifico (il SARS-CoV-2 figura nell'elenco degli agenti biologici del Gruppo 3), va effettuata la valutazione del rischio nel DVR aziendale.

Si riportano nel seguito le misure anticontagio previste nell'ordinanca MSAL del 09/05/22 dalle quali è possibile ricavare quelle da adottare su base volontaria.



ADOZIONE LINEE GUIDA PER LA PREVENZIONE DIFFUSIONE COVID-19 NEL CANTIERE

MSAL Ordinanza del 09/05/22 (GU Serie Generale n.113 del 16-05-22)

INFORMAZIONE SUGLI OBBLIGHI NEL CANTIERE

Il datore di lavoro, anche con l'ausilio dell'Ente Unificato bilaterale Formazione - Sicurezza del settore delle costruzioni, informa tutti i lavoratori sulle disposizioni delle Autorità, in particolare, le informazioni riguardano i seguenti obblighi:

- rispetto di tutte le disposizioni delle Autorità e del datore di lavoro per l'accesso in cantiere (in particolare: utilizzo dei dispositivi di protezione individuale messi a disposizione durante le lavorazioni e rispetto di comportamenti igienico-sanitari corretti);
- informare tempestivamente e responsabilmente il datore di lavoro della comparsa i qualsiasi sintomo influenzale o simili influenzale.

L'impresa affidataria, in collaborazione con il Committente/Responsabile dei lavori e con il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione ove presente, definisce le modalità di informazione per gli altri soggetti che accedono in cantiere (es. tecnici, imprese subappaltatrici, lavoratori autonomi, ecc.).

Dirigente: Direttore tecnico di cantiere

Mansioni specifiche svolte in cantiere ai fini della sicurezza:

Rende edotti i preposti e gli stessi lavoratori dei rischi specifici cui sono esposti, collabora al coordinamento delle ditte subappaltatrici operanti in cantiere, mette a disposizione dei lavoratori i mezzi di protezione e disporrà che i singoli lavoratori osservino le norme di sicurezza, predispone affinchè¨ gli ambienti, gli impianti, i mezzi tecnici ed i dispositivi di sicurezza siano mantenuti in buona ed efficiente condizione

Preposto: Capo cantiere

Mansioni specifiche svolte in cantiere ai fini della sicurezza:

Presiede all'esecuzione delle fasi lavorative nel cantiere vigilando affinchè¨ i lavori vengano eseguiti correttamente e

senza rischi particolari o non sufficientemente programmati. Fornisce ai preposti le istruzioni necessarie per svolgere i lavori in sicurezza.
Il capo cantiere, coadiuvato dagli addetti del servizio di prevenzione e protezione, dovrà controllare:
- la non manomissione dei mezzi e degli impianti antincendio;
- la non manomissione della segnaletica di sicurezza;
- gli attrezzi di lavoro, perchè non presentino inconvenienti;
- gli impianti elettrici e la messa a terra;
- la fruibilità delle vie d'esodo e delle uscite di sicurezza;
- l'uso di infiammabili in assenza di fonti d'innesco d'incendio;
- l'uso di fiamma libera o saldatura autorizzata, con la sorveglianza dell'addetto alla squadra antincendio;
- assenza di braci o inconvenienti dopo l'uso della fiamma libera;
- l'uso delle attrezzature, mezzi ed automezzi in sicurezza;
- assenza di pericoli dopo l'uso attrezzi e macchine particolari.

Inoltre, al termine di ogni giornata lavorativa, dovrà controllare:
- la rimozione dei rifiuti o il deposito in condizioni che non possano dar luogo ad incendi;
- la messa fuori servizio delle apparecchiature elettriche da non utilizzare;
- la messa in sicurezza delle macchine da non utilizzare;
- il deposito di liquidi infiammabili negli appositi locali;
- le condizioni generali del luogo di lavoro.

Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione (RSPP) (3.2.1. lettera a) punto 5; lettera b) Il ruolo di Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione è¨ svolto da .....
Mansioni specifiche svolte in cantiere ai fini della sicurezza:
E' designato all'interno dell'Impresa e si assume la responsabilità per la prevenzione della sicurezza della salute ed è l'addetto all' informazione e formazione

Medico comnpetente (3.2.1. lettera a) punto 4; lettera b)
Mansioni specifiche svolte in cantiere ai fini della sicurezza:
E' esterno all'Impresa ed è incaricato dal Datore di Lavoro allo svolgimento periodico dei controlli medici dei lavoratori e al controllo sanitario e ambientale del posto di lavoro

Rappresentante dei Lavori per la Sicurezza (RLS o RLST) (3.2.1. lettera a) punto 3; lettera b)
Mansioni specifiche svolte in cantiere ai fini della sicurezza:
Al rappresentante dei lavoratori per la sicurezza sarà riservata un'apposita sezione della formazione, legata alle sue specifiche mansioni, concernente la normativa in materia di sicurezza e salute e i rischi specifici esistenti nel proprio ambito di rappresentanza, tale da assicurargli adeguate nozioni sulle principali tecniche di controllo e prevenzione dei rischi stessi.

Il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza, nel rispetto delle indicazioni normative, riceverà almeno 10 giorni prima dell'inizio dei lavori il Piano di Sicurezza e Coordinamento e il Piano Operativo di Sicurezza nei limiti delle richieste d'urgenza forniti e motivati dalla stazione appaltante.
Anche i lavoratori destinati a svolgere le attività di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione dei lavoratori in caso di pericolo grave ed immediato, di salvataggio, di pronto soccorso e, comunque, di gestione dell'emergenza, saranno fatti oggetto di specifica attività di formazione

Addetto al primo soccorso
Mansione specifiche svolte in cantiere ai fini della sicurezza:
Addetti all'emergenza: gli addetti alle squadre di pronto soccorso dovranno:
- intervenire tempestivamente presso i lavoratori infortunati o che patiscano un malore, provvedendo a richiedere, se necessario, il pronto intervento sanitario (ambulanze, ecc.,). Essi presteranno le prime cure agli infortunati secondo quanto indicato negli specifici corsi di formazione loro riservati, e secondo quanto indicato dal Medico Competente.
- curare la tenuta del materiale e/o delle attrezzature dei presidi sanitari;
- tenere un registro di carico e scarico del materiale sanitario;
- compilare il registro infortuni;
- predisporre ed aggiornare il cartello indicante i numeri di telefono dei servizi di emergenza. Maestranze: tutti i lavoratori sono tenuti a prestare un primo immediato soccorso a chiunque si sia ferito o lamenti un malore, attenendosi alle norme generali di pronto soccorso indicate nelle apposite riunioni e provvedendo, il più rapidamente possibile, ad informare il personale addetto al pronto soccorso; in particolare si dovrà :
- in caso di folgorazioni, interrompere il contatto elettrico sempre per via indiretta, evitando di utilizzare oggetti metallici, bagnati o a diretto contatto con l'individuo folgorato;
- in caso di arresto cardiaco, praticare il massaggio cardiaco e la respirazione bocca a bocca;
- in caso di arresto respiratorio, assicurare la pervietà delle vie respiratorie e praticare la respirazione bocca a bocca;
- in caso di violente emorragie, comprimere immediatamente con forza tra ferita e cuore, secondo le indicazioni fornite.

Inoltre non si dovrà :
- spostare l'infortunato con probabili lesioni alla colonna vertebrale, a meno che non vi sia assoluta necessità e con le opportune manovre e precauzioni;
- somministrare bevande all'infortunato incosciente;
- ricomporre fratture e lussazioni;
- toccare ustioni o romperne le bolle;
- togliere oggetti estranei in qualsiasi parte del corpo, se non assolutamente necessario.

Addetto antincendio, Prevenzione incendi, lotta antincendio, evacuazione, salvataggio:
Mansione specifiche svolte in cantiere ai fini della sicurezza:
Allo scopo di salvaguardare l'incolumità dei lavoratori e di garantirne le migliori condizioni di soccorso possibili, si è¨ provveduto a fornire alle maestranze le necessarie informazioni generali di comportamento durante le emergenze.
Il cantiere sarà dotato di:

- telefono cellulare;
- estintori a polvere;
- presidi sanitari come richiesti dalla vigente normativa.

Emergenza incendio

Addetti all'emergenza: ciascun addetto, prioritariamente nell'area di propria competenza, dovrà :

- raccogliere tutte le informazioni relative all'emergenza, verificarne direttamente, per quanto possibile l'attendibilità ;
- intervenire con i mezzi di emergenza appropriati nel caso di incendi di ridotte di menzioni; provvedere, previa informazione al capo cantiere, all'evacuazione dell'area di sua competenza;
- verificare l'avvenuta evacuazione;
- disporre le chiamate ai Vigili del Fuoco, ambulanze, Pronto Soccorso ecc., in funzione delle emergenze riscontrate;
- affiancare le squadre di soccorso esterne (Vigili del Fuoco, ambulanze, Pronto Soccorso ecc.) durante l'intervento, fornendo le indicazioni necessarie.

2) INDIVIDUAZIONE ED ANALISI DEI RISCHI (All. XV § 2.1.2.c D.Lgs. 81/08)

2.1) AREA DI CANTIERE *(All. XV § 2.1.2.d.1 - § 2.2.1 D.Lgs 81/08)*

2.1.1) CARATTERISTICHE DELL'AREA DI CANTIERE

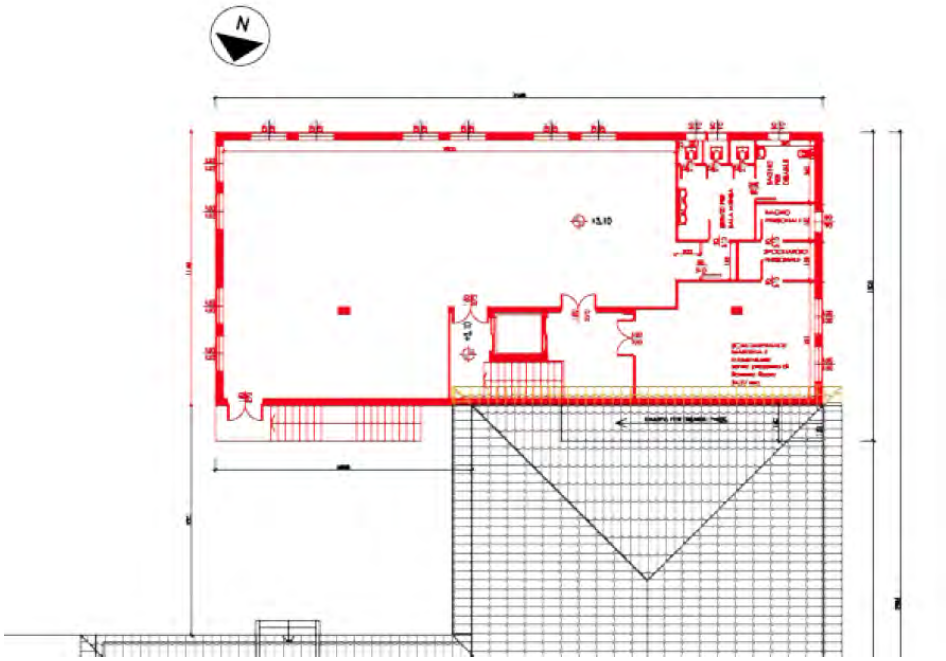
C.06 - L'area su cui sorgerà la nuova costruzione della mensa al servizio della scuola primaria "Ferrazzi e Cova" di Olcella è la porzione a sud dell'edificio esistente così inquadrabile



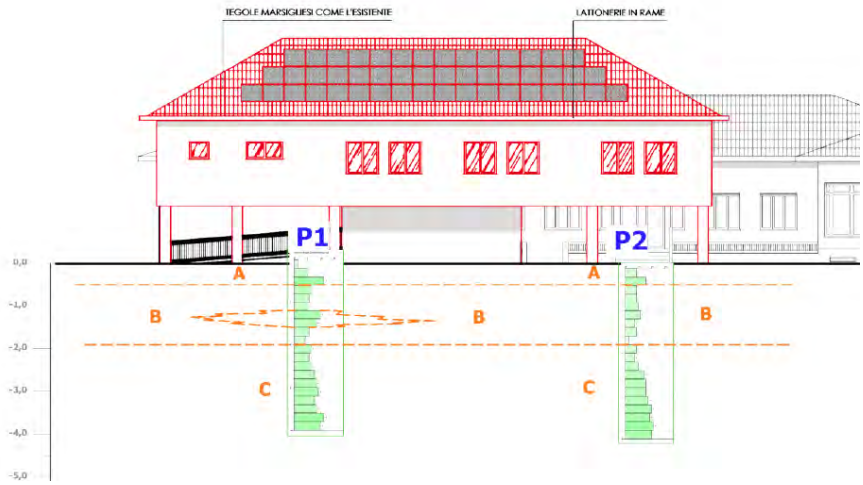
E' un area a verde con piccoli percorsi pedonali e posta in aderenza sul lato sud / ovest dell'edificio scolastico esistente



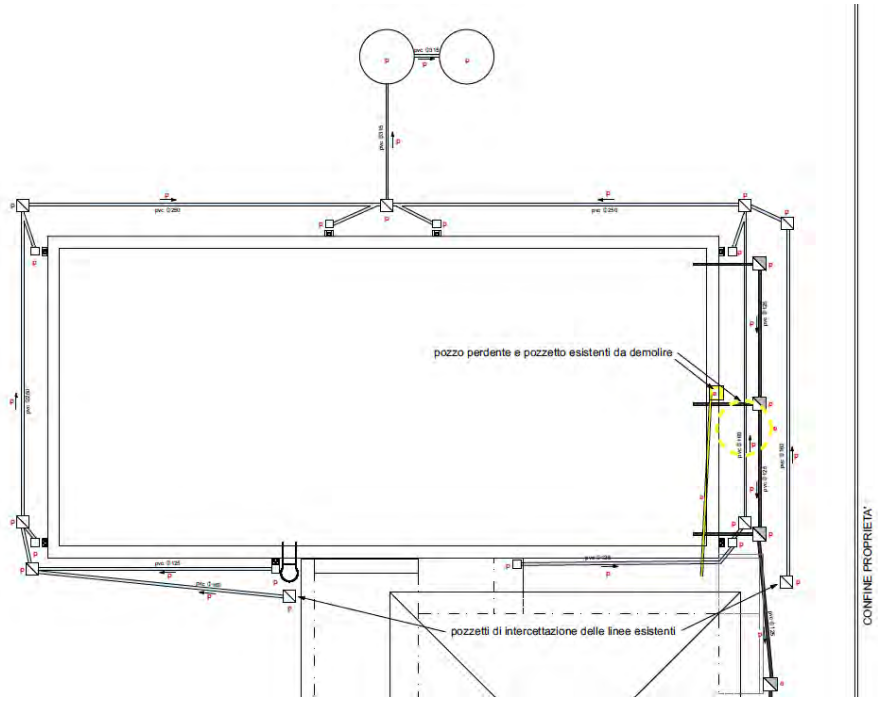
di cui si prevede l'edificazione dell'edificio mensa



Il terreno indagato dal punto di vista geologico e geotecnico dallo studio ABMGeo di Morazzone (Va), giusta la relazione geologica, geotecnica e sismica dell'aprile 2023 a cui si rimanda, presenta dopo un primo livello di terreno vegetale, una tipologia sabbiosa e ghiaiosa-sabbiosa in addensamento in profondità



L'area è urbanizzata con ingresso da via santa Gertrude attraverso il cancello carraio esistente e non presenza particolari impianti o reti interrate. Fa eccezione un pozzo perdente di smaltmento delle acque meteoriche che risulta in piccola parte interferente con la nuova costruzione. Tale pozzo sarà smantellato e riempito in macerie e ghiaia e le rete a questo recapito saranno prolungate verso i due nuovi pozzi perdenti



.

2.1.2) LAYOUT DEL CANTIERE

C.07 - il lay-out definitivo del cantiere sarà predisposto dall'impresa affidataria sulla base delle proprie attrezzature e previsioni di intervento.
Comunque l'area del cantiere sarà delimitata rispetto all'attività scolastica con una recinzione in panelli grigliati e rete arancione su basi in cemento e parte in recinzioine con pali infissi nel terreno e rete elettrosaldata, nel rispetto del Regolamento di Igiene della Lombardia.
All'interno dell'area saranno posizionate le baracche ed i servizi e la gru di cantiere.
L'acceso avverrà dalla via Santa Gertrude attraverso il cancello carraio esistente con delimitazoone e posa di un cancello di cantiere a ridosso dell'area di intervento, secondo il presente schema preliminare.

2.1.3) ZONE

CODICE	DESCRIZIONE
Z.01	**AREA DI CANTIERE**

2.1.4) RISCHI PROVENIENTI DALL'AMBIENTE ESTERNO

C.08 - Dai sopralluoghi effettuati in loco non sono state individuate linee interferenti con il cantiere. Non esistono fonti inquinanti dell'atmosfera nelle immediate vicinanze del cantiere ed anche le caratteristiche di rumorosità dovute al traffico veicolare nella zona circostante l'area di intervento non sembrano indurre in condizioni di inquinamento acustico rilevante sugli ambienti interni del cantiere. Inoltre, al momento del sopralluogo non sono state riscontrate, nella zona circostante l'area di intervento, specifiche fonti di vibrazione che possano causare situazioni a rischio sulle attività di cantiere.

Fa eccezione la presenza del pozzo perdente della acqua bianche segnato nella tavola 13 della rete fognaria che in progetto saràò abbandonato, riempito con macerie e ghiaia e kle tubazioni ad esso afferenti saranno ricollegatesi due nuovi pozzi perdenti. Come riportato nella tavola gtafica, lo stesso interferisce solo in piccola parte con il plinto centrale del lato ovest.
Nell'area sono anche presenti il contqatore dell'acqua potabile e l'idrante sopra suolo in prossimità della scala di uscita dalla scuola primaria.
Il Comune provvederà al loro spostamento e ricollocamento prima dell'inizio dei lavori.

Si segnala l'uscita dal cantiere attraverso il passo carraio di via santa Geltrude sulla pubblica strada con la presenza del traffico veicolare specie nelle ore di ingresso ed uscita degli alunni.
Per quanto concerne l'interferenza tra il cantiere e la scuola primaria si rimanda alla parte inerente il DUVRI inserito nel presente PSC e nello stesso documento trasmesso dalla scuola primaria in fase din esecuzione dei lavori.

2.1.5) RISCHI CAUSATI ALL'AMBIENTE ESTERNO

C.09 - Si richiama il precedente paragrafo sulla trasmissione dei rischi da e verso l'ambiente esterno.

Vincoli di superficie inamovibili e preesistenze

Sono da considerare vincoli di superficie inamovibili tutti gli elementi perimetrali ovvero strutturali esistenti posti a confine dell'area di intervento (muri perimetrali, edifici e manufatti) nonché eventuali tracciati impiantistici interrati e non interrati.

Essendo il cantiere posto interamente all'interno di un'area recintata, le lavorazioni non subiranno interferenze dall'ambiente urbano circostante.

L'area di cantiere sarà soggetta alle interferenze legate alla normale attività scolastica che non potrà essere sospesa.

Le lavorazioni in progetto non comportano particolari rischi verso l'ambiente esterno.
I materiali di cui si prevede l'impiego sono materiali le cui schede di sicurezza saranno depositate in cantiere, ma che non contengono sostanze pericolose per l'uomo e l'ambiente.

Grande attenzione dovrà essere poste nella movimentazione dei carichi in copertura per il pericolo di caduta di oggetti dall'alto.
L'Amministrazione Committente predisporrà una comunicazione del divieto di uso degli spazi esterni dell'edificio durante le operazioni di cantiere.
Parimenti il Preposto di cantiere vigilerà sul movimento dei mezzi d'opera entro l'area scolastica, viabilità che comunque sarà guidata da movieri a terra in accompagnamento del mezzo.
Tutte le operazioni di carico / scarico ed allontanamento dei materiali, come meglio specificato nelle prescrizioni operative del cantiere, verranno segnalata alla scuola per tempo da parte del Preposto alla sicurezza dell'impresa.

Nell'area interessata non vi sono fonti di rumore al di fuori delle attrezzature e delle macchine utilizzate per le lavorazioni. Compatibilmente con le tecnologie adottate e con le esigenze di esecuzione dei lavori, la scelta dei mezzi e delle attrezzature dovrà essere tale da limitare l'emissione sonora al minimo indispensabile. A tale scopo l'appaltatore dovrà mantenere sotto controllo tale emissione. Nel caso di lavorazioni o utilizzo di macchinari particolarmente rumorosi si potrà disporre il differimento delle stesse in momenti specifici della giornata, secondo le indicazioni della Direzione lavori e del CSE.

Particolare attenzione dovrà essere prestata al rischio rumore. Pertanto si dovranno utilizzare mezzi ed attrezzature il più possibile insonorizzate e che rispettino il livello massimo di emissione di rumore.
Gli addetti in presenza di sorgenti di rumore dovranno indossare audioprotettori oltre ai DPI ordinari. Verrà richiesta la deroga al limite di emissione rumorosa ai sensi del dell'articolo 6 – 1° comma - lettera h) – della Legge n. 447 del 26 ottobre 1995 e dell'art. 8 della Legge Regionale n. 13 del 10 agosto 2001

Non si ritiene che potranno esserci lavorazioni in grado di generare vibrazioni eccessive. In ogni caso, in previsione della fasi di lavoro, l'appaltatore dovrà operare la scelta dei mezzi e delle attrezzature in modo tale da limitare il fenomeno al minimo indispensabile. Potrà ricorre anche al differimento delle lavorazioni che possono essere fonte di vibrazioni in periodi specifici della giornata, secondo le disposizioni impartite dalla Direzione lavori e dal CSE, sentito il parere dei soggetti interessati dal fenomeno.

Durante i lavori non si prevede la formazione di nuvole di polvere ma non può essere esclusa, in particolare durante le demolizioni. La diffusione inevitabile delle polveri, dovrà essere ridotta al minimo ed i materiali di risulta, accatastati o in mucchi, andranno coperti da teloni e/o bagnati abbondantemente. Le polveri e le fibre depositate, se dannose, dovranno essere sollecitamente raccolte ed eliminate con i mezzi e gli accorgimenti richiesti dalla loro natura.
Durante le fasi di lavoro si dovrà prestare particolare attenzione all'inquinamento da polveri.
Anche se non si ritiene necessaria l'adozione di nessun particolare sistema di abbattimento delle polveri, l'impresa dovrà operare utilizzando tutti gli accorgimenti necessari al fine di ridurne il più possibile l'emissione.
In caso di presenza di polveri, oltre ai DPI ordinari, dovranno indossare mascherine antipolvere, occhiali e tute da lavoro al fine di evitare il deposito di polveri sugli indumenti

Inquinamento atmosferico.
L'impresa appaltatrice e tutte le subappalatrici dovranno preventivamente controllare che le emissioni di gas di scarico da parte dei mezzi che accedono al cantiere non superino il limite massimo previsto dalle norme.
A detti mezzi è fatto divieto assoluto di mantenere accesi i motori durante le soste e obbligo di rispettare il limite massimo degli inquinanti nell'atmosfera.

E' previsto l'uso di diluenti, impregnanti e vernici, utilizzate in fasi di lavoro diverse. Si rimanda alle singole modalità di prescrizione previste dalle schede tecniche dei singoli prodotti e dalle disposizioni di volta in volta emanate dal CSE. L'utilizzo di tali sostanze durante la realizzazione dell'opera non dovrà interferire con l'ambiente esterno.

2.1.6) CONDIZIONI CLIMATICHE SPECIALI

C.10 - In presenza di condizioni climatiche avverse si dovranno interrompere le lavorazioni, sia perchè la natura del prodotto in lavorazione risentirebbe di temperature troppo basse od alte, sia perchè dette temperature unite all'azione del vento, delle precipitazioni ed alla eventuale presenza di neve o ghiaccio, renderebbero difficoltosi e poco sicuri i movimenti degli operatori che eseguono i lavori in quota su opere provvisionali.
Andranno valutate giornalmente la ventosità (disposizioni per modalità specifiche di ancoraggio delle macchine, movimentazioni e trasporti), la piovosità (in relazione allo svolgimento delle attività, alla scivolosità o tenuta di postazioni di lavoro, o di percorsi pedonali e meccanici), la esposizione a temperature estreme o sbalzi di temperatura; umidità, ecc., fornendo in ciascun caso le relative misure organizzative e procedurali di protezione
In presenza di vento particolarmente forte, data la particolare tipologia delle opere provvisionali, tali lavori dovranno essere sospesi.
E' necessario dotare le zone di intervento di un adeguato impianto di illuminazione, compatibile con le lavorazioni in atto per evitare soprattutto nelle ore preserali, infortuni dovuti a scarsa visibilità

2.1.7) LINEE AEREE E CONDUTTURE SOTTERRANEE

C.11 - Dai sopralluoghi e contatti avuti è stata segnalata la presenza di alcune linee aeree che potrebbero essere interferenti alle movimentazione di cantiere.
In particolare tale inteferenza è legata alla rotazione della gru a torre se installata come indicato nella previsione di PSC. L'impresa dovrà vincolare la rotazione e garantoire la stabilità durante i movimenti giornalieri e verificare la non complanarità dei carichi appesi nelle libere rotazioni notturne ed in caso di vento.
L'impresa si farà carico di effettuare la ricerca e segnalazione delle linee interferenti in relazione alle installazioni sul terreno della gru e del ponteggio.

2.2) ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE *(All. XV § 2.1.2.d.2 - § 2.2.2 D.Lgs 81/08)*

2.2.1) RECINZIONE DI CANTIERE

C.12 - Tutta l'area di cantiere edile sarà delimitata con la recinzione di cantiere nel pieno rispetto di quanto stabilito sia dall'articolo 3.3.2 del Titolo III Regolamento locale di Igiene approvato con Delibera Giunta Regionale del 25/07/89/ l'articolo 109 del D.Lgs quale "Il cantiere, in relazione al tipo di lavori effettuati, deve essere dotato di recinzione avente caratteristiche idonee ad impedire l'accesso agli estranei alle lavorazioni."
Tutta la zona del cantiere potrà essere recintata con rete plastificata alta 2,00 ml con retrostante rete elettrosaldata filo 6 maglia 15x15 o da pannelli in rete zincata con basi in cemento tipo Orsomobil e similari ed il relativo cancello sarà tenuto normalmente chiuso durante la giornata lavorativa e qualora venga mantenuto aperto per movimentazione dei mezzi e dei materiali sarà presidiato dal personale dell'impresa. Durante le ore non lavorative sarà tenuto sempre chiuso a chiave.

La recinzione dovrà risultare sufficientemente robusta e visibile e dovrà essere mantenuta in efficienza per tutta la durata dei lavori. Qualora, per esigenze lavorative, si renda necessario rimuoverla in tutto o in parte, deve essere previsto un sistema alternativo di protezione dell'area di cantiere (ad es. la sorveglianza continua delle aperture che potrebbero consentire ad estranei non addetti ai lavori l'ingresso all'area). La recinzione dovrà essere ripristinata non appena decadano i motivi della sua rimozione totale o parziale e comunque sempre prima di sospendere la sorveglianza alternativa, anche se in coincidenza delle pause di lavoro. Per l'accesso unico di cantiere si dovrà realizzare un passo di larghezza che superi di almeno m. 1,40 il massimo limite di sagoma dei veicoli in transito, segnalando opportunamente il possibile transito dei pedoni. Sugli accessi devono essere esposti i cartelli di divieto, pericolo e prescrizioni, in conformità al D.Lgs. n. 81/08 e il cartello di identificazione di cantiere, conforme alla circolare del Ministero del Lavori Pubblici n. 1729/ 01/06/1990.

2.2.2) ACCESSI AL CANTIERE

C.13 - Nelle varie zone di lavoro, come meglio sopra descritte, vanno definiti i limiti all'accessibilità in cantiere, definendo anche le figure eventualmente ammesse oltre ai lavoratori e fornitori i quali potranno accedere alle varie aree del cantiere nell'orario di lavoro indossando ed utilizzando gli stessi DPI da impiegarsi in funzione delle attività svolte nell'area di accesso o transito.
Sia l'accesso pedonale sia quello carraio saranno da mantenere chiusi durante il giorno e chiusi a chiave durante le ore non lavorative. Non dovrà in alcun modo essere possibile accedere al cantiere da parte di estranei negli orari in cui il cantiere è in attività. In prossimità degli accesi dovrà essere affissa la segnaletica informativa da rispettare ed evidenziata all'interno del presente PSC. Gli accessi in cantiere da parte di persone ed automezzi (anche di fornitura dei materiali) dovranno avvenire secondo le modalità concordate con l'Impresa esecutrice, esplicitate nel suo POS, validato dal CSE. Le modalità di circolazione, ove non specificate nel presente PSC, saranno definite da apposito regolamento che le imprese dichiareranno di aver portato a conoscenza dei propri lavoratori. In caso di veicoli particolarmente ingombranti oppure durante le fasi di attesa da parte degli stessi, dovrà essere presente in prossimità dell'ingresso al cantiere idoneo personale con funzione di moviere, dotato di apposite palette verdi-rosse. Alle vie di accesso ed ai punti pericolosi non proteggibili devono essere apposte opportune segnalazioni e devono essere adottate le disposizioni necessarie per evitare la caduta di pesi dal terreno ai posti di lavoro.
Trattandosi di attività per conto di un committente datore di lavoro, va definito l'obbligo di contattare il responsabile d'area dello plesso prima dell'inizio quotidiano dei lavori, e quant'altro reso necessario dalla valutazione dei rischi del datore di lavoro committente. Vanno eventualmente previsti orari particolari, percorsi specifici, concordati con il committente o il suo RSPP.
Tutta la recinzione di cantiere sarà dotata di cancelli di accesso sempre chiusi salvo i tempi di

movimentazione dei mezzi e dei materiali durante i quali gli accessi saranno presidiati da personale dell'impresa.
Saranno predisposti due diversi accessi: carraio per i mezzi d'opera e pedonale per il personale.
Sarà compito dell'impresa attivare tutti i mezzi necessari ad impedire l'accesso agli estranei alle zone di lavoro.

- il Protocollo e le Linne Guida Covid-19 resteranno in vigore fino al 31 dicembre 2022, come meglio rescritto dall'Ordinanza del Ministero della Salute del 6 maggio 2022 con la quale sono state adottate le nuove dispoisizioni organizzative per le attività di cantiere, le modalità di accesso dei fornitori, la pulizia e gestione degli spazi comuni, i comportamenti da adottare nel caso una persona presenti sintomi influenzali .
- si rimanda a tale Ordinanza e qui si riprendono i concetti fondamentali
-

LINEE GUIDA PER LA PREVENZIONE DELLA DIFFUSIONE DEL COVID-19 NEI CANTIERI

Il Ministro delle infrastrutture e della mobilità sostenibili condivide con il Ministero del lavoro e delle politiche sociali, ANCI, UPI, Anas S.p.A., RFI S.p.A., ANCE, Associazioni Anaepa-Confartigianato, Cna Costruzioni, CLAAI Edilizia, Fiae Casartigiani e Confapi Aniem Alleanza delle Cooperative Produzione e Servizi, Feneal Uil, Filca – CISL e Fillea CGIL, il seguente:

PROTOCOLLO CONDIVISO SULLE LINEE GUIDA PER LA PREVENZIONE DELLA DIFFUSIONE DEL COVID – 19 NEI CANTIERI

In relazione alla cessazione dello stato di emergenza e alla percentuale di vaccinazione della popolazione nazionale, si ritiene di adottare, ai sensi dell'articolo 10-bis del decreto-legge 22 aprile 2021, n. 52, convertito, con modificazioni, dalla legge 17 giugno 2021, n. 87, come sostituito dall'articolo 3 del decreto-legge 24 marzo 2022, n. 24**,** le seguenti Linee Guida, al fine di consentire lo svolgimento delle attività in cantiere nella consapevolezza della necessità di contemperare, in relazione al rientro nell'ordinaria attività economico-sociale, in maniera appropriata il contrasto del rischio sanitario da infezione COVID-19.

Le Linee Guida contengono le misure di precauzione e seguono e attuano le prescrizioni del Legislatore e le indicazioni dell'Autorità sanitaria, con specifica attenzione all'ambiente di lavoro "cantiere". Tali misure si estendono ai datori di lavoro, ai lavoratori, ai lavoratori autonomi, ai tecnici e a tutti i soggetti che operano nel medesimo cantiere. Il coordinatore per la sicurezza, ove nominato ai sensi del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, provvede a integrare il Piano di sicurezza e di coordinamento e la relativa stima dei costi con le misure contenute nelle presenti Linee Guida. I committenti vigilano affinché nei cantieri siano adottate le predette misure di sicurezza anti-contagio.

In particolare, si raccomanda l'adozione delle seguenti misure:

- utilizzo da parte delle imprese di modalità di lavoro agile per i lavoratori i portatori di particolari patologie per le attività di supporto al cantiere che possono essere svolte dal proprio domicilio o in modalità a distanza;
- adozione di protocolli di sicurezza anti-contagio;

I datori di lavoro adottano il presente protocollo di regolamentazione all'interno del cantiere, applicando, per tutelare la salute delle persone presenti e garantire la salubrità dell'ambiente di lavoro, le misure di precauzione disposte dall'autorità sanitaria da integrare eventualmente con altre equivalenti o più incisive secondo la tipologia, la localizzazione e le caratteristiche del cantiere, previa consultazione del coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ove nominato, e delle rappresentanze sindacali.

INFORMAZIONE SUGLI OBBLIGHI NEL CANTIERE

Il datore di lavoro, anche con l'ausilio dell'Ente Unificato bilaterale Formazione - Sicurezza del settore delle costruzioni, informa tutti i lavoratori sulle disposizioni delle Autorità, in particolare, le informazioni riguardano i seguenti obblighi:

- rispetto di tutte le disposizioni delle Autorità e del datore di lavoro per l'accesso in cantiere (in

particolare: utilizzo dei dispositivi di protezione individuale messi a disposizione durante le lavorazioni e rispetto di comportamenti igienico-sanitari corretti);

- informare tempestivamente e responsabilmente il datore di lavoro della comparsa di qualsiasi sintomo influenzale o simil influenzale.

L'impresa affidataria, in collaborazione con il Committente/Responsabile dei lavori e con il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione ove presente, definisce le modalità di informazione per gli altri soggetti che accedono in cantiere (es. tecnici, imprese subappaltatrici, lavoratori autonomi, ecc.).

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

L'adozione delle misure di igiene e dei dispositivi di protezione è di fondamentale importanza ed è necessario l'uso delle mascherine secondo quanto previsto dalla disciplina vigente.

MODALITA' DI ACCESSO DEI FORNITORI ESTERNI AI CANTIERI

Per le necessarie attività di approntamento delle attività di carico e scarico, il trasportatore dovrà far uso del dispositivo di protezione individuale per tutta la durata delle operazioni, laddove, per le caratteristiche dei luoghi o per le circostanze di fatto si possano verificare contatti stretti per un tempo superiore ai 15 minuti.

PULIZIA E IGIENE NEL CANTIERE

Il datore di lavoro assicura la pulizia giornaliera con prodotti igienizzanti degli spogliatoi e delle aree comuni, limitando l'accesso contemporaneo a tali luoghi; ai fini della igienizzazione vanno inclusi anche i mezzi d'opera con le relative cabine di guida o di pilotaggio. Nel caso di presenza di una persona con COVID-19 si procede alla pulizia e sanificazione dei locali, alloggiamenti e mezzi dalla stessa utilizzati. Le persone presenti in cantiere devono adottare tutte le precauzioni igieniche, in particolare il frequente lavaggio delle mani con acqua e sapone o con soluzione idroalcolica.

GESTIONE SPAZI COMUNI (MENSA, SPOGLIATOI)

L'accesso agli spazi comuni, comprese le mense e gli spogliatoi deve essere organizzato, di concerto con il Committente/Responsabile dei lavori e con i coordinatori della sicurezza, al fine di evitare assembramenti e con la previsione di una ventilazione adeguata dei locali.

GESTIONE DI UNA PERSONA SINTOMATICA IN CANTIERE

Nel caso in cui una persona presente in cantiere sviluppi febbre con temperatura superiore ai 37,5° e sintomi di infezione respiratoria (come la tosse), lo deve dichiarare immediatamente al proprio datore di lavoro o al coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione che dovrà procedere al suo isolamento in base alle disposizioni dell'autorità sanitaria.

SORVEGLIANZA SANITARIA/MEDICO COMPETENTE/RLS o RLST

Nell'integrare e proporre tutte le misure di regolamentazione legate al COVID-19 il medico competente collabora con il datore di lavoro e le RLS/RLST, nonché con il direttore di cantiere e il coordinatore per l'esecuzione dei lavori ove nominato ai sensi del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.

Il medico competente – nel rispetto della privacy - segnala situazioni di particolare fragilità al datore di lavoro, il quale dispone le idonee misure di tutela del lavoratore; il medico competente applicherà le indicazioni delle Autorità Sanitarie.

2.2.3) SEGNALETICA E CARTELLONISTICA DI CANTIERE

C.14 - La cartellonistica deve essere conforme a quanto prescritto al Titolo V del D.lgs 81/08; la cartellonistica stradale va collocata con i pittogrammi e le distanze previste dal Codice della Strada. Può essere prevista l'installazione in più fasi.

Può essere richiesta alle ditte operanti in cantiere la predisposizione di uno schema di dettaglio.

Particolare attenzione alla cartellonistica andrà posta nei seguenti luoghi:

- sotto il raggio di azione degli apparecchi di sollevamento: cartello di avvertimento di carichi sospesi;
- in prossimità dei quadri elettrici e delle linee elettriche aeree e interrate: cartello di

avvertimento tensione elettrica pericolosa, di divieto di spegnere con acqua;
- sui mezzi di trasporto: divieto di trasporto persone, escluso il conducente;
- in prossimità di macchine: cartelli di divieto di pulire e lubrificare con gli organi in moto, divieto di effettuare manutenzioni con organi in moto, divieto di rimuovere i dispositivi di protezione e di sicurezza, divieto di avvicinarsi alle macchine con scarpe, cravatte e abiti svolazzanti, cartelli sulle norme di sicurezza d'uso delle macchine (sega circolare, betoniera, tagliaferri e piegaferri, ...);
- in tutti i luoghi in cui ci può essere pericolo d'incendio (depositi di bombole, di solventi e vernici, di lubrificanti): divieto di usare fiamme libere;
- in prossimità degli scavi: cartelli di avvertimento di caduta negli scavi, cartelli di divieto di avvicinarsi agli scavi, di avvicinarsi all'escavatore in funzione e di depositare materiali sui cigli dello scavo;
- nell'ambito del cantiere: cartelli riportanti le norme di sicurezza per gli imbragatori ed il codice di segnalazione delle manovre per la movimentazione dei carichi;
- sui box di cantiere: cartelli riportanti la descrizione d'uso dei locali;
- in prossimità dei box dove è ubicato il pacchetto o la cassetta di medicazione: estratto delle procedure per il primo soccorso ed elenco dei numeri telefonici per i casi di emergenza;
- nel luogo dove sono ubicati gli estintori: cartello di identificazione dell'estintore;
- presso il box uffici o in altro luogo ben visibile: cartello riportante i numeri utili per l'intervento dei vigili del fuoco e dell'ambulanza.

Andranno inoltre posti i seguenti cartelli:
All'ingresso del cantiere (accesso pedonale e accesso meccanico): divieto di ingresso ai non addetti
Accesso carraio lato esterno: rischio generico +"entrare adagio"
Accesso carraio lato interno: rischio generico +"uscire adagio"
Accesso carraio lato esterno: indicazione della velocità massima consentita
Vie di transito dei mezzi di trasporto e di movimentazione: passaggio veicoli
Ponteggi o recinzioni che prospettano su strada: banda bianco-rossa se non ingombrano la sede stradale; banda bianco rossa e luce gialla lampeggiante notturna se sono accostati o ingombrano la sede stradale
Interruzioni del transito pedonale: pedoni sul lato opposto, apposto alla debita distanza
Presso il box uffici o in altro luogo ben visibile: cartello riportante i numeri utili per l'intervento dei vigili del fuoco e dell'ambulanza.
Sui box di cantiere: cartelli riportanti la descrizione d'uso dei locali;
In prossimità dei box dove è ubicato il pacchetto o la cassetta di medicazione: estratto delle procedure per il primo soccorso ed elenco dei numeri telefonici per i casi di emergenza;
Luoghi con pericoli d'incendio o scoppio; deposito bombole; deposito lubrificanti e vernici; luoghi con struttura in legno o altri materiali combustibili; deposito guaine o impermeabilizzazione: vietato fumare e usare fiamme libere
Area di officina e presso le singole macchine: non avvicinarsi alle macchine; vietato pulire o oliare organi in moto; non riparare nè registrare la macchina in movimento
Sui quadri elettrici: tensione di esercizio
Cavi elettrici interrati: relativo cartello di pericolo ripetuto per individuare l'andamento della linea
In prossimità dei quadri elettrici e delle linee elettriche aeree e interrate: cartello di avvertimento tensione elettrica pericolosa, di divieto di spegnere con acqua
Cavi elettrici aerei: relativo cartello di pericolo con altezza della linea
Sotto il raggio di azione degli apparecchi di sollevamento: cartello di avvertimento di carichi sospesi
Nell'area di cantiere: vietato usare scale in cattivo stato
Presso i ponteggi: divieto di gettare materiale dai ponteggi; divieto di salire e scendere dai ponteggi
Nelle aeree in cui esistono rischi che richiedono l'uso di D.P.I.: cartellonistica sui relativi obblighi
In prossimità degli scavi: divieto di avvicinarsi al ciglio scavi; divieto di avvicinarsi all'escavatore in funzione; divieto di sostare presso le scarpate; divieto di depositare materiali sui cigli

Sulle varie macchine: norme di sicurezza relative a ciascuna
Sui mezzi di trasporto: divieto di trasporto persone, escluso il conducente
Nell'officina e presso impianti di saldatura: norme di sicurezza per fabbri e saldatori; norme di sicurezza per manutenzione e uso di gas compressi
Nelle aree di lavoro: norme di sicurezza per imbracatori; codice dei segnali per le manovre delle gru

L'efficacia della segnaletica non deve essere compromessa da:
presenza di altra segnaletica o di altra fonte emittente dello stesso tipo che turbino la visibilita' o l'udibilita'; cio' comporta, in particolare, la necessita' di:
evitare di disporre un numero eccessivo di cartelli troppo vicini gli uni agli altri;
non utilizzare contemporaneamente due segnali luminosi che possano confondersi;
non utilizzare un segnale luminoso nelle vicinanze di un'altra emissione luminosa poco distinta;
non utilizzare contemporaneamente due segnali sonori;
non utilizzare un segnale onoro se il rumore di fondo e' troppo intenso;

Ubicazione	Cartello	Significato	Legge
Sotto il raggio di azione degli apparecchi di sollevamento:		cartello di avvertimento di carichi sospesi	Allegato XXV §3.2 D.Lgs. 81/08
		norme di sicurezza per imbracatori	Art. 115 D.Lgs. 81/08
		codice dei segnali per le manovre delle gru	Allegato XXXII D.Lgs. 81/08

Ubicazione	Cartello	Significato	Legge
In prossimità dei quadri elettrici e delle linee elettriche aeree e interrate:		cartello di avvertimento tensione elettrica pericolosa	Allegato XXV §3.2 D.Lgs. 81/08
		divieto di spegnere con acqua	Allegato XXV §3.1 D.Lgs. 81/08

Ubicazione	Cartello	Significato	Legge
Sui quadri elettrici:		tensione di esercizio	

Ubicazione	Cartello	Significato	Legge

Per cavi elettrici interrati:		relativo cartello di pericolo ripetuto per individuare l'andamento della linea	

Ubicazione	Cartello	Significato	Legge
Per cavi elettrici aerei:	 	relativo cartello di pericolo con altezza della linea	

Ubicazione	Cartello	Significato	Legge
Sui mezzi di trasporto:		divieto di trasporto persone, escluso il conducente	Art 27 - DPR 320 del 20/03/1996

Ubicazione	Cartello	Significato	Legge
In prossimità di macchine:		cartelli di divieto di pulire e lubrificare con gli organi in moto	CE direttiva Parlamento europeo e Consiglio 16 dicembre 1997, n. 97 /68 Allegato VI §1.6.1 D.Lgs. 81/08
		divieto di effettuare manutenzioni con organi in moto	D.M. 10/03/1998 Allegato VI §1.6.2 D.Lgs. 81/08
		divieto di rimuovere i dispositivi di protezione e di sicurezza	Art 20 comma 2 f) D.Lgs. 81/08
		divieto di avvicinarsi alle macchine con sciarpe, cravatte e abiti svolazzanti	
	 	cartelli sulle norme di sicurezza d'uso delle macchine (sega circolare, betoniera, tagliaferri e piegaferri, ...)	

Ubicazione	Cartello	Significato	Legge

Sulle varie macchine:	 	norme di sicurezza relative a ciascuna	

Ubicazione	Cartello	Significato	Legge
Nell'officina e presso impianti di saldatura:		norme di sicurezza per fabbri e saldatori	
	 	norme di sicurezza per manutenzione e uso di gas compressi	

Ubicazione	Cartello	Significato	Legge
In tutti i luoghi in cui ci può essere pericolo d'incendio (depositi di bombole, di solventi e vernici, di lubrificanti, di materiali per impermeabilizzazione, di legno; edifici con strutture in legno):	 	divieto di fumare e usare fiamme libere.	Decreto direttore generale regione Lombardia 7 gennaio 1998, n. 36 Allegato IV § 4.1.1 § 4.1.2 D.Lgs. 81/08

Ubicazione	Cartello	Significato	Legge
In prossimità degli scavi:		avvertimento di caduta negli scavi	Art. 118 D.Lgs. 81/08
		divieto di avvicinarsi agli scavi, di avvicinarsi all'escavatore in funzione e di depositare materiali sui cigli dello scavo	Art. 118 D.Lgs. 81/08

Ubicazione	Cartello	Significato	Legge

Nell'ambito del cantiere:		cartelli riportanti le norme di sicurezza per gli imbragatori ed il codice di segnalazione delle manovre per la movimentazione dei carichi	Art. 115 D.Lgs. 81/08
			Allegato XXXII D.Lgs. 81/08
		divieto di usare scale in cattivo stato	

Ubicazione	Cartello	Significato	Legge
Presso i ponteggi:		divieto di gettare materiale dai ponteggi	
		divieto di salire e scendere dai ponteggi	

Ubicazione	Cartello	Significato	Legge
Nelle aeree in cui esistono rischi che richiedono l'uso di D.P.I.:		cartellonistica sui relativi obblighi	Art. 66 D.Lgs. 81/08
			Allegato XXIII § 4 D.Lgs. 81/08
			Art. 190 comma 1 D.Lgs. 81/08
			Allegato VIII comma 1 D.Lgs. 81/08

Ubicazione	Cartello	Significato	Legge

Sui box di cantiere:		cartelli riportanti la descrizione d'uso dei locali	

Ubicazione	Cartello	Significato	Legge
In prossimità dei box dove è ubicato il pacchetto o la cassetta di medicazione:	 	estratto delle procedure per il primo soccorso ed elenco dei numeri telefonici per i casi di emergenza	Art. 25 D.Lgs. 81/08

Ubicazione	Cartello	Significato	Legge
Nel luogo dove sono ubicati gli estintori:		cartello di identificazione dell'estintore	

Ubicazione	Cartello	Significato	Legge
Presso il box uffici o in altro luogo ben visibile:		cartello riportante i numeri utili per l'intervento dei vigili del fuoco e dell'ambulanza	

Ubicazione	Cartello	Significato	Legge
All'ingresso del cantiere (accesso pedonale e accesso meccanico):		divieto di ingresso ai non addetti	

Ubicazione	Cartello	Significato	Legge
Accesso carraio		rischio generico più "uscire adagio"	Allegato IV § 1.4 D.Lgs. 81/08

Ubicazione	Cartello	Significato	Legge

Vie di transito dei mezzi di trasporto e di movimentazione:	 	passaggio veicoli	

Ubicazione	Cartello	Significato	Legge
Ponteggi o recinzioni che prospettano su strada:		banda bianco-rossa se non ingombrano la sede stradale	
		banda bianco rossa e luce gialla lampeggiante notturna se sono accostati o ingombrano la sede stradale	

Ubicazione	Cartello	Significato	Legge
Interruzioni del transito pedonale:		pedoni sul lato opposto, apposto alla debita distanza	

Ubicazione	Cartello	Significato	Legge
In prossimità degli accessi al cantiere:	  	Utilizzare mascherina facciale Mantenere la distanza di 1 metro Starnutire nella piega del gomito Evitare contatti non toccarsi la faccia 10 regole da seguire Gel igienizzante (in prossimità del prodotto igienizzate per le mani)	dpcm 17 maggio 2020 Allegato 13 

Ubicazione	Cartello	Significato	Legge
In prossimità degli accessi al cantiere:	 	Informativa dipendenti (elenco punti essenziali protocollo COVID -19) Informativa mascherine	dpcm 17 maggio 2020 Allegato 13

Ubicazione	Cartello	Significato	Legge
In prossimità del punto di misurazione della temperatura corporea	  	Postazione misurazione temperatura corporea Procedura misurazione temperatura corporea Informativa trattamento dati personali	dpcm 17 maggio 2020 Allegato 13

Ubicazione	Cartello	Significato	Legge

in prossimità di lavorazioni con distanze inferiori a 1 m:	   	Utilizzare mascherina facciale, guanti monouso, visiera	dpcm 17 maggio 2020 Allegato 13 

Ubicazione	Cartello	Significato	Legge
Nelle aree di carico e scarico merci:		Prescrizioni per fornitori	dpcm 17 maggio 2020 Allegato 13 

Ubicazione	Cartello	Significato	Legge

Nei servizi igienici:		Come lavarsi le mani	dpcm 17 maggio 2020 Allegato 13

Ubicazione	Cartello	Significato	Legge
Nelle diverse zone di lavoro individuate nel PSC		Cartello indicante le figure di riferimento presenti in cantiere (preposto impresa esecutrice, preposto impresa affidataria, capo cantiere, datore di lavoro, ecc.).	dpcm 17 maggio 2020 Allegato 13

Ubicazione	Cartello	Significato	Legge
Nei punti previsti per la sanificazione e la pulizia		Registro degli interventi di pulizia e di sanificazione	dpcm 17 maggio 2020 Allegato 13

2.2.4) SERVIZI

2.2.4.1) Servizi igienico-assistenziali

C.15.01 - - Vanno valutati i servizi igienico-assistenziali eventualmente forniti dal committente, verificata la loro congruità localizzativa e dimensionale, in relazione anche a quanto previsto dal Titolo II del D.lgs 81/08 e dai regolamenti locali, definendo la necessità di integrarli o meno con forniture da parte degli appaltatori. Oppure vanno definiti i servizi da fornire, ed i relativi allacciamenti.
Il Committente mette a disposizione i propri servizi igienico ed assistenziale anche le imprese dovranno disporre le proprie attrezzature previste dalle disposizioni sui luoghi di lavoro.
Nei luoghi di lavoro o nelle loro immediate vicinanze deve essere messa a disposizione dei lavoratori acqua in quantità sufficiente, tanto per uso potabile quanto per lavarsi. Per la provvista, la conservazione e la distribuzione dell'acqua devono osservarsi le norme igieniche atte ad evitarne l'inquinamento e ad impedire la diffusione delle malattie.
In linea di massima si prevede che:
1. Docce sufficienti ed appropriate devono essere messe a disposizione dei lavoratori quando il tipo di attività o la salubrità lo esigono.

2. Devono essere previsti locali per docce separati per uomini e donne o un'utilizzazione separata degli stessi. Le docce e gli spogliatoi devono comunque facilmente comunicare tra loro.
3. I locali delle docce devono avere dimensioni sufficienti per permettere a ciascun lavoratore di rivestirsi senza impacci e in condizioni appropriate di igiene.
4. Le docce devono essere dotate di acqua corrente calda e fredda e di mezzi detergenti e per asciugarsi.
1. I lavoratori devono disporre, in prossimità dei loro posti di lavoro, dei locali di riposo, degli spogliatoi, delle docce, di gabinetti e di lavabi con acqua corrente calda, se necessario, e dotati di mezzi detergenti e per asciugarsi.
2. Per uomini e donne devono essere previsti gabinetti separati; quando ciò sia impossibile a causa di vincoli urbanistici o architettonici e nelle aziende che occupano lavoratori di sesso diverso in numero non superiore a 10 è ammessa una utilizzazione separata degli stessi.
1.Locali appositamente destinati a spogliatoi devono essere messi a disposizione dei lavoratori quando questi devono indossare indumenti di lavoro specifici e quando per ragioni di salute o di decenza non si può loro chiedere di cambiarsi in altri locali.
2.Gli spogliatoi devono essere distinti fra i due sessi e convenientemente arredati. Nelle aziende che occupano fino a 5 dipendenti lo spogliatoio può essere unico per entrambi i sessi; in tal caso i locali a ciò adibiti sono utilizzati dal personale dei due sessi, secondo opportuni turni prestabiliti e concordati nell'ambito dell'orario di lavoro.
3.I locali destinati a spogliatoio devono avere una capacità sufficiente, essere possibilmente vicini ai locali di lavoro aerati, illuminati, ben difesi dalle intemperie, riscaldati durante la stagione fredda e muniti di sedili. 4.Gli spogliatoi devono essere dotati di attrezzature che consentono a ciascun lavoratore di chiudere a chiave i propri indumenti durante il tempo di lavoro.
5.Qualora i lavoratori svolgano attività insudicianti, polverose, con sviluppo di fumi o vapori contenenti in sospensione sostanze untuose od incrostanti, nonchè in quelle in cui si usano sostanze venefiche, corrosive o infettanti o comunque pericolose, gli armadi per gli indumenti da lavoro devono essere separati da quelli per gli indumenti privati.
6.Qualora non si applichi il comma 1 ciascun lavoratore deve poter disporre delle attrezzature di cui al comma 4 per poter riporre i propri indumenti.
Data la dimensione del cantiere, si ritiene sufficiente la collocazione di un box prefabbricato dotato di un WC e relativo lavabo, dotati di trattamenti chimici dei reflui. Non si prevede l'installazione di docce. Va installato un componente prefabbricato da utilizzare quale spogliatoio, dotato degli appositi stipetti, nonché di ripiani e ganci per collocare gli indumenti di emergenza ed i DPI, sedie od una panca, riscaldabile nella cattiva stagione.

•

In base all'allegato 13 del dpcm 17 maggio 2020 contenente il protocollo condiviso di regolamentazione per il contenimento della diffusione del COVID-19 nei cantieri, i servizi igienico-assistenziali dovranno essere puliti e sanificati nel rispetto delle seguenti prescrizioni:

- Il datore di lavoro provvede alla pulizia e alla sanificazione almeno giornaliera degli spogliatoi e delle aree comuni limitando l’accesso contemporaneo a tali luoghi e all'organizzazione degli spazi per la mensa e degli spogliatoi per lasciare nella disponibilità dei lavoratori luoghi per il deposito degli indumenti da lavoro e garantire loro idonee condizioni igieniche sanitarie.
- Prevedere l'installazione e l'individuazione di servizi igienici distinti per i lavoratori dipendenti e per i fornitori/trasportatori e/o altro personale esterno; impedire al personale dipendente di utilizzare i servizi riservati al personale esterno, prevedere il divieto di utilizzo di quelli del personale dipendente e garantire una adeguata pulizia giornaliera.
- L’accesso agli spazi comuni, comprese le mense e gli spogliatoi deve essere contingentato, con la previsione di una ventilazione continua dei locali, di un tempo ridotto di sosta all’interno di tali spazi e con il mantenimento della distanza di sicurezza di 1 metro tra le persone che li occupano.
- Nelle spogliatoi e nelle aree comuni devo essere presenti idonei mezzi detergenti per le mani.

- E' preferibile non utilizzare gli spogliatoi nel caso di attività che non ne prevedono l'obbligatorietà delll'uso al fine di evitare il contatto tra i lavoratori.
- Nel caso in cui sia obbligatorio l'uso degli spogliatoi, il coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ove nominato ai sensi del Decreto legislativo 9 aprile 2008 , n. 81, provvede al riguardo ad integrare il Piano di sicurezza e di coordinamento anche attraverso una turnazione dei lavoratori compatibilmente con le lavorazioni previste in cantiere
- Il datore di lavoro deve verificare l'avvenuta sanificazione di tutti gli alloggiamenti e di tutti i locali, compresi quelli all'esterno del cantiere ma utilizzati per tale finalità.
- La periodicità della sanificazione verrà stabilita dal datore di lavoro in relazione alle caratteristiche ed agli utilizzi dei locali, previa consultazione del medico competente aziendale e del Responsabile di servizio di prevenzione e protezione, dei Rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS o RSLT territorialmente competente).
- Nelle aziende che effettuano le operazioni di pulizia e sanificazione vanno definiti i protocolli di intervento specifici in comune accordo con i Rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS o RSLT territorialmente competente).
- Le azioni di sanificazione devono prevedere attività eseguite utilizzando prodotti aventi le caratteristiche indicate nella circolare n 5443 del 22 febbraio 2020 del Ministero della Salute.
- Occorre garantire la sanificazione periodica e la pulizia giornaliera con appositi detergenti anche delle tastiere dei distributori di bevande.
- Nel caso di presenza di una persona con COVID-19 all'interno del cantiere si procede alla pulizia e sanificazione dei locali, alloggiamenti e mezzi secondo le disposizioni della circolare n. 5443 del 22 febbraio 2020 del Ministero della Salute nonché, laddove necessario, alla loro ventilazione.
- Le azioni di sanificazione devono essere svolte da operatori che inderogabilmente devono indossare gli indumenti e i dispositivi di protezione individuale (copri scarpe, guanti mascherine e occhiali)

2.2.4.2) Servizi sanitari e di primo soccorso

C.15.02 - Vanno valutati i servizi sanitari e di pronto intervento eventualmente già presenti, forniti ed organizzati dal committente nell'ambito della sua attività industriale, verificata la loro congruità localizzativa, dimensionale ed organizzativa, in relazione alla pericolosità, all'organizzazione spaziale e temporale delle opere oggetto dell'appalto, alla luce di quanto concesso dal D.Lgs 81/08, definendo la necessità di integrarli o meno con forniture, previsioni organizzative, e quant'altro necessario da parte degli appaltatori. Oppure vanno definiti i servizi da fornire e, se del caso, i relativi responsabili, le modalità di attivazione, ecc.
Nelle aziende industriali, e in quelle commerciali che occupano più di 25 dipendenti, il datore di lavoro deve tenere i presidi sanitari indispensabili per prestare le prime immediate cure ai lavoratori feriti o colpiti da malore improvviso. Detti presidi devono essere contenuti in un pacchetto di medicazione o in una cassetta di pronto soccorso o in una camera di medicazione.
Data la dimensione del cantiere, la tipologia delle opere realizzate e la relativa vicinanza a posti pubblici permanenti di pronto soccorso, le ditte devono essere fornite di pacchetto di medicazione.
Non è necessaria una formazione specifica in relazione alle attività di cantiere.

PRESIDI SANITARI

Pacchetto di medicazione, cassetta di pronto soccorso

Nel cantiere devono essere disponibili i presidi sanitari indispensabili per prestare le prime immediate cure ai lavoratori feriti o colpiti da malore improvviso, questi presidi devono essere contenuti in un pacchetto di medicazione, od in una cassetta di pronto soccorso.
I presidi devo essere disponibili nelle immediate vicinanze dei posti di lavoro e dislocati nel cantiere in modo che sia garantita la tempestività delle cure (valutare la localizzazione nei lotti,

piani, e nelle zone di difficile accesso)

Mezzo di comunicazione

in tutti i posti di lavoro deve essere tenuto a disposizione un mezzo di comunicazione idoneo, identificabile, ad esempio, con un telefono portatile o fisso, idoneo ad attivare rapidamente il sistema di emergenza del Servizio Sanitario Nazionale.

Trasporto infortunati

Deve essere assicurata la costante disponibilità di un mezzo di trasporto atto a trasferire prontamente il lavoratore, che abbia bisogno di cure urgenti, al più vicino posto di soccorso.

Pronto soccorso (lavori in sotterraneo)

Per i lavori di costruzione in sotterraneo e relativi lavori esterni collegati, che occupano fino a 100 lavoratori devono essere dotati di almeno una cassetta di medicazione. Quelli che occupano un numero superiore a 100 e quelli la cui distanza da posti pubblici di pronto soccorso sia tale da non garantire la tempestiva assistenza, devono avere sul posto una propria attrezzatura sanitaria, consistente in un apposito locale rispondente ai requisiti costruttivi dei baraccamenti, fornito dei presidi sanitari di pronto intervento, di acqua potabile, di lavandino e di latrina. Si deve inoltre provvedere affinché un medico, prontamente reperibile, possa rapidamente raggiungere, in caso di bisogno, il cantiere

Infermeria (lavori in sotterraneo):

Per i lavori di costruzione in sotterraneo e relativi lavori esterni collegati, che occupano almeno 500 lavoratori, oltre al locale di pronto soccorso, deve essere allestita una infermeria, nella quale possano essere ricoverati i lavoratori che siano affetti da lievi forme morbose ovvero che siano in attesa di trasferimento in luogo di cura. L'infermeria deve contenere almeno due letti se il cantiere occupa un numero di lavoratori inferiore a 1.000 ed almeno quattro letti se ne occupa un numero superiore (capo XII del DPR n. 320/1956)

Cassetta di pronto soccorso

Le imprese che sono classificate, in base alle tipologie di attività svolte, al numero di lavoratori occupati, ai fattori di rischio, nei gruppi A e B devono tenere presso ciascun cantiere una cassetta di pronto soccorso.

Pacchetto di medicazione

Il pacchetto di medicazione è richiesto nel caso in cui l'impresa appartenga al Gruppo C (imprese con meno di tre lavoratori che non rientrano nel Gruppo A per cui è richiesta la cassetta di pronto soccorso)

Personale sanitario

Il datore di lavoro, tenendo conto della natura delle attività e delle dimensioni dell'impresa, sentito il medico competente ove nominato, prende i provvedimenti necessari in materia di primo soccorso e di assistenza medica di emergenza, tenendo conto delle altre eventuali persone presenti sui luoghi di lavoro e stabilendo i necessari rapporti con i servizi esterni, anche per il trasporto dei lavoratori infortunati. Le caratteristiche minime delle attrezzature di primo soccorso, i requisiti del personale addetto e la sua formazione, sono individuati dal DM 15 luglio 2003, n. 388 in relazione alla natura dell'attività, al numero dei lavoratori occupati ed ai fattori di rischio.

Prodotti per l'igiene delle mani (rif. dpcm 17 maggio 2020, Allegato 13)

Ciascun addetto, visitatore, fornitore deve poter accedere facilmente a dispenser contenente prodotto a base alcolica (per la frizione delle mani). In prossimità di tali dispenser deve essere affisso il cartello che segnala la posizione con le istruzioni di utilizzo

Presidio sanitario per cantieri di grandi dimensioni (rif. dpcm 17 maggio 2020, Allegato 13)

Per i cantiere di grandi dimensioni per numero di occupati (superiore a 250 unità) è obbligatorio attivare il presidio sanitario e, laddove obbligatorio, l’apposito servizio medico e apposito pronto intervento; per tutti gli altri cantieri, tali attività sono svolte dagli addetti al primo soccorso, già nominati, previa adeguata formazione e fornitura delle dotazioni necessarie con riferimento alle misure di contenimento della diffusione del virus COVID-19

2.2.5) VIABILITÀ PRINCIPALE DI CANTIERE

C.16 - La viabilità nella zona in questione è interessata da basso traffico, pertanto le operazioni di accesso ed uscita dal cantiere non risultano particolarmente interferenti con il normale traffico veicolare su strada pubblica.

Tuttavia poiché in talune circostanze, potrà essere necessario eseguire operazioni di accesso al cantiere con mezzi pesanti, di carico o scarico materiali, gli operatori dovranno comunque prestare massima attenzione durante tali fasi. In particolare, nelle operazioni di ingresso e di uscita, oppure qualora si movimentassero carichi che impediscano la visibilità quasi totale di eventuali altri addetti in prossimità dell'area di manovra, gli operatori dovranno essere coadiuvati da un collaboratore che sovrintenda ed avvisi dell'eventuale presenza di veicoli o persone. Le operazioni di accesso, movimentazione, carico e scarico non dovranno essere svolte durante gli orari di entrata e uscita degli scolari.

L'impresa edile avrà l'onere e compito di predisporre la viabilità di cantiere in relazione al lay out predisposto in fase di esecuzione e tutti gli appaltatori avranno l'obbligo del mantenimento e del corretto uso della viabilità stessa
Verrà individuata dalle varie imprese nella planimetria allegata l'area oggetto di passaggio dei mezzi di cantiere e di movimentazione dei carichi.
Tale area rimarrà sempre libera da lavorazioni e mantenuta in ottimo stato di consistenza e manutenzione.
I materiali e le attrezzature portate in cantiere dovranno essere o immediatamente posti in opera o trasportati nelle zone di accatastamento e deposito assegnate dall'impresa.
Per nessun motivo gli stessi potranno essere depositati fuori da dette zone.
I materiali particolarmente pericolosi dovranno essere custoditi in modo da risultare inaccessibili ai non addetti alle lavorazioni.
Verranno inoltre stabiliti e concordati con il committente le aree di sosta dei mezzi e le aree di parcheggio delle maestranze impiegate al fine di non ostacolare la circolazione stradale e poter meglio regolamentare la viabilità sia interna che esterna.
Verrà individuata dalle varie imprese nella planimetria allegata l'area oggetto di passaggio dei mezzi di cantiere e di movimentazione dei carichi.
Tale area rimarrà sempre libera da lavorazioni e mantenuta in ottimo stato di consistenza e manutenzione.
Tutti gli appaltatori dovranno assicurare una corretta manutenzione del fondo stradale che ne garantisca la corretta percorribilità (assenza di buche, di ostacoli non segnalati, di zone scivolose, imbocchi privi di visibilità per la presenza di siepi, arbusti, ecc.)

•

In base all'allegato 13 del dpcm 17 maggio 2020 contenente il protocollo condiviso di regolamentazione per il contenimento della diffusione del COVID-19 nei cantieri, per la viabilità del cantiere si devono considerare le seguenti prescrizioni:

- è compito del datore di lavoro elaborare una procedura per la gestione della viabilità di cantiere, coinvolgendo gli RLS/RLST, che preveda, per l'accesso di fornitori esterni, di individuare procedure di ingresso, transito e uscita, mediante modalità, percorsi e tempistiche predefinite, al fine di ridurre le occasioni di contatto con il personale in forza in cantiere o negli uffici coinvolti;
- se possibile, gli autisti dei mezzi di trasporto devono rimanere a bordo dei propri mezzi. Per le necessarie attività di carico e scarico, il trasportatore dovrà attenersi alla rigorosa distanza di un metro. Nel caso in cui ciò non sia possibile, è necessario utilizzare guanti monouso e mascherina anche per l'eventuale scambio di documentazione (privilegiando lo scambio

telematico della documentazione), se necessaria la vicinanza degli operatori;
- ove possibile, individuare/installare servizi igienici dedicati per fornitori/trasportatori e/o altro personale esterno; prevedere il divieto di utilizzo di quelli del personale dipendente e garantire una adeguata pulizia giornaliera;
- va ridotto, per quanto possibile, l'accesso ai visitatori; qualora fosse necessario l'ingresso di visitatori esterni, gli stessi dovranno sottostare a tutte le regole aziendali, ivi previste;

Le norme del presente paragrafo si estendono alle aziende in appalto / subappalto / subaffidamento.

2.2.6) IMPIANTI

2.2.6.1) Reti principali di elettricità

C.17.01 - L'impresa dovrà definire la tipologia, tracciato, dimensione, ecc. delle linee relative agli impianti di alimentazione necessari per il cantiere. Per ognuno di essi andranno date le prescrizioni di massima relative alla realizzazione e al controllo.
Va eventualmente verificata la presenza di linee o impianti di alimentazione già presenti in cantiere, da utilizzare. Per ciascuno di essi va verificata l'adeguatezza anche per le esigenze di cantiere; la disponibilità di planimetrie aggiornate, dalle quali desumere l'andamento delle linee, i quadri o punti di stacco delle utenze, i sezionamenti, i possibili allacciamenti, le sezioni e le portate; la disponibilità di procedure per l'utilizzo; la nomina di uno o più responsabili dell'impianto nell'area oggetto dell'intervento.
Per quanto concerne l'alimentazione elettrica degli impianti di distribuzione delle singole imprese, il Committente mette a disposizione il proprio contatore Enel al quale i singole installatori degli Appaltatori potranno allacciare gli impianti di cantiere, previa interposizione di avanquadro con interruttore magnetotermico differenziale e accordi con il responsabile dell'azienda; in alternativa verrà chiesta un utenza di cantiere direttamente all'Enel.
Pur non essendo previsto l'obbligo della progettazione degli impianti elettrici di cantiere, sarebbe opportuno disporre di tale documentazione: progetto dell'impianto elettrico di cantiere, dichiarazione di conformità dell'impiantista elettrico ai sensi del D.Lgs 37/2008

Resta a carico del singolo Appaltatore la corretta manutenzione delle parti comuni degli impianti elettrici e delle parti di uso comune oltre che di quelle di proprietà dell'Committente utilizzati

L'allacciamento elettrico di cantiere verrà realizzato a partire dal punto di consegna dell'Enel o aziendale con percorso interrato e debitamente segnalato.
Il quadro di cantiere può essere collocato in prossimità del palo Enel.
Caratteristiche minime dell'impianto:

- Fornitura bassa tensione 400/230 V
- Fornitura trifase
- Quadro elettrico e sottoquadri ASC

Prese e spine di tipo industriale
Materiali con grado IP 67
Cavi elettrici tipo H=/RN-F
La ditta realizzatrice deve produrre il progetto e la dichiarazione di conformità dell'impianto. L'allacciamento da parte di ditte diverse dalla realizzatrice può avvenire solo dopo verifica della conformità del materiale da utilizzare e attraverso posizionamento di sottoquadri a norma da parte delle ditte stesse.
Eventuali modifiche all'impianto dovranno essere realizzate dalla ditta installatrice dell'impianto o da altra ditta attestata.
L'impianto sarà oggetto, da parte della ditta realizzatrice, di una adeguata manutenzione periodica volta al mantenimento del livello di sicurezza e alla sostituzione dei componenti deteriorati.

2.2.6.2) Impianto di messa a terra

C.17.02 - L'impianto di terra deve essere realizzato ex novo; si prevede pertanto che l'impresa realizzi un impianto di messa a terra ad hoc. In alternativa, potrebbe utilizzare l'impianto di messa a terra definitivo del fabbricato. In questo caso, le attività da svolgere prima della realizzazione dell'impianto definitivo vanno effettuate con attrezzature ad aria compressa e/o azionate da motore a scoppio o alimentate da batterie.

2.2.6.3) Illuminazione di cantiere

C.17.03 - L'impianto di illuminazione di cantiere sarà volante, realizzato di volta in volta dalle imprese utilizzatrici derivandolo dall'impianto di alimentazione elettrica di cantiere, utilizzando materiali a norma. Non necessita la presenza di illuminazione di emergenza in quanto non vengono realizzate attività in luoghi interrati chiusi e le attività vengono realizzate solo in orario diurno.
Verrà garantita l'illuminazione notturna del cantiere almeno con tre punti luce: uno situato in prossimità degli accessi (pedonale e carrabile), uno in prossimità delle aree riservate allo stoccaggio dei materiali ed uno in prossimità della gru per illuminare l'area del cantiere.
L'impianto sarà oggetto di una adeguata manutenzione periodica volta al mantenimento del livello di sicurezza e alla sostituzione dei componenti deteriorati.

2.2.6.4) Reti principali idriche

C.17.04 - L'impresa dovrà definire la tipologia, tracciato, dimensione, ecc. delle linee relative agli impianti di alimentazione necessari per il cantiere. Per ognuno di essi vanno date le prescrizioni di massima relative alla realizzazione e al controllo.
Andrà inoltre verificata la presenza di linee o impianti di alimentazione già presenti in cantiere, da utilizzare. Per ciascuno di essi va verificata l'adeguatezza anche per le esigenze di cantiere; la disponibilità di planimetrie aggiornate, dalle quali desumere l'andamento delle linee, i punti di stacco delle utenze, i sezionamenti, i possibili allacciamenti, le sezioni e le portate; la disponibilità di procedure per l'utilizzo; la nomina di uno o più responsabili dell'impianto nell'area oggetto dell'intervento.
L'impianto di adduzione verrà realizzato con una condotta in acciaio di diametro 2" congiungente il pozzetto di fornitura acqua con la centrale di betonaggio ed i servizi igienici

2.2.7) IMPIANTI, MEZZI, MATERIALI, ATTREZZATURE, D.P.I.

2.2.7.1) Impianti fissi

C.05.01 -

In base all'allegato 13 del dpcm 17 maggio 2020 contenente il protocollo condiviso di regolamentazione per il contenimento della diffusione del COVID-19 nei cantieri, le pulsantiere, i quadri di comando, le cabine o le altri parti utilizzate per il comando di impianti fissi dovranno essere puliti e sanificati nel rispetto delle seguenti prescrizioni:

- Il datore di lavoro assicura la pulizia giornaliera e la sanificazione periodica di tutti i mezzi di lavoro quali gru e mezzi operanti in cantiere e verifica l'avvenuta sanificazione dopo ciascun utilizzo.
- Il datore di lavoro verifica la corretta pulizia degli strumenti individuali di lavoro impedendone l'uso promiscuo, fornendo anche specifico detergente e rendendolo disponibile in cantiere sia prima che durante che al termine della prestazione di lavoro.

La periodicità della sanificazione verrà stabilita dal datore di lavoro in relazione alle caratteristiche ed agli utilizzi dei locali e mezzi di trasporto, previa consultazione del medico competente aziendale e del Responsabile di servizio di prevenzione e protezione, dei Rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS o RSLT territorialmente competente).

2.2.7.2) Mezzi

C.05.02 -

In base all'allegato 13 del dpcm 17 maggio 2020 contenente il protocollo condiviso di regolamentazione per il contenimento della diffusione del COVID-19 nei cantieri, i mezzi d'opera utilizzati all'interno e all'esterno del cantiere dovranno essere puliti e sanificati nel rispetto delle seguenti prescrizioni:

- Il datore di lavoro assicura la pulizia giornaliera e la sanificazione periodica di tutti mezzi d'opera con le relative cabine di guida o di pilotaggio; lo stesso dicasi per le auto di servizio e le auto a noleggio e verifica l'avvenuta sanificazione dopo ciascun utilizzo.
- Il datore di lavoro verifica la corretta pulizia degli strumenti individuali di lavoro impedendone l'uso promiscuo, fornendo anche specifico detergente rendendolo disponibile in cantiere sia prima che durante che al termine della prestazione di lavoro.
- La periodicità della sanificazione verrà stabilita dal datore di lavoro in relazione alle caratteristiche ed agli utilizzi dei locali e mezzi di trasporto, previa consultazione del medico competente aziendale e del Responsabile di servizio di prevenzione e protezione, dei Rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS o RSLT territorialmente competente).

2.2.7.3) Dispositivi di protezione individuale (D.P.I)

C.05.03 -

SCHEDA INFORMATIVA DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

DISPOSITIVO	Riferimenti normativi	Pericoli e situazioni	Situazioni pericolose per le quali occorre utilizzare indumenti protettivi particolari	Misure di prevenzione e istruzioni per gli addetti

GUANTI 	D. L.gs 81/08	Punture, tagli, abrasioni. Vibrazioni. getti, schizzi. Catrame. Elettrici. Amianto. Oli minerali e derivati. Calore e freddo.	I guanti devono proteggere le mani contro uno o più rischi o da prodotti e sostanze nocive per la pelle. A seconda della lavorazione o dei materiali si dovrà far ricorso ad un tipo di guanto appropriato: · guanti per uso generale lavori pesanti (tela rinforzata): tagli, abrasioni, strappi, perforazioni, al grasso e all'olio. Uso: maneggio di materiali da costruzione, mattoni, piastrelle, legname, costruzioni di carpenteria leggera; · guanti per lavori con solventi e prodotti caustici (gomma): solventi, prodotti caustici e chimici, taglio, abrasione e perforazione. Uso: verniciatura, etc.; · guanti adatti al maneggio di catrame, olii, acidi e solventi: resistenti alla perforazione, taglio e abrasione, impermeabili e resistenti ai prodotti chimici. Uso: maneggio di prodotti chimici, olii disarmanti, lavorazioni in presenza di catrame; · guanti antivibrazioni: resistenti al taglio, strappi, perforazione e ad assorbimento delle vibrazioni. Uso: lavori con martelli demolitori, etc.; · guanti per elettricisti: resistenti a tagli, abrasioni, strappi e isolanti. Uso: per tutti i lavori su parti in tensione (non devono mai essere usati per tensioni superiori a quelle indicate); · guanti di protezione contro il calore: resistenti all'abrasione, strappi, tagli e anticalore. Uso: lavori di saldatura o di manipolazione di prodotti caldi; · guanti di protezione dal freddo: resistenti al taglio, strappi, perforazione e isolanti dal freddo. Uso: trasporti in inverno o lavorazioni in condizioni climatiche fredde in generale;	· rendere disponibile in azienda informazioni adeguate su ogni DPI utilizzato in funzione del rischio lavorativo · i guanti in dotazione, devono essere costantemente tenuti a disposizione e consegnati al lavoratore individualmente sul luogo di lavoro · segnalare tempestivamente al responsabile di cantiere eventuali anomalie riscontrate durante l'uso · verificare che il DPI riporti marcatura CE, risultando conforme alle norme tecniche nazionali e della Comunità Europea

OTO-PROTETTORI 	D. L.gs 81/08 UNI 9432:2008	Rumore	· un DPI contro il rumore è quello di assorbire le frequenze sonore pericolose per l'udito, rispettando nello stesso tempo le frequenze utili per la comunicazione e per la percezione dei pericoli. E' indispensabile nella scelta dei DPI valutare prima l'entità del rumore · considerato che il livello di rumore è considerato dannoso oltre gli 85 dB(A) (media giornaliera), la scelta del DPI deve tener conto di diversi fattori, fra cui la praticità di un tipo rispetto ad altri, per soddisfare ogni esigenza di impiego possiamo scegliere se utilizzare cuffie antirumore, tappetti auricolari monouso o archetti	· attenersi alle disposizioni e informazioni messe a disposizione dall'azienda sull'uso del DPI · mantenere in stato di efficienza e sempre puliti i DPI · il DPI va consegnato individualmente al lavoratore che lo userà ogni qualvolta si eseguono lavorazioni che comportino il rischio rumore · verificare che il DPI riporti marcatura CE, risultando conforme alle norme tecniche nazionali e della Comunità Europea
CALZATURE DI SICUREZZA 	D. L.gs 81/08	Urti, colpi, impatti e compressioni. Punture, tagli e abrasioni freddo. Calore, fiamme.	· scarpe di sicurezza con suola imperforabile e puntale di protezione: lavori su impalcature, demolizioni, lavori in cls ed elementi prefabbricati · scarpe di sicurezza con intersuola termoisolante: attività su e con masse molto fredde o ardenti · scarpe di sicurezza a slacciamento rapido: in lavorazioni a rischio di penetrazione di masse incandescenti fuse e nella movimentazione di materiale di grandi dimensioni	· nei luoghi di lavoro utilizzare sempre la calzatura di sicurezza idonea all'attività (scarpa, scarponcino, stivale) · rendere disponibile in azienda informazioni adeguate su ogni DPI utilizzato in funzione del rischio lavorativo · Le calzature di sicurezza devono essere consegnate individualmente

OCCHIALI DI SICUREZZA E VISIERE 	D. L.gs 81/08	Getti, schizzi radiazioni (non ionizzanti). Polveri, fibre	· l'uso degli occhiali di sicurezza è obbligatorio ogni qualvolta si eseguano lavorazioni che possono produrre lesioni agli occhi per la proiezione di schegge o corpi estranei. Le lesioni possono essere di tre tipi: - meccaniche: schegge, trucioli, aria compressa, urti accidentali; - ottiche: irradiazione ultravioletta, luce intensa, raggi laser; - termiche: liquidi caldi, corpi estranei caldi. · gli occhiali devono avere sempre schermi laterali per evitare le proiezioni di materiali o liquidi di rimbalzo o comunque di provenienza laterale · per gli addetti all'uso di fiamma libera (saldatura guaina bituminosa, ossitaglio) o alla saldatura elettrica ad arco voltaico, gli occhiali o lo schermo devono essere di tipo inattinico, cioè di colore o composizione delle lenti (stratificate) capace di filtrare i raggi UV (ultravioletti) e IR (infrarossi) capaci di portare lesioni alla cornea e al cristallino, e in alcuni casi anche la retina · le lenti degli occhiali devono essere realizzate in vetro o in materiale plastico (policarbonato)	· attenersi alle disposizioni e informazioni messe a disposizione dall'azienda sull'uso del DPI · gli occhiali o la visiera devono essere tenuti ben puliti, consegnati individualmente al lavoratore e usati ogni qualvolta sia necessario · segnalare tempestivamente al responsabile di cantiere eventuali anomalie riscontrate durante l'uso · verificare che il DPI riporti marcatura CE, risultando conforme alle norme tecniche nazionali e della Comunità Europea

ELMETTO DI PROTEZIONE 	D. L.gs 81/08	Urti, colpi, impatti e compressioni. Caduta materiali dall'alto.	· il casco o elmetto, oltre ad essere robusto per assorbire gli urti e altre azioni di tipo meccanico, affinché possa essere indossato quotidianamente, deve essere leggero, ben areato, regolabile, non irritante e dotato di reggi capo per la stabilità in talune lavorazioni (montaggio ponteggi metallici, montaggio prefabbricati) · il casco deve essere costituito da una calotta a conchiglia, da una bardatura e da una fascia antisudore anteriore. La bardatura deve permettere la regolazione in larghezza · l'uso del casco deve essere compatibile con l'utilizzo di altri DPI, vi sono caschi che per la loro conformazione permettono l'installazione di visiere o cuffie di protezione	· rendere disponibile in azienda informazioni adeguate su ogni DPI utilizzato in funzione del rischio lavorativo · l'elmetto in dotazione deve essere consegnato individualmente al lavoratore ed usato ogni qualvolta si eseguano lavorazioni con pericolo di caduta di materiali ed attrezzature dall'alto · l'elmetto deve essere tenuto pulito, specialmente la bardatura, la quale deve essere sostituita quando presenti segni di cedimento o logoramento alle cinghie · segnalare tempestivamente eventuali anomalie o danni che possano pregiudicare la resistenza del DPI · verificare che il DPI riporti marcatura CE, risultando conforme alle norme tecniche nazionali e della Comunità Europea
CINTURE DI SICUREZZA, FUNI DI TRATTENUTA, SISTEMI DI ASSORBIMENTO 	D. L.gs 81/08	Caduta dall'alto.	· ogni qualvolta non sono attuabili misure di protezione collettiva, si possono utilizzare i DPI · per lavori di breve entità sulle carpenterie, opere di edilizia industrializzata (banches et tables), montaggio prefabbricati, montaggio e smontaggio ponteggi, montaggio gru etc. · si devono utilizzare le cinture di sicurezza con bretelle e fasce gluteali, univocamente ad una idonea fune di trattenuta che limiti la caduta a non più di 1,5 m., e terminare in un gancio di sicurezza del tipo a moschettone. L'uso della fune deve avvenire in concomitanza a dispositivi ad assorbimento di energia (dissipatori) perché anche cadute da altezze modeste possono provocare forze d'arresto elevate	· attenersi alle disposizioni e informazioni messe a disposizione dall'azienda sull'uso del DPI · periodicamente verificare l'integrità dei componenti e segnalare tempestivamente al responsabile di cantiere eventuali anomalie riscontrate durante l'uso · verificare che il DPI riporti marcatura CE, risultando conforme alle norme tecniche nazionali e della Comunità Europea

MASCHERA ANTIPOLVERE, APPARECCHI FILTRANTI O ISOLANTI 	D. L.gs 81/08	Polveri, fibre. Fumi. Nebbie. Catrame, fumo Amianto. Gas, vapori.	· i pericoli per le vie respiratorie sono essenzialmente di due tipi: - deficienza di ossigeno nella miscela inspirata - inalazione di aria contenente inquinanti nocivi, solidi (amianto, polveri), gassosi (fumi e vapori di combustione o di sintesi) e liquidi (nebbie prodotte da attrezzature o macchinari) · per la protezione degli inquinanti che possono essere presenti nei singoli ambienti di lavoro, si può scegliere fra i seguenti DPI: - maschere antipolvere monouso: per polvere e fibre; - respiratori semifacciali dotati di filtro: per vapori, gas nebbie, fumi, polveri e fibre; - respiratori semifacciali a doppio filtro sostituibile: per gas, vapori, polveri; - apparecchi respiratori a mandata d'aria: per isolarsi completamente dall'atmosfera esterna, usati per verniciature a spruzzo o sabbiature; - la scelta del tipo di DPI deve essere fatta stabilendo preventivamente il tipo di inquinamento presente.	· attenersi alle disposizioni e informazioni messe a disposizione dall'azienda sull'uso del DPI · sostituire i filtri ogni qualvolta l'olfatto segnala odori particolari o quando diminuisce la capacità respiratoria · segnalare tempestivamente al responsabile di cantiere eventuali anomalie riscontrate durante l'uso · il DPI deve essere consegnato personalmente al lavoratore che lo userà ogni qualvolta sarà necessario · verificare che il DPI riporti marcatura CE, risultando conforme alle norme tecniche nazionali e della Comunità Europea
INDUMENTI PROTETTIVI 	D. L.gs 81/08	Calore, fiamme. Freddo. Getti, schizzi. Investimento. Nebbie. Amianto. Risc, biolog.	· grembiuli e gambali per asfaltisti; · tute speciali per verniciatori, addetti alla rimozione di amianto, coibentatori di fibre minerali; · copricapi a protezione dei raggi solari; · indumenti da lavoro ad alta visibilità per i soggetti impegnati nei lavori stradali; · indumenti di protezione contro le intemperie.	

Il "Protocollo condiviso di regolamentazione per il contenimento della diffusione del Covid-19 nei cantieri edili" (rif. pdcm 17 maggio 2020, Allegato 13) richiede che si utilizzino dispositivi di protezione individual conformi alle disposizioni delle autorità scientifiche e sanitarie, ovvero le maschere FFP2 o FFP3; data la situazione di emergenza, in caso di difficoltà di approvvigionamento e alla sola finalità di evitare la diffusione del virus, potranno essere utilizzate mascherine la cui tipologia corrisponda alle indicazioni dall'autorità sanitaria e del coordinatore per l'esecuzione dei lavori ove nominato ai sensi del Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.
Il datore di lavoro deve provvedere sia a rinnovare a tutti i lavoratori gli indumenti da lavoro prevedendo la distribuzione a tutte le maestranze impegnate nelle lavorazioni di tutti i dispositivi individuale di protezione anche con tute usa e getta, sia ad assicurare che in ogni cantiere sia attivo il presidio sanitario e, laddove obbligatorio, l'apposito servizio medico e apposito pronto intervento.
E' favorita la predisposizione da parte dell'azienda del liquido detergente secondo le indicazioni dell'OMS .
Qualora la lavorazione da eseguire in cantiere imponga di lavorare a distanza interpersonale minore di un metro e non siano possibili altre soluzioni organizzative è comunque necessario l'uso delle mascherine e altri dispositivi di protezione (guanti, occhiali, tute, cuffie, ecc...) conformi alle disposizioni delle autorità scientifiche e sanitarie; in tali evenienze, in mancanza di idonei D.P.I., le lavorazioni dovranno essere sospese con il ricorso se necessario alla Cassa Integrazione Ordinaria (CIGO) ai sensi del Decreto Legge n. 18 del 17 marzo 2020, per il tempo strettamente necessario al reperimento degli idonei DPI.
Laddove non fosse possibile rispettare la distanza interpersonale di un metro come principale misura di contenimento,

è necessario adottare idonei dispositivi di protezione individuale: mascherine monouso e altri dispositivi di protezione (guanti monouso, occhiali, tute, cuffie, camici, ecc.) conformi alle disposizioni delle autorità scientifiche e sanitarie.

MASCHERINE FACCIALI	PROTEGGE CHI LA INDOSSA	PROTEGGE CHI E' VICINO	NOTE
 IGIENICA	✗	✗	Non protegge dal contagio di agenti biologici ne chi la indossa ne chi è nelle vicinanze.
 CHIRURGICA	✗	✓	Protegge chi è nelle vicinanze da un eventuale contagio di Covid-19. Non protegge chi la indossa. Devono essere sostituite dopo 2 o 3 ore di utilizzo
 FILTRANTE FFP1	✗	✓	Non è una mascherina raccomandabile in quanto solo se indossata bene puo' proteggere chi è nelle vicinanze.
 FILTRANTE FFP2/FFP3 SENZA VALVOLA	✓	✓	Mascherina facciale filtrante conforme UNI EN 149 /2009 in materiale filtrante. Garantisce la protezione delle vie respiratorie a chi la indossa e protegge anche chi è vicino in quanto prima di valvola di espirazione. Deve essere sostituita dopo 8 ore circa.
 FILTRANTE FFP2/FFP3 CON VALVOLA	✓	✗	Mascherina facciale filtrante conforme UNI EN149/2009 in materiale filtrante. Protegge le vie respiratorie di chi la indossa. La valvola di espirazione non filtra l'aria e quindi non protegge dal contagio chi è nelle vicinanze. Deve essere sostituita dopo 8 ore circa.

2.2.8) AREE DI STOCCAGGIO MATERIALI

C.18 - L'impresa dovrà definire la tipologia, tracciato, dimensione, ecc. delle linee relative agli impianti di alimentazione necessari per il cantiere. Per ognuno di essi vanno date le prescrizioni di massima relative alla realizzazione e al controllo.
Andrà inoltre verificata la presenza di linee o impianti di alimentazione già presenti in cantiere, da utilizzare. Per ciascuno di essi va verificata l'adeguatezza anche per le esigenze di cantiere; la disponibilità di planimetrie aggiornate, dalle quali desumere l'andamento delle linee, i punti di stacco delle utenze, i sezionamenti, i possibili allacciamenti, le sezioni e le portate; la disponibilità di procedure per l'utilizzo; la nomina di uno o più responsabili dell'impianto nell'area oggetto

dell'intervento.
L'impianto di adduzione verrà realizzato con una condotta in acciaio di diametro 2" congiungente il pozzetto di fornitura acqua con la centrale di betonaggio ed i servizi igienici.

•

In base all'allegato 13 del dpcm 17 maggio 2020 contenente il protocollo condiviso di regolamentazione per il contenimento della diffusione del COVID-19 nei cantieri, nella aree di stoccaggio dei materiali dovranno essere contingentati gli accessi all'area ed adottate le regole generali quali:

- mantenete la distanza 1 metro fra le persone;
- indossare le mascherine facciali;

utilizzare guanti monouso quando avviene lo scambio di documentazione, di materiali, di attrezzature.

2.2.9) MAGAZZINI E DEPOSITI DI CANTIERE

C.19 -

In base all'allegato 13 del dpcm 17 maggio 2020 contenente il protocollo condiviso di regolamentazione per il contenimento della diffusione del COVID-19 nei cantieri, nei magazzini dovranno essere contingentati gli accessi ed adottate le regole generali quali:

- mantenete la distanza 1 metro fra le persone;
- indossare le mascherine facciali;

utilizzare guanti monouso quando avviene lo scambio di documentazione, di materiali, di attrezzature.

2.2.10) AREE DI SOSTA DEI MEZZI

C.20 - La sosta dei mezzi d'opera all'interno del cortile potrà avvenire con massima attenzione alle installazioni fisse presenti. E' vietato mantenere i motori accesi durante la sosta.

•

In base all'allegato 13 del dpcm 17 maggio 2020 contenente il protocollo condiviso di regolamentazione per il contenimento della diffusione del COVID-19 nei cantieri, gli autisti dei mezzi delle imprese appaltatrice, subappaltatrici e dei fornitori esterni dovranno seguire le procedure di ingresso, transito, sosta e uscita dei mezzi dal cantiere.
Gli autisti dei mezzi di trasporto devono rimanere a bordo dei propri mezzi.
Per le necessarie attività di carico e scarico, il trasportatore dovrà attenersi alla rigorosa distanza di un metro. Nel caso in cui ciò non sia possibile, è necessario utilizzare guanti monouso e mascherina anche per l'eventuale scambio di documentazione.

2.2.11) POSTI FISSI DI LAVORO

C.02 - Andranno esattamente individuati dall'impresa principale i posti fissi di lavoro soggetti a pericolo di caduta di materiali dall'alto e definizione delle modalità di realizzazione delle relative protezioni per eliminare il rischio di investimento.
I posti fissi di lavoro vanno protetti con tavolato avente spessore minimo di 5 cm posto ad h<= 3 m quando sono nel raggio d'azione di apparecchi di sollevamento o in adiacenza alle impalcature.

•

In base all'allegato 13 del dpcm 17 maggio 2020 contenente il protocollo condiviso di

regolamentazione per il contenimento della diffusione del COVID-19 nei cantieri, le pulsantiere, i quadri di comando, le cabine o le altri parti utilizzate per il comando di impianti e attrezzature dovranno essere puliti e sanificati nel rispetto delle seguenti prescrizioni:

- Il datore di lavoro assicura la pulizia giornaliera e la sanificazione periodica di tutti i mezzi di lavoro quali gru e mezzi operanti in cantiere e verifica l'avvenuta sanificazione dopo ciascun utilizzo.
- Il datore di lavoro verifica la corretta pulizia degli strumenti individuali di lavoro impedendone l'uso promiscuo, fornendo anche specifico detergente e rendendolo disponibile in cantiere sia prima che durante che al termine della prestazione di lavoro.

La periodicità della sanificazione verrà stabilita dal datore di lavoro in relazione alle caratteristiche ed agli utilizzi dei locali e mezzi di trasporto, previa consultazione del medico competente aziendale e del Responsabile di servizio di prevenzione e protezione, dei Rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS o RSLT territorialmente competente).

2.2.12) GESTIONE RIFIUTI

2.2.12.1) Stoccaggio dei rifiuti

C.21.01 -

Al momento le recenti disposizioni normative in materia di contrasto alla diffusione del virus Covid-19 (rif. dpcm 17 maggio 2020, Allegato 13) non esplicitano le modalità di gestione per lo smaltimento dei DPI (mascherine, guanti, tute monouso, altro) utilizzati nei luoghi di lavoro nel periodo di potenziale pericolo Covid-19 (luoghi di lavoro diversi dalle strutture sanitarie o assimilate ed ove non si siano stati riscontrati casi di persone affette dalla malattia).

La circolare n. 5443 del 22/02/2020 del Ministero della Salute specifica che dopo l'uso, i DPI monouso vanno smaltiti come materiale potenzialmente infetto anche quando non sono stati utilizzati per finalità sanitarie ma esclusivamente di pulizia dei locali non sanitari potenzialmente contaminati. Anche in questo caso ci si riferisce a locali dove hanno soggiornato persone affette da Covid-19.

L'Istituto Superiore di Sanità, nella pubblicazione "Indicazioni ad interim per la gestione dei rifiuti urbani in relazione alla trasmissione dell'infezione da virus sars-cov-2", aggiornata al 14/03/2020, precisa che per le abitazioni in cui non sono presenti soggetti positivi al tampone, in isolamento o in quarantena obbligatoria, si raccomanda di mantenere le procedure in vigore nel territorio di appartenenza, non interrompendo la raccolta differenziata.
A scopo cautelativo fazzoletti o rotoli di carta, mascherine e guanti eventualmente utilizzati, dovranno essere smaltiti nei rifiuti indifferenziati. Inoltre dovranno essere utilizzati almeno due sacchetti uno dentro l'altro o in numero maggiore in dipendenza della resistenza meccanica dei sacchetti. Si raccomanda di chiudere adeguatamente i sacchetti, utilizzando guanti monouso, senza comprimerli, utilizzando legacci o nastro adesivo e di smaltirli come da procedure in vigore (esporli fuori dalla propria porta negli appositi contenitori, o gettarli negli appositi cassonetti condominiali o di strada).

La modalità dello smaltimento dei DPI utilizzati nei luoghi di lavoro dovrebbe essere gestita come rifiuti speciali, prodotti al di fuori delle strutture sanitarie, che come rischio risultano analoghi ai rifiuti pericolosi a rischio infettivo disciplinati dal D.P.R. 254/2003. Questa tipologia di rifiuti, alla quale deve essere attribuito il codice CER/EER 18.01.03, è definita dall'articolo 2, comma 1, lettera g) come:

- i rifiuti speciali, di cui al decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 [oggi D.Lgs. 152/2006], prodotti al di fuori delle strutture sanitarie, con le caratteristiche di cui all'articolo 2, comma 1, lettera d), quali ad esempio quelli prodotti presso laboratori di analisi microbiologiche di alimenti, di acque, o di cosmetici, presso industrie di emoderivati, istituti estetici e similari.

Sono esclusi gli assorbenti igienici

Tra le altre prescrizioni, l'art. 8 Deposito temporaneo, deposito preliminare, raccolta e trasporto dei rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo del D.P.R. citato dispone che:

1. Per garantire la tutela della salute e dell'ambiente, il deposito temporaneo, la movimentazione interna alla struttura sanitaria, il deposito preliminare, la raccolta ed il trasporto dei rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo devono essere effettuati utilizzando apposito imballaggio a perdere, anche flessibile, recante la scritta «Rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo» e il simbolo del rischio biologico o, se si tratta di rifiuti taglienti o pungenti, apposito imballaggio rigido a perdere, resistente alla puntura, recante la scritta «Rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo taglienti e pungenti», contenuti entrambi nel secondo imballaggio rigido esterno, eventualmente riutilizzabile previa idonea disinfezione ad ogni ciclo d'uso, recante la scritta «Rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo».
2. Gli imballaggi esterni di cui al comma 1 devono avere caratteristiche adeguate per resistere agli urti ed alle sollecitazioni provocate durante la loro movimentazione e trasporto, e devono essere realizzati in un colore idoneo a distinguerli dagli imballaggi utilizzati per il conferimento degli altri rifiuti.
3. Fatte salve le disposizioni di cui ai commi 1 e 2:
   a) il deposito temporaneo di rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo deve essere effettuato in condizioni tali da non causare alterazioni che comportino rischi per la salute e può avere una durata massima di cinque giorni dal momento della chiusura del contenitore. Nel rispetto dei requisiti di igiene e sicurezza e sotto la responsabilità del produttore, tale termine è esteso a trenta giorni per quantitativi inferiori a 200 litri. La registrazione di cui all'articolo 12, comma 1 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, [oggi art. 190 del D.Lgs. 152/2006] deve avvenire entro cinque giorni;
   b) le operazioni di deposito preliminare, raccolta e trasporto dei rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo restano sottoposte al regime generale dei rifiuti pericolosi;
   c) per i rifiuti pericolosi a rischio infettivo destinati agli impianti di incenerimento l'intera fase di trasporto deve essere effettuata nel più breve tempo tecnicamente possibile.

Si dovranno definire preventivamente le diverse tipologie di rifiuti solidi e\o liquidi, prodotti ed i loro sistemi di stoccaggio e di smaltimento.
Si dovrà individuare preventivamente le misure precauzionali da adottare nel manovrare prodotti a rischio chimico e biologico (oli disarmanti, venici, solventi,...) che lasceranno come residuo di produzione rifiuti speciali (latte contenitrici,....)
A tale scopo si dovrà informare il personale preposto a detta operazione dei rischi che essa comporta e formarlo sulle corrette procedure da adottare.
Si dovranno individuare i sistemi di trasporto dei rifiuti nocivi nelle specifiche aree di stoccaggio prima ed alle discariche autorizzate poi.

2.2.12.2) Smaltimento dei rifiuti

C.21.02 - Si dovranno definire preventivamente le diverse tipologie di rifiuti solidi e\o liquidi, prodotti ed i loro sistemi di stoccaggio e di smaltimento.
Si dovrà individuare preventivamente le misure precauzionali da adottare nel manovrare prodotti a rischio chimico e biologico (oli disarmanti, vernici, solventi,...) che lasceranno come residuo di produzione rifiuti speciali (latte contenitrici, ...)
A tale scopo si dovrà informare il personale preposto a detta operazione dei rischi che essa comporta e formarlo sulle corrette procedure da adottare.
Si dovranno individuare i sistemi di trasporto dei rifiuti nocivi nelle specifiche aree di stoccaggio prima ed alle discariche autorizzate poi.
Data la tipologia dei materiali di rifiuto che si produrranno sul cantiere, si provvede a stipulare specifici contratti con una discarica di seconda categoria A e una discarica di prima categoria

RSAU.
I materiali destinati alla discarica di seconda categoria A, saranno:
* materiale di scavo non inquinato;
* pietra naturale (granito, arenaria, porfido, ecc;);
* materiali da demolizione stradale;
* bitume;
* asfalto da pavimentazione;
* calcestruzzo;
* calcestruzzo alleggerito;
* fibrocemento;
* laterizio;
* tegole;
* materiale ceramico;
* inerti misti da demolizione;
* vetro.
I materiali, altresì, destinati alla discarica di prima categoria RSAU, saranno:
* legno non trattato/trattato;
* metalli (ferro, acciaio, rame, zinco, piombo);
* materie plastiche (PVC, polietilene, polipropilene, policarbonato);
* isolanti (pannello truciolare, sughero);
* isolanti (schiume, polistirolo, lane minerali);
Nel programma di esecuzione dei lavori vanno attuate specifiche fasi che riguardano sia la pulizia del cantiere per predisporlo, in sicurezza, alle successive lavorazioni, sia la revisione delle opere provvisionali, degli impianti e dei ponteggi già montati ed utilizzati nelle precedenti fasi lavorative.
La revisione periodica di tutto il cantiere nasce dall'esigenza di adeguarlo alle nuove esigenze di lavoro (maestranze che subentrano nell'utilizzo di attrezzature, impianti, baraccamenti, mutate esigenze di percorsi, necessità di nuova formazione ed informazione,.....)

2.2.13) DOCUMENTI DA CONSERVARE IN CANTIERE - PIANI E PROGETTI

C.03 - Al fine della prevenzione e per esigenze normative, il committente dovrà sempre avere a disposizione la documentazione riportata nel seguito, custodita presso gli uffici di cantiere. Si tratta di un elenco non esaustivo relativo alla documentazione fondamentale prevista dal D.lgs. 81 /2008. Tale elenco dovrà essere integrato con i documenti necessari in riferimento al tipo di lavorazioni e di macchinari utilizzati, previsti dal D.lgs. 81/2008.

DOCUMENTAZIONE FORNITA DALLE IMPRESE

- Piano Operativo di Sicurezza dell'impresa affidataria e delle imprese subappaltatrici
- Registro infortuni (anche c/o la sede legale, purché la stessa sia almeno in ambito provinciale)
- Iscrizione CCIAA con oggetto sociale inerente alla tipologia dell'appalto
- Copia iscrizione alla C.C.I.A.A
- Iscrizione CCIAA dei subappaltatori o dei lavoratori autonomi con oggetto sociale inerente alla tipologia dell'appalto Documento Unico di Regolarità Contributiva (D.U.R.C), rilasciato da INPS e da INAIL o dalla Cassa edile o altri enti bilaterali, di cui al DM 24/10 /2007, per ciascuna impresa presente in cantiere e per tutti i lavoratori autonomi Dichiarazione dell'impresa relativa all'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata degli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'INPS, all'INAIL e alle Casse Edili (*)
- Dichiarazione relativa al contratto collettivo applicato ai lavoratori dipendenti (*), stipulato dalle organizzazioni sindacali più rappresentative Dichiarazione di non essere oggetto di provvedimenti di sospensione o interdittivi relativi alle disposizioni per il contrasto del lavoro irregolare e per la tutela della salute e sicurezza dei lavoratori (art.

14 D. Lgs. 81/07)

- Registro di carico e scarico di rifiuti assimilabili agli urbani, speciali, tossici/nocivi
- Schede di sicurezza dei materiali e sostanze usati in cantiere
- Relazione sulla valutazione dei rischi delle imprese presenti in cantiere
- Denuncia nuovo lavoro a INAIL
- Segnalazioni a ENEL o ad altri enti esercenti per lavori prossimità di linee elettriche. Programma dei lavori di demolizione
- Copia deleghe di responsabilità e nomine: RSPP, addetti antincendio e primo soccorso, rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza, medici competenti; attestati inerenti la formazione delle suddette figure e dei lavoratori (**) Copia degli attestati di formazione dei lavoratori autonomi e la relativa idoneità sanitaria prevista dal D. Lgs. 81/08 Elenco dei DPI in dotazione ai lavoratori autonomi
- Elenco dei lavoratori risultanti dal libro matricola e relativa idoneità sanitaria prevista dal D. Lgs. 81/08
- Documentazione relativa alla consegna dei DPI ai lavoratori e Valutazione dei rischi, incluso il rischio rumore (art.

17 c1 lett. a) o autocertificazione (art. 29 c5) D. Lgs. 81/08

DOCUMENTAZIONE PER IMPIANTI ELETTRCI, MESSA A TERRA E PARAFULMINI

- Dichiarazione di conformità impianto elettrico di cantiere (DM 37/08) e dei quadri elettrici (quadri ASC–CEI17– 13/4) Dichiarazione di conformità degli impianti di messa a terra e dei dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche (DM 37/08 e DPR 462/01)
- Certificazione dell'avvenuto invio (entro 30 giorni dalla messa in esercizio) a ISPESL , ASL o ARPA territorialmente competenti ed allo sportello unico, se attivato (DPR 462 /01) delle dichiarazioni di conformità Rapporto dell'avvenuta regolare manutenzione degli impianti di messa a terra e dei dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche (ogni 2 anni) DPR 462/01

DOCUMENTAZIONE RELATIVA ALLE ATTREZZATURE ED ALLE MACCHINE

- Certificazioni CE macchine e attrezzature utilizzate (incluse attrezzature a pressione di cui al D.lgs. 93/00)
- Documentazione attestante la conformità alle disposizioni del D.lgs. 81/08 di macchine, attrezzature e opere provvisionali utilizzate (sia da imprese sia da lavoratori autonomi) Libretti di uso e manutenzione e rapporti dell'avvenuta regolare manutenzione di macchine e attrezzature utilizzate in cantiere (sia da imprese sia da lavoratori autonomi)
- Attestazioni di conformità ai requisiti di sicurezza di cui all'art. 70 o Allegato V del D.lgs. 81/08 dei noleggiatori o concedenti in uso di attrezzature di lavoro utilizzate in cantiere.

DOCUMENTAZIONE RELATIVA AGLI APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO

- Libretto impianti sollevamento di portata maggiore di 200 kg, completo dei verbali di verifica periodica e comprese le verifiche trimestrali delle funi

DOCUMENTAZIONE RELATIVA ALLE OPERE PROVVISIONALI-PONTEGGI -CASTELLI DI CARICO

- Libretto ponteggio con autorizzazione ministeriale (art. 131 D.lgs. 81/08)
- Progetto ponteggio, redatto da tecnico abilitato, per opere alte più di 20 metri o montati in difformità dagli schemi tipo (art. 133 D.lgs. 81/08) Disegno esecutivo del ponteggio, firmato dal responsabile di cantiere, per ponteggi montati secondo schemi tipo. Progetto dei castelli di servizio, redatto da tecnico qualificato
- Piano di montaggio uso e smontaggio (PIMUS) di cui all'art. 136 e Allegato XII D.lgs. 81 /08
- Si rammenta inoltre che, ai sensi dell'art. 18 lett. u del D.lgs. 81/08, nello svolgimento di attività in regime di appalto o subappalto, i lavoratori delle imprese presenti in cantiere devono essere muniti di apposita tessera di riconoscimento corredata di fotografia e

contenente le generalità del lavoratore e del Datore di Lavoro. Analogamente anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività in un luogo di lavoro in cui si svolgono attività in regime di appalto o subappalto, come il cantiere, devono munirsi di apposita tessera corredata di fotografia contenente le proprie generalità (art. 21 lett. c del D.Lgs. 81/08). Tutti i lavoratori presenti in cantiere, anche quelli autonomi, sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento (art. 20 c3 D.Lgs. 81/08).

Documento	Riferimento legislativo	Fasi vincolanti
DOCUMENTAZIONE GENERALE		
Cartello di cantiere		Da affiggere all'entrata del cantiere (foglio con dati del cartello da conservare in cantiere)
Richiesta agli enti competenti di segnalazione di cavidotti o tubazioni sotterranee		
Orario di lavoro dei dipendenti		
Copia della concessione dell'Ente Poste all'impiego di pulsantiera radiocomandata		
Denuncia di inizio lavori all'INAIL	D.P.R. 1124/65	
Denuncia di inizio lavori all'INPS		
Denuncia di inizio lavori alla Cassa Edile		
Certificato di iscrizione alla C.C.I.A.A. delle imprese e dei lavoratori autonomi		
Registro matricola dei dipendenti		
Copia della concessione edilizia		
SICUREZZA AZIENDALE		
Copia del Piano di Sicurezza e Coordinamento	D.Lgs. 81/08 artt. 91, 100, Allegato XV	
Copia del Fascicolo	D.Lgs. 81/08 art. 91, Allegato XVI	
Copia della notifica preliminare	D.Lgs. 81/08 art. 99	
Piano operativo di sicurezza dell'impresa	D.Lgs. 81/08 art. 96 comma 1 g), Allegato XV	
Piano delle demolizioni		
Piano di emergenza	D.Lgs. 81/08 art. 43	
Piano montaggio elementi prefabbricati		
Piano di rimozione/bonifica amianto		
Cartelle sanitarie del personale		
Autocertificazione su avvenuta valutazione dei rischi ai sensi dell'art. 29 comma 5 del D.Lgs 81/08 (in quanto ditta con meno di 10 lavoratori)	D.Lgs. 81/08 Art. 29 comma 5	
Giudizi di idoneità alla mansione specifica del personale	D.Lgs. 81/08 Art. 41 comma 2 a)	
Relazioni di visita all'ambiente di lavoro del medico competente	D.Lgs. 81/08 Art. 25 comma 1 l)	
Comunicazione all'ASL e all'Ispettorato del Lavoro del nominativo del RSPP		
Attestazione di avvenuta formazione e informazione del RSPP	D.Lgs. 81/08 Art. 32	
Attestazione di avvenuta formazione ed informazione dei dipendenti	D.Lgs. 81/08 Artt. 36, 37	
Verbale di riunione periodica per le aziende con più di 15 dipendenti	D.Lgs. 81/08 Art. 35	
Verbali di verifica e ispezione degli organi di vigilanza		

Documento	Riferimento legislativo	Fasi vincolanti
NOMINE		
Nomina degli addetti all'antincendio e all'emergenza; verbali di formazione e informazione	D.Lgs. 81/08 Art. 18 comma 1 b)	
Nomina del medico competente	D.Lgs. 81/08 Art. 18 comma 1 a)	
Nomina del responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione	D.Lgs. 81/08 Art. 17 comma 1 b)	
Nomina del Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza	D.Lgs. 81/08 Art. 47	
PRODOTTI E SOSTANZE		
Schede dei prodotti e delle sostanze chimiche pericolose	D.Lgs. 81/08 Allegato XVI § 3.2.1	
MACCHINE ED ATTREZZATURE DI LAVORO		
Libretti uso ed avvertenze per macchine marcate CE		
Documentazione verifiche periodiche e della manutenzione effettuate sulle macchine e sulle attrezzature di lavoro		
DPI - DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE		
Verbali di consegna dei DPI	D.Lgs. 81/08 Art. 77 comma 3	
Istruzioni per uso e manutenzione DPI fornite dal fabbricante		
PONTEGGI		
Pimus (piano di montaggio, uso e smontaggio del ponteggio)	D.Lgs. 81/08 Artt. 134, 136	
Autrorizzazione ministeriale e relazione tecnica del fabbricante		
Schema del ponteggio (<20m)		
Progetto, relazione di calcolo del ponteggio (h>20m) o composto da elementi misti o difforme dallo schema autorizzato	D.Lgs. 81/08 Art. 133	
Progetto e relazione di calcolo del castello di servizio		
Documento attestante ultima verifica del ponteggio costruito	D.Lgs. 81/08 Allegato XIX 2	
IMPIANTI		
Schema degli impianti ...		
Dichiarazione di conformità dell'impianto di ... di cantiere	D.P.R. 462/01 art 2	
Per cantieri di durata superiore a 2 anni: Richiesta verifica periodica biennale rilasciata da organismi riconosciuti (ASL,...)		
Calcolo di fulminazione		
In caso di struttura non autoprotetta: progetto impianto di protezione contro le scariche atmosferiche		
Dichiarazione del fabbricante dei quadri elettrici di rispondenza alle norme costruttive applicabili completo di schema di cablaggio		
APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO		
Autorizzazione all'installazione di gru		
Libretti di omologazione di apparecchi di sollevamento con portata superiore a 200 kg, completi di verbali di verifica periodica		
Certificazione CE di conformità del		

Documento	Riferimento legislativo	Fasi vincolanti
costruttore per apparecchi di sollevamento		
Libretto uso e manutenzione		
Registro verifiche periodiche redatto per ogni attrezzatura	D.Lgs. 81/08 Art. 71 comma 4 b)	
Verifiche trimestrali funi e catene		
Procedura per gru interferenti		
Copia della richiesta annuale all'ASS di verifica degli apparecchi di sollevamento con portata superiore a 200 kg		
Notifica all'ISPESL dello spostamento e di nuova installazione di apparecchio di sollevamento con portata superiore a 200 kg		
Procedure per gru interferenti		
Certificazione radiocomando gru		
RISCHIO RUMORE		
Valutazione dell'esposizione personale al rumore dei dipendenti	D.Lgs. 81/08 Art. 28	
Deroga all'emissione di rumore nell'ambiente esterno	D.P.C.M. 01.03.1991 e succ.	
RECIPIENTI IN PRESSIONE		
Libretto recipienti in pressione di capacità superiore a 25 l.		

2.3) ANALISI DELLE LAVORAZIONI *(All. XV § 2.1.2.d.3 - § 2.2.3 D.Lgs 81/08)*

2.3.1) MISURE CONTRO IL RISCHIO DI SEPPELLIMENTO NEGLI SCAVI

C.22 - Trattandosi di lavori di nuova costruzione di un edificio senza cantina, non si ravvisano rischi di seppellimento, ad eccezione dello scavo per la realizzazione del pozzo perdente che andrà controllato ed armato secondo normativa. Nella fattispecie si eseguirtà un promo scavo di sbancamento generale e poi uno scavo parziale di approfondimento del piano di posa,.

2.3.2) PRESENZA ORDIGNI BELLICI

C.23 - Trattandosi di area già edificata in precedenza e visto che la ricerca storica di eventi bellici particolari non ha dato evidenze, si può ragionevolmente ritenere l'assenza di origni bellici inesplosi. Gloi scavi di apprstamento della fognatura si approfondiranno per circa 80 cm dal piano giardino già urbanizzato.

2.3.3) MISURE CONTRO IL RISCHIO DI ANNEGAMENTO

C.24 - Non si rileva la presenza di rischi legati all'annegamento.

2.3.4) MISURE CONTRO IL RISCHIO DI CADUTA DALL'ALTO DI PERSONE

C.25 - - Molti lavori previsti necessitano del ponteggio di servizio, che quindi verrà utilizzato, per fasi successive e non interferenti tra loro, da personale diverso.
Ciò comporta una sorveglianza ed una verifica di rispondenza alla norme vigenti in materia di sicurezza sul lavoro molto meticolosa, non solo all'atto del montaggio e dello smontaggio, ma anche frequente nel corso dei lavori specialmente nel momento di passaggio tra un tipo di lavoro e l'altro.
Tale ponteggio potrà essere realizzato con tubi innocenti od equipollenti, con telai prefabbricati, per tutto il perimetro e per tutta l'altezza della palazzina uffici e per tutto il perimetro dell'edificio industriale per il montaggio dei serramenti.
Tale previsione rende praticamente indispensabile l'utilizzo di una struttura mista tra telai prefabbricati, tubi e morsetti, anche per non superare la distanza massima consentita per legge di cm 20 dalle facciate.
In funzione ai rischi vanno previsti i dispositivi di protezione collettiva, ovvero le opere provvisionali da impiegare quali: ponteggi o ponti a sbalzo, ponti autosollevanti, trabatelli, ponti su cavalletti, passerelle, cestelli, parapetti perimetrali, ecc..
Nell'impossibilità di adottare provvedimenti collettivi, si possono prevedere dispositivi di protezione individuale, quali funi di sicurezza e imbracature, ecc. .
Le opere provvisionali possono essere realizzate in tempi diversi, in funzione all'avanzamento dei lavori.
In particolare, vanno collocate in prossimità di accessi pedonali al fabbricato sottostanti a ponteggi e in altre situazioni.
Le opere provvisionali sono soggette alle specifiche norme contenute nel D.lgs 81/08.
Ponteggi e trabattelli sono soggetti ad omologazione e devono essere accompagnati in cantiere dai relativi libretti e programmi di manutenzione e le verifiche periodiche da conservare in cantiere per tutta la durata dei lavori .
Si puòò chiedere alle imprese operanti la fornitura di un progetto esecutivo del ponteggio, distinto eventualmente per fasi, in funzione dell'avanzamento dei lavori; il progetto è obbligatorio per ponteggi alti più di 20 m, o con modalità di realizzazione, carichi, collegamenti, ecc. che differiscano dallo schema del libretto o per ponteggi realizzati con elementi provenienti da ponteggi di ditte o modelli diversi.
Per il montaggio, smontaggio e verifica del ponteggio vanno predisposti i vari PIMUS.

PONTEGGI E PRECAUZIONI DA PRENDERE CONTRO I PERICOLI DI CADUTA DALL'ALTO

Il principio generale che deve essere sempre seguito per evitare pericolose cadute di persone da luoghi elevati è che tutti i lavori svolti ad una altezza superiore ai due metri devono essere eseguiti utilizzando adeguate protezioni (ponteggi, impalcature, opere provvisionali complete di tutte le tavole ed i parapetti necessari) tali da eliminare i pericoli di caduta nel vuoto.
Più in dettaglio si illustrano alcuni aspetti specifici che, anche se originariamente erano destinati ai ponteggi in legno (ora non più in uso), rimangono comunque validi anche per i ponteggi metallici.
I principali elementi che costituiscono il ponteggio sono:
· montanti che devono essere posti a distanza non superiore a m 3,60 e superare di almeno m 1,20 il piano di gronda o l'ultimo impalcato ;
· correnti che devono essere solidamente assicurati ai montanti e posti a distanze in senso verticale, non superiore a m 2 ;
·· traversi a sostegno dell'intavolato distanti tra di loro m 1,2 massimo;
· intavolato costituito da tavole di spessore non inferiore a 4 cm e larghezza non inferiore a 20 cm poggianti su quattro traversi e bene accostate tra di loro.
Il montaggio e lo smontaggio dei ponteggi deve essere effettuato sotto la sorveglianza di un preposto ai lavori ed è vietato su di essi e sulle impalcature il deposito di materiali eccetto quello temporaneo
I piani dei ponteggi devono essere protetti, nei lati verso il vuoto, da parapetti alti almeno un metro. I parapetti devono essere costituiti da correnti e da tavola ferma piede alta almeno venti centimetri, messa di costa ed aderente l'intavolato. Tra i vari correntie la tavola ferma piede non deve essere superata una luce superiore di 60 cm
I ponteggi che possono essere utilizzati sono unicamente quelli autorizzati dal Ministero del Lavoro
Gli elementi metallici (aste, tubi, giunti, basi) devono portare impressi, a rilievo o ad incisione, il nome o il marchio del fabbricante
Infine si precisa che i ponteggi devono essere montati a regola d'arte da personale esperto dotato di cinture di sicurezza, sotto la responsabilità del capo cantiere, secondo un disegno esecutivo realizzato e firmato dallo stesso; per ponteggi complessi o superiori a 20 metri di altezza il ponteggio deve essere realizzato secondo un progetto specifico firmato da un ingegnere o architetto abilitato
L'estremitàà inferiore del montante deve essere sostenuta da una piastra di base metallica, a superficie piana (basetta)
I ponteggi vanno collocati su una base stabile, ben accostati all'edificio (massimo20 cm) ed ancorati ad esso (generalmente ogni 20-22 mq), è bene comunque seguire sempre le indicazioni del fabbricante. I piani e le passerelle e tutti gli altri punti di lavoro o di passaggio con pericoli di caduta nel vuoto devono essere dotati di parapetti su tutti i lati, alti almeno un metro con doppi correnti e tavola ferma piede . (Si precisa che le singole tavole lasciate sul ponteggio o comunque punti non adeguatamente completi di protezione, anche se non più zone di lavoro, costituiscono centri di pericolo e violazioni alle norme di sicurezza)
Fra i comportamenti è bene ricordare che è vietato scendere e salire lungo i montanti dei ponteggi.

PONTI SU CAVALLETTI
I ponti su cavalletto sono causa di numerosi infortuni, il loro uso va limitato il più possibile.
Ne è consentito l'uso solo per altezze inferiori ai due metri dal suolo ed all'interno di edifici: ne è vietata l'installazione su ponteggi esterni ed in prossimità di aperture sul vuoto, devono avere impalcati di larghezza non inferiore a 90 cm fissati ai cavalletti di appoggio e costituiti da tavole bene accostate fra loro senza parti a sbalzo superiori a 20 cm.
E' vietato usare ponti su cavalletti sovrapposti e realizzati con montanti di fortuna (es. scale a pioli).

TRABATTELLI (PONTI A INNESTO SU RUOTE)
Questo tipo di attrezzatura è estremamente diffuso in quanto, in modo veloce e snello, permette di effettuare numerosi interventi di manutenzione; la legislazione non prevede particolari norme da osservare per ottenere un loro sicuro utilizzo, è comunque necessari

·· rispettare le prescrizioni del costruttore;
· verificare il buono stato degli elementi in particolare degli incastri e degli eventuali snodi;
· effettuare il livellamento della base per ottenere la verticalità del ponteggio soltanto nei limiti consentiti dalle regolazioni, evitando l'uso improprio di spessori;
·· utilizzare tutti gli elementi del trabattello previsti dal costruttore compresi diagonali, parapetti.

ANDATOIE E PASSERELLE
Le andatoie e le passerelle di passaggio per i lavoratori devono essere costruite secondo le caratteristiche dimensionali pari a :
· 60 cm di larghezza se destinate al passaggio di sole persone;
·· 120 cm di larghezza se destinate al passaggio di persone e cose;
ed in particolare, per eliminare i pericoli di caduta, devono essere dotate su tutti i lati aperti sul vuoto di normali parapetti con tavole ferma piede.

SCALE FISSE ED A MANO
Per il passaggio tra i diversi piani di ponteggio devono essere installate scale fisse sfalsate tra un piano e l'altro; le aperture che si creano negli impalcati devono essere il più possibile limitate e protette.
Le scale a mano impiegate in cantiere devono essere unicamente quelle conformi a quanto indicato nel Dlgs 81/08. Sono vietate le scale non in regola autocostruite, che abbiano come pioli listelli di legno inchiodate su montanti
Le scale a mano devono essere sempre vincolate o devono sporgere almeno un metro oltre il piano d'accesso.
E' opportuno ricordare che le scale sono strumenti per spostarsi da una altezza ad un'altra e solo come tali vanno usate. E' errato servirsene per eseguire lavori ad altezza superiori ai 2 metri non essendo dotate di parapetti o altre protezioni tali da impedire cadute.

LE CINTURE DI SICUREZZA
In particolari lavori, qualora non sia possibile tecnicamente installare protezioni fisse, è necessario fare uso di cinture di sicurezza assicurate a funi di trattenuta tali da limitare la caduta a non oltre 1,5 metri.
Per le operazioni di montaggio e smontaggio dei ponteggi, dove è necessario una mobilità maggiore di 1,5 metri, agli operatori è consentito usare i sistemi individuali anticaduta, con freno a dissipazione di energia incorporato nell'organo di trattenuta, tali da lasciare una mobilità all'operatore pari a 4 metri
Le cinture di sicurezza devono essere dotate di marchio CE ed il loro uso èè subordinato ad un corso di addestramento (vedi "I dispositivi di protezione individuale")

PROTEZIONE DELLE APERTURE NEGLI EDIFICI IN COSTRUZIONE
Tutte le aperture con pericoli di caduta maggiori di 0,5 metri (scale in muratura, piattaforme, aperture nei solai, vani ascensori, balconi non ultimati, ecc..) devono essere, subito dopo il disarmo, sbarrate o protette con parapetto e tavola ferma piede
Devono inoltre essere protette, fino alla posa delle ringhiere, le rampe ed i pianerottoli delle scale in costruzione

PRECAUZIONI DA PRENDERE CONTRO I PERICOLI DI CADUTA DI MATERIALI DALL'ALTO
E' proibito gettare dall'alto qualsiasi materiale di demolizione che deve invece essere convogliato a terra in appositi canali evitando anche il sollevamento di polvere in aria.

PROTEZIONE DEI POSTI DI PASSAGGIO E DI LAVORO
I punti di passaggio preferenziali ed i posti fissi di lavoro (betoniera, banco ferraioli, ecc..) se vicini alla costruzione o lungo i percorsi dei mezzi di sollevamento, devono essere protetti da un solido impalcato di sicurezza alto 3 metri.

PROTEZIONI PER IL CAPO
Durante le fasi di disarmo dei soffitti e durante tutti gli altri eventuali lavori dove esiste un pericolo di caduta di materiale, gli operatori devono sempre indossare elmetti di protezione; per le caratteristiche che questi devono avere si rinvia alla scheda sui dispositivi di protezione individuale.

2.3.5) MISURE CONTRO IL RISCHIO DI CADUTA DALL'ALTO DI MATERIALI

C.26 - PRECAUZIONI DA PRENDERE CONTRO I PERICOLI DI CADUTA DI MATERIALI DALL'ALTO
E' proibito gettare dall'alto qualsiasi materiale di demolizione che deve invece essere convogliato a terra in appositi canali evitando anche il sollevamento di polvere in aria.
Situazioni di pericolo : Ogni volta che si transita o lavora in prossimità di ponteggi o impalcature e al di sotto di carichi sospesi all'interno del raggio d'azione degli apparecchi di sollevamento.
Occorrerà installare idonei parapetti completi, con tavole fermapiede nei ponteggi e in tutte le zone con pericolo di caduta nel vuoto (scale fisse, aperture nei solai, vani ascensore, ecc.)
Le perdite di stabilità incontrollate dell'equilibrio di masse materiali in posizione ferma o nel corso di maneggio e trasporto manuale o meccanico ed i conseguenti moti di crollo, scorrimento, caduta inclinata su pendii o verticale nel vuoto devono, di regola, essere impediti mediante la corretta sistemazione delle masse o attraverso l'adozione di misure atte a trattenere i corpi in relazione alla loro natura, forma e peso.
Gli effetti dannosi conseguenti alla possibile caduta di masse materiali su persone o cose dovranno essere eliminati mediante dispositivi rigidi o elastici di arresto aventi robustezza, forme e dimensioni proporzionate alle caratteristiche dei corpi in caduta.
Quando i dispositivi di trattenuta o di arresto risultino mancanti o insufficienti, dovrà essere impedito l'accesso involontario alle zone di prevedibile caduta, segnalando convenientemente la natura del pericolo.
Occorrerà impedire l'accesso o il transito nelle aree dove il rischio è maggiore segnalando, in maniera evidente, il tipo di rischio tramite cartelli esplicativi
DPI: In presenza di tale rischio utilizzare sempre l'elmetto di protezione, comunque obbligatorio in tutte le attività di cantiere.

2.3.6) MISURE CONTRO IL RISCHIO DI INVESTIMENTO DA VEICOLI IN TRANSITO

C.27 - Situazioni di pericolo : Presenza di automezzi e macchine semoventi circolanti o comunque presenti in cantiere o nelle immediate vicinanze.
All'interno del cantiere la circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi dovrà essere regolata con norme il più possibile simili a quelle della circolazione sulle strade pubbliche e la velocità dovrà essere limitata a seconda delle caratteristiche e condizioni dei percorsi e dei mezzi.
Per l'accesso degli addetti ai rispettivi luoghi di lavoro dovranno essere approntati percorsi sicuri e, quando necessario, separati da quelli dei mezzi meccanici.
Le vie d'accesso al cantiere e quelle corrispondenti ai percorsi interni dovranno essere illuminate secondo le necessità diurne o notturne e mantenute costantemente in condizioni soddisfacenti.
Occorrerà controllare gli automezzi prima di ogni lavoro, in modo da accertarsi che tutte le parti e accessori possano operare in condizioni di sicurezza
Dovrà essere vietato condurre automezzi in retromarcia in condizioni di scarsa visibilità, ed occorrerà utilizzare un sistema di segnalazione sonoro e visivo specifico, e farsi segnalare da un altro lavoratore che la retromarcia può essere effettuata
Gli automezzi potranno essere condotti solo su percorsi sicuri
Occorrerà assicurarsi che tutti i lavoratori siano visibili e a distanza di sicurezza prima di utilizzare mezzi di scarico o di sollevamento

Sarà obbligatorio l'inserimento del freno di stazionamento durante le soste e la messa a dimora di idonee zeppe alle ruote se il mezzo è posizionato in pendenza
Utilizzare sbarramenti e segnaletica idonea in vicinanza di strade pubbliche
I lavoratori devono essere perfettamente visibili in ogni condizione di illuminamento. Utilizzare indumenti ad alta visibilità, di tipo rifrangente in lavori notturni
Tutti gli automezzi utilizzati in cantiere vanno ispezionati prima dell'inizio di ogni turno lavorativo, in modo da assicurare condizioni adeguate di sicurezza e scongiurare danni al veicolo con conseguente possibile incidente. Tutti i difetti devono essere eliminati prima della messa in servizio.
DPI: In presenza di tale rischio ed in assenza di idonei sbarramenti, utilizzare indumenti ad Alta Visibilità, di tipo rifrangente per lavori notturni.

Situazioni di pericolo : Durante la circolazione di più automezzi e macchine semoventi in cantiere o nelle immediate vicinanze, si possono verificare incidenti tra gli stessi, con conseguenti gravi danni a persone e/o a cose.
All'interno del cantiere, la circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi deve essere regolata con norme il più possibile simili a quelle della circolazione su strade pubbliche, la velocità deve essere limitata a seconda delle caratteristiche e condizioni dei percorsi e dei mezzi.
Le strade devono essere atte a resistere al transito dei mezzi di cui è previsto l'impiego, con pendenze e curve adeguate alle possibilità dei mezzi stessi ed essere mantenute costantemente in condizioni soddisfacenti.
La larghezza delle strade e delle rampe deve essere tale da consentire un franco di almeno 0,70 metri oltre la sagoma di ingombro massimo dei mezzi previsti. Qualora il franco venga limitato ad un solo lato, devono essere realizzate, nell'altro lato, piazzole o nicchie di rifugio ad intervalli non superiori a 20 metri una dall'altra.
Tutti i mezzi mobili a motore devono essere provvisti di segnale acustico.
Se un mezzo non è progettato per operare indifferentemente nelle due direzioni esso deve essere equipaggiato con uno speciale segnale luminoso e/o acustico che automaticamente diventa operativo quando si innesta la marcia indietro.
I mezzi progettati per operare indifferentemente nelle due direzioni devono avere luci frontali nella direzione di marcia e luci rosse a tergo. Tali luci si devono invertire automaticamente quando si inverte la direzione di marcia.
I mezzi mobili devono essere equipaggiati con girofaro i mezzi di trasporto speciali (per esplosivi, di emergenza) devono essere equipaggiati con segnali speciali.
Le strade usate dai mezzi meccanici devono avere una manutenzione appropriata.
Per evitare la formazione di fango e di polvere se sterrate, devono essere spianate, trattate con inerti e innaffiate periodicamente.
La velocità deve essere limitata per garantire la massima sicurezza in ogni condizione.
Le manovre in spazi ristretti od impegnati da altri automezzi devono avvenire con l'aiuto di personale a terra.
Tali disposizioni devono essere richiamate con apposita segnaletica.
Deve essere regolamentato l'accesso e la circolazione dei mezzi di trasporto personali per raggiungere i posti di lavoro. Se non sono approntate zone di parcheggio, separate da quelle di lavoro, all'interno del cantiere, i mezzi di trasporto personali devono essere lasciati all'esterno

2.3.7) MISURE CONTRO IL RISCHIO DI ELETTROCUZIONE

C.28 - Rischio presente per via dell'impianto fotovoltaico in esercizio, ed oggetto di smontaggio e suo accatastamento per permettere l'esecuzione dei lavori edili
Rischio elettrocuzione:
Situazioni di pericolo : Ogni volta che si lavora con attrezzature funzionanti ad energia elettrica o si transita in prossimità di lavoratori che ne fanno uso o si eseguono scavi e/o demolizioni con possibilità di intercettazione di linee elettriche in tensione. Lavori nelle vicinanze di linee

elettriche aeree.
Prima di iniziare le attività dovrà essere effettuata una ricognizione dei luoghi di lavoro, al fine di individuare la eventuale esistenza di linee elettriche aeree o interrate e stabilire le idonee precauzioni per evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione.
I percorsi e la profondità delle linee interrate o in cunicolo in tensione dovranno essere rilevati e segnalati in superficie quando interessano direttamente la zona di lavoro. Dovranno essere altresì formulate apposite e dettagliate istruzioni scritte per i preposti e gli addetti ai lavori in prossimità di linee elettriche.
La scelta degli impianti e delle attrezzature elettriche per le attività edili dovrà essere effettuata in funzione dello specifico ambiente di lavoro, verificandone la conformità alle norme di Legge e di buona tecnica.
L'impianto elettrico di cantiere dovrà essere sempre progettato e dovrà essere redatto in forma scritta nei casi previsti dalla Legge; l'esecuzione, la manutenzione e la riparazione dello stesso dovrà essere effettuata da personale qualificato.
Utilizzare materiale elettrico (cavi, prese) solo dopo attenta verifica di personale esperto (elettricista)
Informarsi sulla corretta esecuzione dell'impianto elettrico e di terra di cantiere
Le condutture devono essere disposte in modo che non vi sia alcuna sollecitazione sulle connessioni dei conduttori, a meno che esse non siano progettate specificatamente a questo scopo.
Per evitare danni, i cavi non devono passare attraverso luoghi di passaggio per veicoli o pedoni. Quando questo sia invece necessario, deve essere assicurata una protezione speciale contro i danni meccanici e contro il contatto con macchinario di cantiere.
Per i cavi flessibili deve essere utilizzato il tipo H07 RN-F oppure un tipo equivalente.
Verificare sempre, prima dell'utilizzo di attrezzature elettriche, i cavi di alimentazione per accertare la assenza di usure, abrasioni.
Non manomettere il polo di terra
Usare spine di sicurezza omologate CEI
Usare attrezzature con doppio isolamento
Controllare i punti di appoggio delle scale metalliche
Evitare di lavorare in ambienti molto umidi o bagnati o con parti del corpo umide
DPI: Utilizzare sempre le calzature di sicurezza

2.3.8) VALUTAZIONE E MISURE CONTRO IL RUMORE

C.04 - Nell'area prospiciente il cantiere non vi sono fonti di rumore di particolare intensità.

Valutazione dell'esposizione al rumore

L'esposizione al rumore degli addetti, la rumorosità di macchine ed attrezzature, nonchè delle varie fasi di lavoro sono state individuate impiegando i dati pubblicati dal CPT di Torino nel testo "Conoscere per prevenire - Valutazione del rischio derivante dall'esposizione al rumore durante il lavoro nelle attività edili"

ADEMPIMENTI PER FASCE DI ESPOSIZIONE AL RUMORE
(D.Lgs. 81/08)

< VALORI INFERIORI D'AZIONE **80dB(A)**

Per tali lavoratori non è previsto alcun obbligo

VALORI INFERIORI D'AZIONE **80dB(A)** ÷ VALORI SUPERIORI D'AZIONE **85 dB(A)**

- Informare e formare i lavoratori su rischi (art 195 comma 1 D.Lgs. 81/08)
- Sottoporre i lavoratori a sorveglianza sanitaria se richiesto dai lavoratori stessi o dal medico competente (art.196 comma 2 D.Lgs. 81/08)
- Mettere a disposizione i D.P.I. (art 193 comma 1/a D.Lgs. 81/08)

VALORI SUPERIORI D'AZIONE **85 dB(A)** ÷ VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE **87dB(A)**

- Delimita e segnala le aree e l'accesso (art 192 comma 3 D.Lgs. 81/08)
- Informare e formare i lavoratori su rischi (art 195 comma 1 D.Lgs. 81/08)
- Sottoporre i lavoratori a sorveglianza sanitaria (art.196 comma 1 D.Lgs. 81/08)
- Fa tutto il possibile per assicurare che vengano indossati i D.P.I. (art 193 comma 1/b D.Lgs. 81/08)

> VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE **87dB(A)**

- Adotta misure per riportare i valori al di sotto del limite (art 194 comma 1/a D.Lgs. 81/08)
- Individua le cause (art 194 comma 1/b D.Lgs. 81/08)
- Modifica le misure di prevenzione e protezione per evitare che la situazione si ripeta (art 194 comma 1/c D.Lgs. 81/08)

Responsabile tecnico di cantiere - Generico	**Valore di attenuazione:**			0
Attività	**Esposizione massima settimanale**	**Esposizione media cantiere**	**Leq**	**Leq Effettivo**
Attività di ufficio	0,00	45,00	68	68
Installazione cantiere	0,00	1,00	77	77
Scavi di sbancamento	0,00	1,00	83	83
Scavi di fondazione	0,00	1,00	79	79
Fondazione e strutture piani interrati	0,00	2,00	84	84
Strutture in c.a.	0,00	11,00	83	83
Copertura	0,00	1,00	78	78
Montaggio e smontaggio ponteggi	0,00	1,00	78	78
Murature	0,00	11,00	79	79
Impianti	0,00	7,00	80	80
Intonaci	0,00	5,00	86	86
Pavimenti e rivestimenti	0,00	3,00	84	84
Finiture	0,00	4,00	84	84
Opere esterne	0,00	2,00	79	79
Fisiologico	0,00	5,00	0	0
Esposizione totale Leq:	0	80		
Esposizione totale Leq Effettivo:	0	80		

Palista	**Valore di attenuazione:**			0
Attività	**Esposizione massima settimanale**	**Esposizione media cantiere**	**Leq**	**Leq Effettivo**
Utilizzo pala	0,00	60,00	88	88
Manutenzione e pause tecniche	0,00	35,00	64	64
Fisiologico	0,00	5,00	0	0
Esposizione totale Leq:	0	86		
Esposizione totale Leq Effettivo:	0	86		

Escavatorista	**Valore di attenuazione:**			0
Attività	**Esposizione massima settimanale**	**Esposizione media cantiere**	**Leq**	**Leq Effettivo**
Utilizzo escavatore	0,00	60,00	87	87
Manutenzione e pause tecniche	0,00	35,00	64	64
Fisiologico	0,00	5,00	0	0
Esposizione totale Leq:	0	85		
Esposizione totale Leq Effettivo:	0	85		

Autista autocarro	**Valore di attenuazione:**			0
Attività	Esposizione massima settimanale	**Esposizione media cantiere**	**Leq**	**Leq Effettivo**
Utilizzo autocarro	0,00	60,00	78	78
Manutenzione e pause tecniche	0,00	35,00	64	64
Fisiologico	0,00	5,00	0	0
Esposizione totale Leq:	0	76		
Esposizione totale Leq Effettivo:	0	76		

Gruista - Gru a torre	Valore di attenuazione:			0
Attività	**Esposizione massima settimanale**	**Esposizione media cantiere**	**Leq**	**Leq Effettivo**
Movimentazione carichi	0,00	60,00	77	77
Manutenzione e pause tecniche	0,00	35,00	64	64
Fisiologico	0,00	5,00	0	0
Esposizione totale Leq:	0	75		
Esposizione totale Leq Effettivo:	0	75		

Ponteggiatore	Valore di attenuazione:			0
Attività	**Esposizione massima settimanale**	**Esposizione media cantiere**	**Leq**	**Leq Effettivo**
Montaggio e smontaggio ponteggi	0,00	70,00	78	78
Movimentazione materiale vedi griusta a terra	0,00	25,00	77	77
Fisiologico	0,00	5,00	0	0
Esposizione totale Leq:	0	78		
Esposizione totale Leq Effettivo:	0	78		

Carpentiere	Valore di attenuazione:			0
Attività	**Esposizione massima settimanale**	**Esposizione media cantiere**	**Leq**	**Leq Effettivo**
Fondazione e strutture piani interrati	0,00	12,00	84	84
Strutture in c. a. in elevazione	0,00	65,00	83	83
Strutture di copertura con orditura in legno	0,00	7,00	78	78
Utilizzo sega circolare	0,00	5,00	93	93
Montaggio e smontaggio ponteggi	0,00	6,00	78	78
Fisiologico	0,00	5,00	0	0
Esposizione totale Leq:	0	84		
Esposizione totale Leq Effettivo:	0	84		

Muratore	Valore di attenuazione:			0
Attività	**Esposizione massima settimanale**	**Esposizione media cantiere**	**Leq**	**Leq Effettivo**
Murature	0,00	60,00	79	79
Formazione scanalature	0,00	20,00	87	87
Sigillature	0,00	15,00	75	75
Fisiologico	0,00	5,00	0	0
Esposizione totale Leq:	0	82		
Esposizione totale Leq Effettivo:	0	82		

Pavimentista preparatore fondo	Valore di attenuazione:			0
Attività	**Esposizione massima settimanale**	**Esposizione media cantiere**	**Leq**	Leq Effettivo
Formazione fondo	0,00	95,00	74	74
Fisiologico	0,00	5,00	0	0
Esposizione totale Leq:	0	74		
Esposizione totale Leq Effettivo:	0	74		

Posatore pavimenti e rivestimenti	Valore di attenuazione:			0
Attività	**Esposizione massima settimanale**	**Esposizione media cantiere**	**Leq**	**Leq Effettivo**
Formazione fondo	0,00	35,00	74	74
Posa piastrelle	0,00	55,00	82	82
Battitura pavimento	0,00	5,00	94	94
Fisiologico	0,00	5,00	0	0
Esposizione totale Leq:	0	83		
Esposizione totale Leq Effettivo:	0	83		

	Valore di attenuazione:	0

Operaio comune Muratore			**Valore di attenuazione:**	0
Attività	**Esposizione massima settimanale**	**Esposizione media cantiere**	**Leq**	**Leq Effettivo**
Confezione malta	0,00	20,00	81	81
Movimentazione materiale - vedi murature generica	0,00	50,00	79	79
Utilizzo clipper	0,00	5,00	102	102
Pulizia cantiere	0,00	20,00	64	64
Fisiologico	0,00	5,00	0	0
Esposizione totale Leq:	0	89		
Esposizione totale Leq Effettivo:	0	89		

Operaio comune Intonaci tradizionali			**Valore di attenuazione:**	0
Attività	**Esposizione massima settimanale**	**Esposizione media cantiere**	**Leq**	**Leq Effettivo**
Confezione malta	0,00	50,00	83	83
Movimentazione materiale - vedi intonaci tradizionali generica	0,00	30,00	75	75
Pulizia cantiere	0,00	15,00	64	64
Fisiologico	0,00	5,00	0	0
Esposizione totale Leq:	0	80		
Esposizione totale Leq Effettivo:	0	80		

Operaio comune Intonaci industrializzati			**Valore di attenuazione:**	0
Attività	**Esposizione massima settimanale**	**Esposizione media cantiere**	**Leq**	**Leq Effettivo**
Addetto macchina confezione	0,00	60,00	84	84
Pulizia cantiere	0,00	35,00	64	64
Fisiologico	0,00	5,00	0	0
Esposizione totale Leq:	0	82		
Esposizione totale Leq Effettivo:	0	82		

Operaio comune Assistenza impianti			**Valore di attenuazione:**	0
Attività	**Esposizione massima settimanale**	**Esposizione media cantiere**	**Leq**	**Leq Effettivo**
Demolizioni parziali e scanalature con utensili elettrici	0,00	40,00	97	97
Demolizioni parziali e scanalature con utensili a mano	0,00	20,00	87	87
Movimentazione materiale e macerie - vedi ristrutturazioni demolizioni parziali	0,00	35,00	83	83
Fisiologico	0,00	5,00	0	0
Esposizione totale Leq:	0	93		
Esposizione totale Leq Effettivo:	0	93		

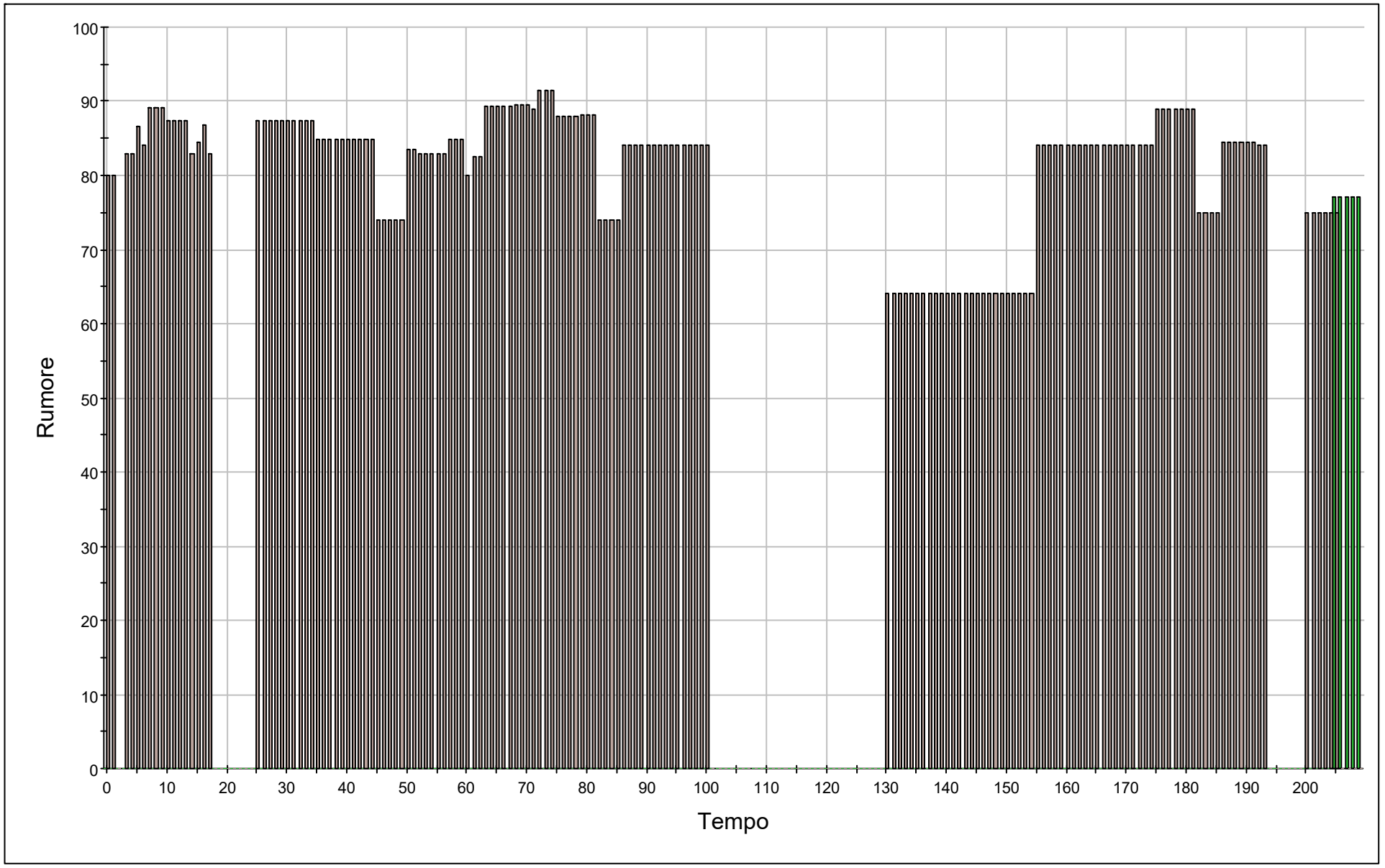
Operaio comune Piastrellista			**Valore di attenuazione:**	0
Attività	**Esposizione massima settimanale**	**Esposizione media cantiere**	**Leq**	**Leq Effettivo**
Confezione malta cementizia	0,00	25,00	83	83
Movimentazione materiale - vedi formazione fondo generica	0,00	40,00	74	74
Utilizzo tagliapiastrelle	0,00	3,00	94	94
Pulizia	0,00	27,00	64	64
Fisiologico	0,00	5,00	0	0
Esposizione totale Leq:	0	81		
Esposizione totale Leq Effettivo:	0	81		

Operaio comune Piastrellista	Valore di attenuazione:			0
Attività	**Esposizione massima settimanale**	**Esposizione media cantiere**	**Leq**	**Leq Effettivo**
Preparazione colla e movimentazione materiale	0,00	65,00	75	75
Utilizzo tagliapiastrelle	0,00	3,00	94	94
Pulizia	0,00	27,00	64	64
Fisiologico	0,00	5,00	0	0
Esposizione totale Leq:	0	80		
Esposizione totale Leq Effettivo:	0	80		

Operaio comune Polivalente	Valore di attenuazione:			0
Attività	**Esposizione massima settimanale**	**Esposizione media cantiere**	**Leq**	**Leq Effettivo**
Installazione cantiere	0,00	10,00	77	77
Scavo di fondazione	0,00	5,00	79	79
Confezione malta	0,00	10,00	82	82
Demolizioni parziali e scarico macerie - vedi ristrutturazioni	0,00	10,00	86	86
Assistenza impiantisti - formazione scanalature	0,00	5,00	97	97
Assistenza murature	0,00	15,00	79	79
Assistenza intonaci tradizionale	0,00	15,00	75	75
Assistenza pavimenti e rivestimenti	0,00	15,00	74	74
Pulizia cantiere	0,00	10,00	64	64
Fisiologico	0,00	5,00	0	0
Esposizione totale Leq:	0	85		
Esposizione totale Leq Effettivo:	0	85		

Operaio comune Ponteggiatore	Valore di attenuazione:			0
Attività	**Esposizione massima settimanale**	**Esposizione media cantiere**	**Leq**	**Leq Effettivo**
Movimentazione materiale - vedi gruista a terra	0,00	60,00	77	77
Preassemblaggio elementi ponteggio	0,00	35,00	78	78
Fisiologico	0,00	5,00	0	0
Esposizione totale Leq:	0	77		
Esposizione totale Leq Effettivo:	0	77		

Operaio comune Carpentiere	Valore di attenuazione:			0
Attività	**Esposizione massima settimanale**	**Esposizione media cantiere**	**Leq**	**Leq Effettivo**
Movimentazione materiale - generica	0,00	25,00	84	84
Casseratura - aiuto	0,00	17,00	84	84
Utilizzo sega circolare	0,00	3,00	93	93
Getti	0,00	10,00	78	78
Disarmo e pulizia legname	0,00	30,00	85	85
Pulizia cantiere	0,00	10,00	64	64
Fisiologico	0,00	5,00	0	0
Esposizione totale Leq:	0	84		
Esposizione totale Leq Effettivo:	0	84		


Rumore
Tempo
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
150
160
170
180
190
200
Z.01 - AREA DI CANTIERE

2.3.9) MISURE DA ADOTTARE NEL CASO DI ESTESE DEMOLIZIONI

C.29 - Non sono previste estese demolizioni che richiedano la redazione del piano delle demolizioni.
L'unica demolizione prevista è quella della rampa disabili e della scala di uscita dal piano rialzato a quota +0.70 al piano cortile.
La demolizione del pozzo perdente sarà realizzata con l'asportazione della soletta di chiusura e l'intasamento con macerie e ghiaia.

2.3.10) MISURE CONTRO I POSSIBILI RISCHI DI INCENDIO

C.30 - Il cantiere avviene in un edificio soggetto alla prevenzione incendi e in tal caso ci si coordinerà con il RSPP del plesso scolastico, e si valuterà il piano di evacuazione ed allarme previsto ed adottato.
Trattandosi di cantiere sempre può nascere il pericolo di propagazione dell'incendio dal cantiere verso l'esterno, sia per la presenza dei material che degli imfiammabili quali combustibili dei mezzi d'opera La probabilità di generazione di un incendio connessa all'attività assai modesta, tuttavia a seconda della fase lavorativa in corso possono essere presenti materiali infiammabili o combustibili che impongono l'osservanza di misure preventive e gestionali. I quantitativi di materiali in deposito dovranno mantenersi in ogni caso inferiori ai limiti stabiliti dalle norme di prevenzione incendi (DM 16.02.82).
E' obbligatoria la presenza di almeno un estintore portatile a polvere presso le aree di lavoro e di deposito dei materiali per estinguere eventuali principi di incendio.
Si farà anche riferimento alle protezioni e attrezzature antincendio del committente
Occorre rispettare il Piano Aziendale Antincendio disponibile a tutte le Imprese operanti in cantiere

2.3.11) MISURE CONTRO I POSSIBILI RISCHI DI ESPLOSIONE

C.31 - Non si ritiene possa essere presente un rischio di esplosione nel cantiere.

2.3.12) MISURE CONTRO GLI SBALZI ECCESSIVI DI TEMPERATURA

C.32 - Situazioni di pericolo : Tutte le attività che comportano per il lavoratore una permanenza in ambienti con parametri climatici (temperatura, umidità, ventilazione, etc.) non confortevoli. Le attività che si svolgono in condizioni climatiche avverse senza la necessaria protezione possono dare origine sia a broncopneumopatie, soprattutto nei casi di brusche variazioni delle stesse, che del classico “colpo di calore” in caso di intensa attività fisica durante la stagione estiva.
I lavoratori devono indossare un abbigliamento adeguato all’attività e alle caratteristiche dell’ambiente di lavoro, qualora non sia possibile intervenire diversamente sui parametri climatici.
DPI: indumenti protettivi adeguati in funzione delle condizioni atmosferiche e climatiche

2.3.13) DISPOSIZIONI PER LA MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

C.33 - Situazioni di pericolo : Ogni volta che si movimentano manualmente carichi di qualsiasi natura e forma. Tutte le attività che comportano operazioni di trasporto o di sostegno di un carico ad opera di uno o più lavoratori, comprese le azioni del sollevare, deporre, spingere, tirare, portare o spostare un carico che, per le loro caratteristiche o in conseguenza delle condizioni ergonomiche sfavorevoli, comportano tra l’altro rischi di lesioni dorso lombari (per lesioni dorso lombari si intendono le lesioni a carico delle strutture osteomiotendinee e nerveovascolari a livello dorso lombare).
La movimentazione manuale dei carichi deve essere ridotta al minimo e razionalizzata al fine di non richiedere un eccessivo impegno fisico del personale addetto.
In ogni caso è opportuno ricorrere ad accorgimenti quali la movimentazione ausiliata o la ripartizione del carico. Il carico da movimentare deve essere facilmente afferrabile e non deve presentare caratteristiche tali da provocare lesioni al corpo dell’operatore, anche in funzione della tipologia della lavorazione.

In relazione alle caratteristiche ed entità dei carichi, l'attività di movimentazione manuale deve essere preceduta ed accompagnata da una adeguata azione di informazione e formazione, previo accertamento, per attività non sporadiche, delle condizioni di salute degli addetti.

•

PRESCRIZIONI PER MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

Per movimentazione manuale dei carichi (MMC) si intende ogni operazione di trasporto o di sostegno di un carico ad opera di uno o più lavoratori, comprese le azioni del sollevare, deporre, tirare, portare o spostare un carico.

GLI EFFETTI SULLA SALUTE

Lo sforzo muscolare richiesto dalla MMC determina aumento del ritmo cardiaco e di quello respiratorio ed incide negativamente nel tempo sulle articolazioni, in particolare sulla colonna vertebrale, determinando cervicalgie, lombalgie e discopatie.



Partendo dal presupposto che in alcuni casi non è possibile fare a meno della MMC, oltre ad alcuni accorgimenti che il datore di lavoro adotterà dal punto di vista organizzativo (es. suddivisione del carico, riduzione della frequenza di sollevamento e movimentazione, miglioramento delle caratteristiche ergonomiche del posto di lavoro), è opportuno considerare che la MMC può costituire un rischio per la colonna vertebrale in relazione a:

1. Caratteristiche del carico se:
   - è troppo pesante perché supera 25 Kg;
   - è ingombrante o difficile da afferrare; non permette la visuale;
   - è di difficile presa o poco maneggevole;
   - è con spigoli acuti o taglienti;
   - è troppo caldo o troppo freddo;
   - contiene sostanze o materiali pericolosi;
   - è di peso sconosciuto o frequentemente variabile;
   - l'involucro è inadeguato al contenuto;
   - è in equilibrio instabile o il suo contenuto rischia di spostarsi;
   - è collocato in una posizione tale per cui deve essere tenuto o maneggiato ad una certa distanza dal tronco o con una torsione o inclinazione del tronco;
   - può, a motivo della struttura esterna e/o della consistenza, comportare lesioni per il lavoratore, in particolare in caso di urto.
2. Sforzo fisico richiestose:
   - è eccessivo;
   - può essere effettuato soltanto con un movimento di torsione del tronco;
   - è compiuto con il corpo in posizione instabile;
   - può comportare un movimento brusco del corpo.
3. Caratteristiche dell'ambiente di lavoro se:
   - lo spazio libero, in particolare verticale, è insufficiente per lo svolgimento dell'attività richiesta;
   - il pavimento è ineguale, quindi presenta rischi di inciampo o di scivolamento per le scarpe calzate del lavoratore;
   - il posto o l'ambiente di lavoro non consentono al lavoratore la movimentazione manuale dei carichi a un'altezza di sicurezza o in buona posizione;

- il pavimento o il piano di lavoro presenta dislivelli che implicano la manipolazione del carico a livelli diversi;
- il pavimento o il punto di appoggio sono instabili; la temperatura, l'umidità o la circolazione dell'aria sono inadeguate.

4. Esigenze connesse all'attività se:
   - richiedono sforzi fisici che sollecitano in particolare la colonna vertebrale, troppo frequenti o troppo prolungati;
   - non è assicurato un periodo di riposo fisiologico o di recupero insufficiente;
   - ci sono distanze troppo grandi di sollevamento, di abbassamento o di trasporto;
   - l'impegno è regolato secondo un ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore.

Inoltre il lavoratore può correre un rischio nei seguenti casi:
- inidoneità fisica a svolgere il compito in questione;
- se utilizza indumenti, calzature o altri effetti personali inadeguati;
- la conoscenza, le informazioni e la formazione sono insufficienti o inadeguate.

MISURE DI PREVENZIONE

Il miglior sistema per ridurre i rischi è certamente quello di automatizzare il lavoro, ma non in tutte le situazioni ciò è possibile *(basti pensare allo spostamento di un mobile in un ambiente ristretto o all'esecuzione di operazioni in situazioni di emergenza*). In questi ed in tutti i casi in cui non è tecnicamente possibile ricorrere a mezzi meccanici, i carichi ingombranti e/o eccessivi devono essere movimentati da più persone coordinate fra loro, anche con l'ausilio di accorgimenti sicuri quali cinghie, funi, ecc. regolarmente omologate per l'uso richiesto. Il datore di lavoro è comunque tenuto a ricercare sempre le più avanzate tecnologie presenti sul mercato per ridurre al minimo i rischi a carico dei lavoratori.

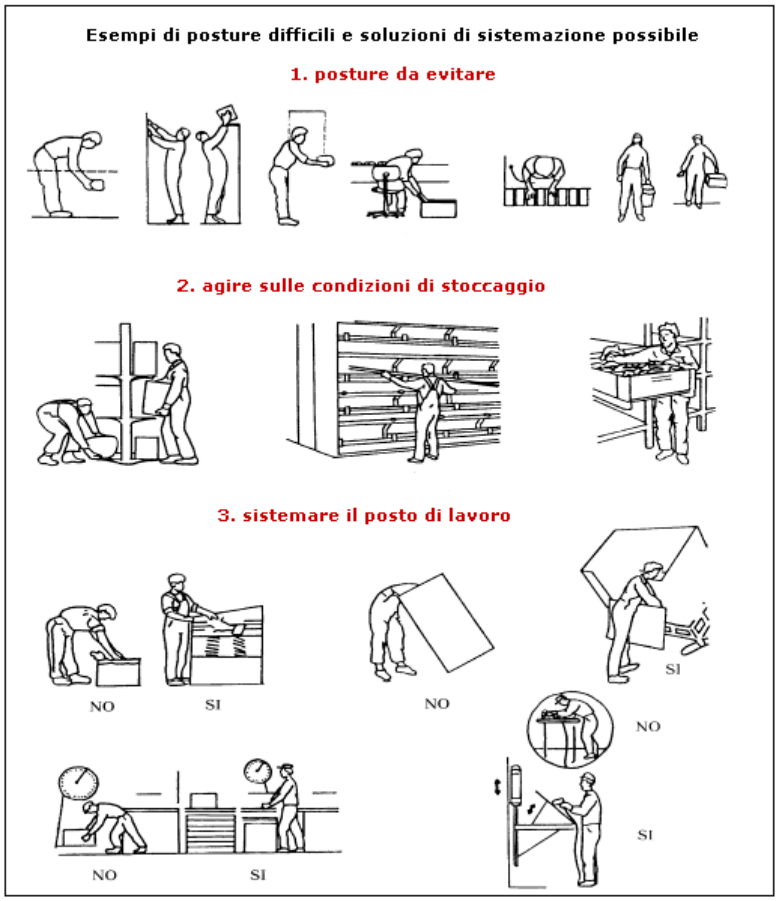
Norme generali di comportamento:
- Si deve assicurare che i piani di lavoro e le vie da percorrere siano sgombere;
- verificare che il pavimento non presenti pericoli di scivolamento, buche, corpi sporgenti, macchie d'olio, ecc.;
- sincerarsi che l'ingombro del carico non sia tale da impedire la visuale.

Per quel che riguarda invece i movimenti del corpo, possiamo affermare che il lavoratore:
- deve rimanere in posizione eretta durante gli spostamenti;
- deve sempre evitare le torsioni;
- deve evitare movimenti bruschi, come per esempio sollevarsi di colpo.
- non deve sollevarsi sulla punta dei piedi;
- non deve estendere al massimo le braccia al di sopra della testa, né deve inarcare la schiena;

Per quanto riguarda il carico, esso va:
- tenuto il più vicino possibile al corpo durante il trasporto;
- sollevato e deposto a terra con la schiena in posizione diritta, il tronco eretto, il corpo accoccolato e in posizione ben equilibrata;
- afferrato con il palmo delle mani;
- distribuito in modo simmetrico ed equilibrato;
- movimentato possibilmente ad un'altezza compresa tra quella della testa e quella delle ginocchia (meglio ancora se disponibile per essere afferrato già a 60 cm da terra).

Quando due o più persone intervengono insieme per sollevare, trasportare, posare a terra un unico carico, occorre che tutti i loro movimenti siano coordinati e vengano eseguiti contemporaneamente.

Il trasporto di carichi a spalla è sconsigliato perché fa assumere al tronco una posizione obliqua, dunque scorretta; nel caso in cui non si possa fare altrimenti, perché tale maniera di trasportare le cose è comunque molto diffusa, si deve almeno non incurvare la schiena.



USO DEI DPI

Per evitare infortuni agli arti inferiori dovuti alla caduta accidentale degli oggetti movimentati, è necessario fare uso delle scarpe antinfortunistiche.

Allo stesso modo, per evitare contusioni e tagli alle mani, si farà uso dei guanti da lavoro.

LA SORVEGLIANZA SANITARIA

Tutti i lavoratori potenzialmente esposti al rischio di MMC sono soggetti alla sorveglianza sanitaria effettuata dal Medico Competente nominato dall'azienda

2.3.14) DISPOSIZIONI PER IL RISCHIO BIOLOGICO

C.34 - Rischio tagli ed abrasioni:

Situazioni di pericolo : Durante il carico, lo scarico e la movimentazione di materiali ed attrezzature di lavoro.

Ogni volta che si maneggia materiale edile pesante scabroso in superficie (legname, laterizi, sacchi di cemento, ecc.) e quando si utilizzano attrezzi (martello, cutter, cazzuola, ecc.)

Dovrà essere evitato il contatto del corpo dell'operatore con elementi taglienti o pungenti o comunque capaci di procurare lesioni.

Tutti gli organi lavoratori delle apparecchiature dovranno essere protetti contro i contatti accidentali.

Dove non sia possibile eliminare il pericolo o non siano sufficienti le protezioni collettive (delimitazione delle aree a rischio), dovranno essere impiegati i DPI idonei alla mansione (calzature di sicurezza, guanti, grembiuli di protezioni, schermi, occhiali, ecc.).

Effettuare sempre una presa salda del materiale e delle attrezzature che si maneggiano

DPI: In presenza di tale rischio, è sempre obbligatorio l' utilizzo dei Guanti e delle Calzature di sicurezza. All'occorrenza occorrerà utilizzare grembiuli di protezione, occhiali o schermi

Il Covid-19 è da considerare un rischio biologico generico che interessa tutta la popolazione pertanto si ritiene che le misure di contrasto alla sua diffusione nel cantiere siano soggette alle disposizioni del protocollo condiviso rif. Allegato 13 al dpcm 17 maggio 2020.

ALLEGATO 13 - DPCM 17 MAGGIO 2020
PROTOCOLLO CONDIVISO DI REGOLAMENTAZIONE PER IL CONTENIMENTO DELLA DIFFUSIONE DEL COVID – 19 NEI CANTIERI

Il 14 marzo 2020 è stato adottato il Protocollo di regolamentazione per il contrasto e il contenimento della diffusione del virus COVID 19 negli ambienti di lavoro (d'ora in poi Protocollo), relativo a tutti i settori produttivi", il cui contenuto è stato integrato in data 24 aprile 2020, e alle cui previsioni il presente protocollo fa integralmente rinvio. Inoltre, le previsioni del presente protocollo rappresentano specificazione di settore rispetto alle previsioni generali contenute nel Protocollo del 14 marzo 2020, come integrato il successivo 24 aprile 2020.
Stante la validità delle disposizioni contenute nel citato Protocollo previste a carattere generale per tutte le categorie, e in particolare per i settori delle opere pubbliche e dell'edilizia, si è ritenuto definire ulteriori misure.
L'obiettivo del presente protocollo condiviso di regolamentazione è fornire indicazioni operative finalizzate a incrementare nei cantieri l'efficacia delle misure precauzionali di contenimento adottate per contrastare l'epidemia di COVID-19. Il COVID-19 rappresenta, infatti, un rischio biologico generico, per il quale occorre adottare misure uguali per tutta la popolazione.
Il presente protocollo contiene, quindi, misure che seguono la logica della precauzione e seguono e attuano le prescrizioni del legislatore e le indicazioni dell'Autorità sanitaria. Tali misure si estendono ai titolari del cantiere e a tutti i subappaltatori e subfornitori presenti nel medesimo cantiere.
In riferimento al DPCM 11 marzo 2020, punto 7, limitatamente al periodo della emergenza dovuta al COVID-19, i datori di lavoro potranno, avendo a riferimento quanto previsto dai CCNL e favorendo così le intese con le rappresentanze sindacali:

- attuare il massimo utilizzo da parte delle imprese di modalità di lavoro agile per le attività di supporto al cantiere che possono essere svolte dal proprio domicilio o in modalità a distanza;
- sospendere quelle lavorazioni che possono essere svolte attraverso una riorganizzazione delle fasi eseguite in tempi successivi senza compromettere le opere realizzate;
- assicurare un piano di turnazione dei dipendenti dedicati alla produzione con l'obiettivo di diminuire al massimo i contatti e di creare gruppi autonomi, distinti e riconoscibili;
- utilizzare in via prioritaria gli ammortizzatori sociali disponibili nel rispetto degli istituti contrattuali generalmente finalizzati a consentire l'astensione dal lavoro senza perdita della retribuzione;
- sono incentivate le ferie maturate e i congedi retribuiti per i dipendenti nonché gli altri strumenti previsti dalla normativa vigente e dalla contrattazione collettiva per le attività di supporto al cantiere;
- sono sospese e annullate tutte le trasferte/viaggi di lavoro nazionali e internazionali, anche se già concordate o organizzate
- sono limitati al massimo gli spostamenti all'interno e all'esterno del cantiere, contingentando l'accesso agli spazi comuni anche attraverso la riorganizzazione delle lavorazioni e degli orari del cantiere.

Il lavoro a distanza continua ad essere favorito anche nella fase di progressiva riattivazione del lavoro in quanto utile e modulabile strumento di prevenzione, ferma la necessità che il datore di lavoro garantisca adeguate condizioni di supporto al lavoratore e alla sua attività (assistenza nell'uso delle apparecchiature, modulazione dei tempi di lavoro e delle pause).
E' necessario il rispetto del distanziamento sociale, anche attraverso una rimodulazione degli spazi di lavoro, compatibilmente con la natura dei processi produttivi e con le dimensioni del cantiere.
Nel caso di lavoratori che non necessitano di particolari strumenti e/o attrezzature di lavoro e che possono lavorare da soli, gli stessi potrebbero, per il periodo transitorio, essere posizionati in spazi

ricavati.
Per gli ambienti dove operano più lavoratori contemporaneamente potranno essere assunti protocolli di sicurezza anti-contagio e, laddove non fosse possibile in relazione alle lavorazioni da eseguire rispettare la distanza interpersonale di un metro come principale misura di contenimento, siano adottati strumenti di protezione individuale. Il coordinatore per la sicurezza nell'esecuzione dei lavori, ove nominato ai sensi del Decreto legislativo 9 aprile 2008 , n. 81, provvede ad integrare il Piano di sicurezza e di coordinamento e la relativa stima dei costi. I committenti,attraverso i coordinatori per la sicurezza, vigilano affinché nei cantieri siano adottate le misure di sicurezza anticontagio.
L'articolazione del lavoro potrà essere ridefinita con orari differenziati che favoriscano il distanziamento sociale riducendo il numero di presenze in contemporanea nel luogo di lavoro e prevenendo assembramenti all'entrata e all'uscita con flessibilità di orari.
È essenziale evitare aggregazioni sociali anche in relazione agli spostamenti per raggiungere il posto di lavoro e rientrare a casa (commuting), con particolare riferimento all'utilizzo del trasporto pubblico. Per tale motivo andrebbero incentivate forme di trasporto verso il luogo di lavoro con adeguato distanziamento fra i viaggiatori e favorendo l'uso del mezzo privato o di navette.
Oltre a quanto previsto dal il DPCM dell'11 marzo 2020, i datori di lavoro adottano il presente protocollo di regolamentazione all'interno del cantiere, applicando, per tutelare la salute delle persone presenti all'interno del cantiere e garantire la salubrità dell'ambiente di lavoro, le ulteriori misure di precauzione di seguito elencate - da integrare eventualmente con altre equivalenti o più incisive secondo la tipologia, la localizzazione e le caratteristiche del cantiere, previa consultazione del coordinatore per l'esecuzione dei lavori ove nominato, delle rappresentanze sindacali aziendali/organizzazioni sindacali di categoria e del RLST territorialmente competente.

1-INFORMAZIONE
Il datore di lavoro, anche con l'ausilio dell'Ente Unificato Bilaterale formazione/sicurezza delle costruzioni, quindi attraverso le modalità più idonee ed efficaci, informa tutti i lavoratori e chiunque entri nel cantiere circa le disposizioni delle Autorità, consegnando e/o affiggendo all'ingresso del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 3 cantiere e nei luoghi maggiormente frequentati appositi cartelli visibili che segnalino le corrette modalità di comportamento.
In particolare, le informazioni riguardano i seguenti obblighi:

- il personale, prima dell'accesso al cantiere dovrà essere sottoposto al controllo della temperatura corporea. Se tale temperatura risulterà superiore ai 37,5°, non sarà consentito l'accesso al cantiere. Le persone in tale condizione - nel rispetto delle indicazioni riportate in nota 1;

  Nota 1

  La rilevazione in tempo reale della temperatura corporea costituisce un trattamento di dati personali e, pertanto, deve avvenire ai sensi della disciplina privacy vigente. A tal fine si suggerisce di:

  1) *rilevare a temperatura e non registrare il dato acquisto. È possibile identificare l'interessato e registrare il superamento della soglia di temperatura solo qualora sia necessario a documentare le ragioni che hanno impedito l'accesso ai locali aziendali;*
  2) *fornire l'informativa sul trattamento dei dati personali. Si ricorda che l'informativa può omettere le informazioni di cui l'interessato è già in possesso e può essere fornita anche oralmente. Quanto ai contenuti dell'informativa, con riferimento alla finalità del trattamento potrà essere indicata la prevenzione dal contagio da COYID-19 e con riferimento alla base giuridica può essere indicata l'implementazione dei protocolli di sicurezza anti-contagio ai sensi dell'art. art. 1, n. 7, lett. d), del DPCM 11 marzo 2020 e con riferimento alla durata dell'eventuale conservazione dei dati si può far riferimento al termine dello stato d'emergenza;*
  3) *definire le misure di sicurezza e organizzative adeguate a proteggere i dati. In particolare, sotto il profilo organizzativo, occorre individuare i soggetti preposti al trattamento e fornire loro le istruzioni necessarie. A tal fine, si ricorda che i dati possono essere trattati esclusivamente per finalità di prevenzione dal contagio da COVID-19 e non devono essere*

diffusi o comunicati a terzi al di fuori delle specifiche previsioni normative (es. in caso di richiesta da parte dell'Autorità sanitaria per la ricostruzione della filiera degli eventuali "contatti stretti di un lavoratore risultato positivo al COVID-19);

4) in caso di isolamento momentaneo dovuto al superamento della soglia di temperatura, assicurare modalità tali da garantire la riservatezza e la dignità del lavoratore. Tali garanzie devono essere assicurate anche nel caso in cui il lavoratore comunichi all'ufficio responsabile del personale di aver avuto, al di fuori del contesto aziendale, contatti con soggetti risultati positivi al COVID-19 e nel caso di allontanamento del lavoratore che durante fattività lavorativa sviluppi febbre e sintomi di infezione respiratoria e dei suoi colleghi.

- saranno momentaneamente isolate e fornite di mascherine, non dovranno recarsi al Pronto Soccorso e/o nelle infermerie di sede, ma dovranno contattare nel più breve tempo possibile il proprio medico curante e seguire le sue indicazioni o, comunque, l'autorità sanitaria;
- la consapevolezza e l'accettazione del fatto di non poter fare ingresso o di poter permanere in cantiere e di doverlo dichiarare tempestivamente laddove, anche successivamente all'ingresso, sussistano le condizioni di pericolo (sintomi di influenza, temperatura, provenienza da zone a rischio o contatto con persone positive al virus nei 14 giorni precedenti, etc) in cui i provvedimenti dell'Autorità impongono di informare il medico di famiglia e l'Autorità sanitaria e di rimanere al proprio domicilio;
- l'impegno a rispettare tutte le disposizioni delle Autorità e del datore di lavoro nel fare accesso in cantiere (in particolare: mantenere la distanza di sicurezza, utilizzare gli strumenti di protezione individuale messi a disposizione durante le lavorazioni che non consentano di rispettare la distanza interpersonale di un metro e tenere comportamenti corretti sul piano dell'igiene);
- l'impegno a informare tempestivamente e responsabilmente il datore di lavoro della presenza di qualsiasi sintomo influenzale durante l'espletamento della prestazione lavorativa, avendo cura di rimanere ad adeguata distanza dalle persone presenti;
- l'obbligo del datore di lavoro di informare preventivamente il personale, e chi intende fare ingresso nel cantiere, della preclusione dell'accesso a chi, negli ultimi 14 giorni, abbia avuto contatti con soggetti risultati positivi al COVID-19 o provenga da zone a rischio secondo le indicazioni dell'OMS;
- Per questi casi si fa riferimento al Decreto legge n. 6 del 23/02/2020, art. 1, lett. h) e i)

2. MODALITA' DI ACCESSO DEI FORNITORI ESTERNI AI CANTIERI

- Per l'accesso di fornitori esterni devono essere individuate procedure di ingresso, transito e uscita, mediante modalità, percorsi e tempistiche predefinite, al fine di ridurre le occasioni di contatto con il personale presente nel cantiere, con integrazione in appendice nel Piano di sicurezza e coordinamento;
- Se possibile, gli autisti dei mezzi di trasporto devono rimanere a bordo dei propri mezzi: non è consentito l'accesso ai locali chiusi comuni del cantiere per nessun motivo. Per le necessarie attività di approntamento delle attività di carico e scarico, il trasportatore dovrà attenersi alla rigorosa distanza minima di un metro;
- Per fornitori/trasportatori e/o altro personale esterno individuare/installare servizi igienici dedicati, prevedere il divieto di utilizzo di quelli del personale dipendente e garantire una adeguata pulizia giornaliera;
- Ove sia presente un servizio di trasporto organizzato dal datore di lavoro per raggiungere il cantiere, va garantita e rispettata la sicurezza dei lavoratori lungo ogni spostamento, se del caso facendo ricorso a un numero maggiore di mezzi e/o prevedendo ingressi ed uscite dal cantiere con orari flessibili e scaglionati oppure riconoscendo aumenti temporanei delle indennità specifiche, come da contrattazione collettiva, per l'uso del mezzo proprio. In ogni caso, occorre assicurare la pulizia con specifici detergenti delle maniglie di portiere e finestrini, volante, cambio, etc. mantenendo una corretta areazione all'interno del veicolo.

3. PULIZIA E SANIFICAZIONE NEL CANTIERE

- Il datore di lavoro assicura la pulizia giornaliera e la sanificazione periodica degli spogliatoi e delle aree comuni limitando l'accesso contemporaneo a tali luoghi; ai fini della sanificazione e della igienizzazione vanno inclusi anche i mezzi d'opera con le relative cabine di guida o di pilotaggio. Lo stesso dicasi per le auto di servizio e le auto a noleggio e per i mezzi di lavoro quali gru e mezzi operanti in cantiere;
- Il datore di lavoro verifica la corretta pulizia degli strumenti individuali di lavoro impedendone l'uso promiscuo, fornendo anche specifico detergente e rendendolo disponibile in cantiere sia prima che durante che al termine della prestazione di lavoro;
- Il datore di lavoro deve verificare l'avvenuta sanificazione di tutti gli alloggiamenti e di tutti i locali, compresi quelli all'esterno del cantiere ma utilizzati per tale finalità, nonché dei mezzi d'opera dopo ciascun utilizzo, presenti nel cantiere e nelle strutture esterne private utilizzate sempre per le finalità del cantiere;
- nel caso di presenza di una persona con COVID-19 all'interno del cantiere si procede alla pulizia e sanificazione dei locali, alloggiamenti e mezzi secondo le disposizioni della circolare n. 5443 del 22 febbraio 2020 del Ministero della Salute nonché, laddove necessario, alla loro ventilazione
- La periodicità della sanificazione verrà stabilita dal datore di lavoro in relazione alle caratteristiche ed agli utilizzi dei locali e mezzi di trasporto, previa consultazione del medico competente aziendale e del Responsabile di servizio di prevenzione e protezione, dei Rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS o RSLT territorialmente competente);
- Nelle aziende che effettuano le operazioni di pulizia e sanificazione vanno definiti i protocolli di intervento specifici in comune accordo con i Rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS o RSLT territorialmente competente);
- Gli operatori che eseguono i lavori di pulizia e sanificazione debbono inderogabilmente essere dotati di tutti gli indumenti e i dispositivi di protezione individuale;
- Le azioni di sanificazione devono prevedere attività eseguite utilizzando prodotti aventi le caratteristiche indicate nella circolare n 5443 del 22 febbraio 2020 del Ministero della Salute;

4. PRECAUZIONI IGIENICHE PERSONALI

- è obbligatorio che le persone presenti in azienda adottino tutte le precauzioni igieniche, in particolare assicurino il frequente e minuzioso lavaggio delle mani, anche durante l'esecuzione delle lavorazioni;
- il datore di lavoro, a tal fine, mette a disposizione idonei mezzi detergenti per le mani.

5. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

- l'adozione delle misure di igiene e dei dispositivi di protezione individuale indicati nel presente Protocollo di Regolamentazione è di fondamentale importanza ma, vista la fattuale situazione di emergenza, è evidentemente legata alla disponibilità in commercio dei predetti dispositivi;
- le mascherine dovranno essere utilizzate in conformità a quanto previsto dalle indicazioni dell'Organizzazione mondiale della sanità;
- data la situazione di emergenza, in caso di difficoltà di approvvigionamento e alla sola finalità di evitare la diffusione del virus, potranno essere utilizzate mascherine la cui tipologia corrisponda alle indicazioni dall'autorità sanitaria e del coordinatore per l'esecuzione dei lavori ove nominato ai sensi del Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;
- è favorita la predisposizione da parte dell'azienda del liquido detergente secondo le indicazioni dell'OMS (https://www.who.int/gpsc/5may/Guide to Locai Production.pdf);
- qualora la lavorazione da eseguire in cantiere imponga di lavorare a distanza interpersonale minore di un metro e non siano possibili altre soluzioni organizzative è comunque necessario l'uso delle mascherine e altri dispositivi di protezione (guanti, occhiali, tute, cuffie, ecc...) conformi alle disposizioni delle autorità scientifiche e sanitarie; in tali evenienze, in mancanza

di idonei D.P.I., le lavorazioni dovranno essere sospese con il ricorso se necessario alla Cassa Integrazione Ordinaria (CIGO) ai sensi del Decreto Legge n. 18 del 17 marzo 2020, per il tempo strettamente necessario al reperimento degli idonei DPI;

- il coordinatore per l'esecuzione dei lavori ove nominato ai sensi del Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 provvede al riguardo ad integrare il Piano di sicurezza e di coordinamento e la relativa stima dei costi con tutti i dispositivi ritenuti necessari; il coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, con il coinvolgimento del RLS o, ove non presente, del RLST, adegua la progettazione del cantiere alle misure contenute nel presente protocollo, assicurandone la concreta attuazione;
- il datore di lavoro provvede a rinnovare a tutti i lavoratori gli indumenti da lavoro prevedendo la distribuzione a tutte le maestranze impegnate nelle lavorazioni di tutti i dispositivi individuale di protezione anche con tute usa e getta;
- il datore di lavoro si assicura che in ogni cantiere di grandi dimensioni per numero di occupati (superiore a 250 unità) sia attivo il presidio sanitario e, laddove obbligatorio, l'apposito servizio medico e apposito pronto intervento; per tutti gli altri cantieri, tali attività sono svolte dagli addetti al primo soccorso, già nominati, previa adeguata formazione e fornitura delle dotazioni necessarie con riferimento alle misure di contenimento della diffusione del virus COVID-19.

6. GESTIONE SPAZI COMUNI (MENSA, SPOGLIATOI)

- L'accesso agli spazi comuni, comprese le mense e gli spogliatoi è contingentato, con la previsione di una ventilazione continua dei locali, di un tempo ridotto di sosta all'interno di tali spazi e con il mantenimento della distanza di sicurezza di 1 metro tra le persone che li occupano; nel caso di attività che non prevedono obbligatoriamente l'uso degli spogliatoi, è preferibile non utilizzare gli stessi al fine di evitare il contatto tra i lavoratori; nel caso in cui sia obbligatorio l'uso, il coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ove nominato ai sensi del Decreto legislativo 9 aprile 2008 , n. 81, provvede al riguardo ad integrare il Piano di sicurezza e di coordinamento anche attraverso una turnazione dei lavoratori compatibilmente con le lavorazioni previste in cantiere;
- il datore di lavoro provvede alla sanificazione almeno giornaliera ed alla organizzazione degli spazi per la mensa e degli spogliatoi per lasciare nella disponibilità dei lavoratori luoghi per il deposito degli indumenti da lavoro e garantire loro idonee condizioni igieniche sanitarie.
- Occorre garantire la sanificazione periodica e la pulizia giornaliera con appositi detergenti anche delle tastiere dei distributori di bevande;

7. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE (TURNAZIONE, RIMODULAZIONE DEI CRONOPROGRAMMA DELLE LAVORAZIONI)

In riferimento al DPCM 11 marzo 2020, punto 7, limitatamente al periodo della emergenza dovuta al COVID-19, le imprese potranno, avendo a riferimento quanto previsto dai CCNL e favorendo così le intese con le rappresentanze sindacali aziendali, o territoriali di categoria, disporre la riorganizzazione del cantiere e del cronoprogramma delle lavorazioni anche attraverso la turnazione dei lavoratori con l'obiettivo di diminuire i contatti, di creare gruppi autonomi, distinti e riconoscibili e di consentire una diversa articolazione degli orari del cantiere sia per quanto attiene all'apertura, alla sosta e all'uscita.

8. GESTIONE DI UNA PERSONA SINTOMATICA IN CANTIERE

- Nel caso in cui una persona presente in cantiere sviluppi febbre con temperatura superiore ai 37,5° e sintomi di infezione respiratoria quali la tosse, lo deve dichiarare immediatamente al datore di lavoro o al direttore di cantiere che dovrà procedere al suo isolamento in base alle disposizioni dell'autorità sanitaria e del coordinatore per l'esecuzione dei lavori ove nominato ai sensi del Decreto legislativo 9 aprile 2008 , n. 81 e procedere immediatamente ad avvertire le autorità sanitarie competenti e i numeri di emergenza per il COVID-19 forniti dalla Regione o dal Ministero della Salute;

- Il datore di lavoro collabora con le Autorità sanitarie per l'individuazione degli eventuali "contatti stretti" di una persona presente in cantiere che sia stata riscontrata positiva al tampone COVID-19. Ciò al fine di permettere alle autorità di applicare le necessarie e opportune misure di quarantena. Nel periodo dell'indagine, il datore di lavoro potrà chiedere agli eventuali possibili contatti stretti di lasciare cautelativamente il cantiere secondo le indicazioni dell'Autorità sanitaria

9. SORVEGLIANZA SANITARIA/MEDICO COMPETENTE/RLS o RLST

- La sorveglianza sanitaria deve proseguire rispettando le misure igieniche contenute nelle indicazioni del Ministero della Salute (cd. decalogo);
- vanno privilegiate, in questo periodo, le visite preventive, le visite a richiesta e le visite da rientro da malattia;
- la sorveglianza sanitaria periodica non va interrotta, perché rappresenta una ulteriore misura di prevenzione di carattere generale: sia perché può intercettare possibili casi e sintomi sospetti del contagio, sia per l'informazione e la formazione che il medico competente può fornire ai lavoratori per evitare la diffusione del contagio;
- nell'integrare e proporre tutte le misure di regolamentazione legate al COVID-19 il medico competente collabora con il datore di lavoro e le RLS/RLST nonché con il direttore di cantiere e il coordinatore per l'esecuzione dei lavori ove nominato ai sensi del Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;
- Il medico competente segnala al datore di lavoro situazioni di particolare fragilità e patologie attuali o pregresse dei dipendenti e il datore di lavoro provvede alla loro tutela nel rispetto della privacy il medico competente applicherà le indicazioni delle Autorità Sanitarie;

10. AGGIORNAMENTO DEL PROTOCOLLO DI REGOLAMENTAZIONE

- È costituito in cantiere un Comitato per l'applicazione e la verifica delle regole del protocollo di regolamentazione con la partecipazione delle rappresentanze sindacali aziendali e del RLS.
- Laddove, per la particolare tipologia di cantiere e per il sistema delle relazioni sindacali, non si desse luogo alla costituzione di comitati per i singoli cantieri, verrà istituito, un Comitato Territoriale composto dagli Organismi Paritetici per la salute e la sicurezza, laddove costituiti, con il coinvolgimento degli RLST e dei rappresentanti delle parti sociali.
- Potranno essere costituiti, a livello territoriale o settoriale, ad iniziativa dei soggetti firmatari del presente Protocollo, comitati per le finalità del Protocollo, anche con il coinvolgimento delle autorità sanitaria locali e degli altri soggetti istituzionali coinvolti nelle iniziative per il contrasto della diffusione del COVID19.
- Si evidenzia che rimangono, comunque, ferme le funzioni ispettive dell'INAIL e dell'Agenzia unica per le ispezioni del lavoro, "Ispettorato Nazionale del Lavoro", e che, in casi eccezionali, potrà essere richiesto l'intervento degli agenti di Polizia Locale.

TIPIZZAZIONE, RELATIVAMENTE ALLE ATTIVITA' DI CANTIERE, DELLE IPOTESI DI ESCLUSIONE DELLA RESPONSABILITÀ DEL DEBITORE, ANCHE RELATIVAMENTE ALL'APPLICAZIONE DI EVENTUALI DECADENZE O PENALI CONNESSE A RITARDATI O OMESSI ADEMPIMENTI

Le ipotesi che seguono, costituiscono una tipizzazione pattizia, relativamente alle attività di cantiere, della disposizione, di carattere generale, contenuta nell'articolo 91 del decreto legge 17 marzo 2020, n. 18, a tenore della quale il rispetto delle misure di contenimento adottate per contrastare l'epidemia di COVID-19 è sempre valutata ai fini dell'esclusione, ai sensi e per gli effetti degli articoli 1218 e 1223 c.c., della responsabilità del debitore, anche relativamente all'applicazione di eventuali decadenze o penali connesse a ritardati o omessi adempimenti.

1) la lavorazione da eseguire in cantiere impone di lavorare a distanza interpersonale minore di un metro, non sono possibili altre soluzioni organizzative e non sono disponibili, in numero sufficiente, mascherine e altri dispositivi di protezione individuale (guanti, occhiali, tute, cuffie, ecc..) conformi alle disposizioni delle autorità scientifiche e sanitarie (risulta

documentato l'avvenuto ordine del materiale di protezione individuale e la sua mancata consegna nei termini): conseguente sospensione delle lavorazioni;
2) l'accesso agli spazi comuni, per esempio le mense, non può essere contingentato, con la previsione di una ventilazione continua dei locali, di un tempo ridotto di sosta all'interno di tali spazi e con il mantenimento della distanza di sicurezza di 1 metro tra le persone che li occupano; non è possibile assicurare il servizio di mensa in altro modo per assenza, nelle adiacenze del cantiere, di esercizi commerciali, in cui consumare il pasto, non è possibile ricorrere ad un pasto caldo anche al sacco, da consumarsi mantenendo le specifiche distanze: conseguente sospensione delle lavorazioni;
3) caso di un lavoratore che si accerti affetto da COVID-19; necessità di porre in quarantena tutti i lavoratori che siano venuti a contatto con il collega contagiato; non è possibile la riorganizzazione del cantiere e del cronoprogramma delle lavorazioni: conseguente sospensione delle lavorazioni;
4) laddove vi sia il pernotto degli operai ed il dormitorio non abbia le caratteristiche minime di sicurezza richieste e/o non siano possibili altre soluzioni organizzative, per mancanza di strutture ricettive disponibili: conseguente sospensione delle lavorazioni.
5) indisponibilità di approvvigionamento di materiali, mezzi, attrezzature e maestranze funzionali alle specifiche attività del cantiere: conseguente sospensione delle lavorazioni La ricorrenza delle predette ipotesi deve essere attestata dal coordinatore per la sicurezza nell'esecuzione dei lavori che ha redatto l'integrazione del Piano di sicurezza e di coordinamento.

N.B. si evidenzia che la tipizzazione delle ipotesi deve intendersi come meramente esemplificativa e non esaustiva.
Le presenti linee guida sono automaticamente integrate o modificate in materia di tutela sanitaria sulla base delle indicazioni o determinazioni assunte dal Ministero della salute e dall'Organizzazione Mondiale della Sanità in relazione alle modalità di contagio del COVID-19.
Roma, 24 aprile 2020.

2.3.15) DISPOSIZIONI PER LE ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE E CONTROLLO DURANTE LE SOSPENSIONI DEI LAVORI

C.35 -

Segue un tipizzazione di ipotesi non esaustive (meramente esemplificative) che prevedono come conseguenza la sospensione delle lavorazioni.
La ricorrenza di tali ipotesi deve essere attestata dal coordinatore per la sicurezza nell'esecuzione dei lavori.

Le ipotesi che seguono, costituiscono una tipizzazione pattizia, relativamente alle attività di cantiere, della disposizione, di carattere generale, contenuta nell'articolo 91 del decreto legge 17 marzo 2020, n. 18, a tenore della quale il rispetto delle misure di contenimento adottate per contrastare l'epidemia di COVID-19 (rif. dpcm 17 maggio 2020, Allegato 13) è sempre valutata ai fini dell'esclusione, ai sensi e per gli effetti degli articoli 1218 e 1223 c.c., della responsabilità del debitore, anche relativamente all'applicazione di eventuali decadenze o penali connesse a ritardati o omessi adempimenti.
1) la lavorazione da eseguire in cantiere impone di lavorare a distanza interpersonale minore di un metro, non sono possibili altre soluzioni organizzative e non sono disponibili, in numero sufficiente, mascherine e altri dispositivi di protezione individuale (guanti, occhiali, tute, cuffie, ecc..) conformi alle disposizioni delle autorità scientifiche e sanitarie (risulta documentato l'avvenuto ordine del materiale di protezione individuale e la sua mancata consegna nei termini): **conseguente sospensione delle lavorazioni**;
2) l'accesso agli spazi comuni, per esempio le mense, non può essere contingentato, con la previsione di una ventilazione continua dei locali, di un tempo ridotto di sosta all'interno di tali spazi e con il mantenimento della distanza di sicurezza di 1 metro tra le persone che li

occupano; non è possibile assicurare il servizio di mensa in altro modo per assenza, nelle adiacenze del cantiere, di esercizi commerciali, in cui consumare il pasto, non è possibile ricorrere ad un pasto caldo anche al sacco, da consumarsi mantenendo le specifiche distanze: **conseguente sospensione delle lavorazioni**;

3) caso di un lavoratore che si accerti affetto da COVID-19; necessità di porre in quarantena tutti i lavoratori che siano venuti a contatto con il collega contagiato; non è possibile la riorganizzazione del cantiere e del cronoprogramma delle lavorazioni: **conseguente sospensione delle lavorazioni**;
4) laddove vi sia il pernotto degli operai ed il dormitorio non abbia le caratteristiche minime di sicurezza richieste e/o non siano possibili altre soluzioni organizzative, per mancanza di strutture ricettive disponibili: **conseguente sospensione delle lavorazioni**;
5) indisponibilità di approvvigionamento di materiali, mezzi, attrezzature e maestranze funzionali alle specifiche attività del cantiere: **conseguente sospensione delle lavorazioni**.

2.3.16) FASI DI LAVORO

F.01	Realizzazione di recinzione di cantiere con paletti in ferro infissi nel terreno e rete plastificata
F.02	Realizzazione di accesso al cantiere
F.03	Collocazione in opera di cartellonistica di cantiere e segnalatrice verso la scuola
F.04	Collocazione e rimozione delle baracche e prefabbricati di cantiere e relativi allacciamenti
F.05	Demolizione della rampa disabili esistente e della scala di uscita nel giardino, asportazione della soletta del pozzo perdente e suo riempimento con le macerie e intasamento con mista e ghiaia
F.06	Esecuzione dello scavo di sbancamento gemerale e livellamento
F.07	Esecuzione dello scavo parziale di fondazione per i plinti isolati
F.08	Getto del cls con autobetoniera, apparecchio di sollevamento e benna, dei magroni dei plinti di fondazione e delle travi portamuro
F.09	Allestimento e posa dell'armatura dei plinti di fondazione e delle travi portamuro
F.10	Collocazione e rimozione delle casserature in legno o pannelli in multistrato, anche presagomate per i plinti di fondazioni e per le travi portamuro, e rampa disabili
F.08(1)	Getto del cls con autobetoniera, apparecchio di sollevamento e benna, dei magroni del vespaio
F.11	Formazione del vespaio aerato co posa di elementi plastici tipo Igloo, sia per la zona mensa che per la rampa disabili
F.12	Getto del cls con impiego di betoniera, gru e benna per la cappa del vespaio aerato, sia per la zona mensa che per la rampa disabili
F.13	Montaggio di ponteggio metallico fisso su tutto il perimetro dell'edificio
F.14	Montaggio di gru fissa a rotazione alta per il cantiere
F.15	Collocazione e rimozione delle casserature in legno o pannelli in multistrato, anche presagomate per i pilastri
F.16	Allestimento e posa dell'armatura per i pilastri
F.17	Getto del calcestruzzo con autobetoniera e autopompa dei pilastri
F.18	Posa delle predalles per il solaio di copertura
F.19	Allestimento e posa dell'armatura integrativa e degli elementi di alleggerimento del solaio e delle travi e cordolature
F.20	Getto con autobetoniera e autopompa del solaio e delle travi e cordoli
F.21	Posa in opera di isolante termico (pannelli di fibra di vetro) ed eventuale strato di barriera al vapore per la copertura
F.22	Realizzazione di strato ripartitore o massetto delle pendenze, con gru e benna
F.23	Movimentazione e posa dello strato di impermeabilizzazione in copertura, posa bocchettoni scarichi e esalatori
F.25	Posa lattoneria di copertura, cappellotti e scossaline
F.31	Installazione di linea vita flessibile in copertura
F.39	Scavo a macchina fino alla profondità di m 4, anche in presenza d'acqua, per la realizzazione della rete fognaria e dei pozzi perdenti
F.40	Movimentazione e collocazione in opera tubazioni, raccordi e pozzetti, pozzi perdfenti
F.41	Consegna, stoccaggio e movimentazione materiali di reinterro tubazioni in sabbia, ghiaia per perdente
F.24	Murature in laterizio tra i pilastri lungo tutto il perimetro
F.34	Posa di davanzali e soglie in serizzo
F.26	Posa in opera di isolante termico (pannelli di fibra di vetro) per la formazione del cappotto perimetrale esterno
F.27	Intonaci esterni manuali poer la rasatura del cappotto termico
F.38	Posa delle strutture in carpenteria metallica della scaletta esterna, della scala con gabbia accesso copertura e del portichetto di ingresso
F.21(1)	Posa in opera di isolante termico a pavimento (pannelli di fibra di vetro) ed eventuale strato di barriera al vapore sul vespaio
F.22(1)	Realizzazione di strato ripartitore o massetto pavimento sul vespaio
F.28	Posa in opera di serramenti esterni, finestre e portefinestre
F.26(1)	Posa in opera di isolante termico a parete (pannelli di fibra di vetro) per la formazione dell'isolamento interno perimetrale
F.42	Predisposizione linee e posa in opera impianti meccanici, reti scarichi ed adduzioni
F.42(1)	Predisposizione linee e posa in opera impianti elettrici, tubazioni e quadri
F.29	Posa contropareti perimetrali interne e pareti interne in cartongesso
F.43	Montaggio componenti di impianti idro-termo-sanitari, ceramiche e rubinetterie, macchine e aerotermi
F.44	Montaggio componenti impianto elettrico, cablaggi e collegamento frutti e prima messa in funzione dell'impianto
F.33	Posa in opera di porte interne
F.49	Posa controsoffitto con pannelli portaintonaco
F.36	Tinteggiature interne manuali in acrilico lavabile
F.35	Posa di pavimenti interni in vinilico, posa delle sgusce
F.37	Verniciature delle ringhiere a mano e delle carpenterie in ferro
F.47	Posa di cordonata in cls prefabbricato su malta a delimitazione del marciapiede

F.46 Formazione del marciapiede esterno, posa di betonella su fondo in sabbia
F.34(1) Posa di zoccolatura in serizzo perimetrale
F.48 Smobilizzo del cantiere, smantellamento dell'accesso al cantiere e sistemazione delle parti esterne

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 2** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 4** **Rumore: 77 dB**
Attività:	F.01 - [Z.01] - Realizzazione di recinzione di cantiere con paletti in ferro infissi nel terreno e rete plastificata	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI** Lesioni a varie parti del corpo per contatto con materiali taglienti, spigolosi, ecc	Indossare i DPI previsti dai materiali in questione		Guanti Indumenti di protezione	D.Lgs. 81/08 Allegato VIII § 3.6, § 4.5 D.Lgs. 81/08 Art. 78 - Allegato VIII § 3.6

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Capo squadra (fondazioni, struttura piani interrati, struttura in c.a., struttura di copertura) Muratore polivalente Operaio comune polivalente	
Materiali	Barre d'acciaio, rete metallica o plasticata per recinzioni	Vedi MT.01
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 2** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 4** **Rumore: 77 dB**
Attività:	F.02 - [Z.01] - Realizzazione di accesso al cantiere	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI** Lesioni a varie parti del corpo per contatto con materiali taglienti, spigolosi, ecc	Indossare i DPI previsti dai materiali in questione		Guanti Indumenti di protezione	D.Lgs. 81/08 Allegato VIII § 3.6, § 4.5 D.Lgs. 81/08 Art. 78 - Allegato VIII § 3.6

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Capo squadra (fondazioni, struttura piani interrati, struttura in c.a., struttura di copertura) Muratore polivalente Operaio comune polivalente	
Materiali	Barre d'acciaio, rete metallica o plasticata per recinzioni	Vedi MT.01
	Tavole, ecc. in legno	Vedi MT.03
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 2** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 4**
Attività:	F.03 - [Z.01] - Collocazione in opera di cartellonistica di cantiere e segnalatrice verso la scuola	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
01 - **INVESTIMENTO (da veicoli /macchine)** Investimento di estranei alle lavorazioni Investimento di non addetti	Consentire l'accesso solo al personale addetto alle lavorazioni Delimitare l'area e consentire l'accesso esclusivamente agli addetti alle opere di assistenza			
03 - **CADUTA DALL'ALTO** Caduta degli addetti dall'alto, durante le lavorazioni su postazioni di lavoro sopraelevate	Impiego di cestello, passerella telescopica autosollevante, passerelle, trabattelli, scale a norma			

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 2** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 4**
Attività:	F.03 - [Z.01] - Collocazione in opera di cartellonistica di cantiere e segnalatrice verso la scuola	

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Capo squadra (fondazioni, struttura piani interrati, struttura in c.a., struttura di copertura) Muratore polivalente Operaio comune polivalente	
Materiali	Profilati e lamierati metallici	Vedi MT.04
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01
	Avvitatore a batteria	Vedi AT.04
	Scale doppie	Vedi AT.05

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 3** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 6**
Attività:	F.04 - [Z.01] - Collocazione e rimozione delle baracche e prefabbricati di cantiere e relativi allacciamenti	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI** Escoriazioni e danni alle mani	Indossare i guanti		Guanti	D.Lgs. 81/08 Allegato VIII § 3.6, § 4.5
15 - **CADUTA DI MATERIALI DALL'ALTO** Caduta di materiali, punture	Gli addetti devono utilizzare i DPI prescritti (scarpe di sicurezza a sfilamento rapido)		Scarpe di sicurezza	D.Lgs. 81/08 Allegato VIII § 3.2, § 4.6

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Capo squadra (fondazioni, struttura piani interrati, struttura in c.a., struttura di copertura) Muratore polivalente Operaio comune polivalente Autista autocarro	
Materiali	Baracche di cantiere	Vedi MT.05
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01
Mezzi	Autocarro	Vedi MZ.01

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 02 - Escavatorista	**Magnitudo del danno: 2** **Probabilità del danno: 3** **Valore del rischio: 6**
Attività:	F.05 - [Z.01] - Demolizione della rampa disabili esistente e della scala di uscita nel giardino, asportazione della soletta del pozzo perdente e suo riempimento con le macerie e intasamento con mista e ghiaia	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
15 - **CADUTA DI MATERIALI DALL'ALTO** Investimento di non addetti per caduta di materiale dall'alto	Delimitare, segnalare e proteggere la zona di demolizione Procedere con regolarità dall'alto verso il basso, (o da un lato verso l'altro nelle superfici suborizzontali) evitando che altri lavoratori si trovino sulla stessa verticale o a distanza ravvicinata			
Investimento per caduta di oggetti dall'alto	Il posto di lavoro deve essere protetto da un solido impalcato sovrastante, contro la caduta di materiali			D.Lgs. 81/08 Art. 114 comma 1
10 - **RUMORE** Rumore (1) (2) (Trasm MZ.02)	Vedi marchiatura del produttore per macchine prodotte dopo il 92 e la valutazione del datore di lavoro			D.Lgs. 81/08 Art. 189
	Fare tutto il possibile per assicurare che vengano indossati i D.P.I		Otoprotettori	D.Lgs. 81/08 Art. 193 comma 1

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 02 - Escavatorista	**Magnitudo del danno: 2** **Probabilità del danno: 3** **Valore del rischio: 6**
Attività:	F.05 - [Z.01] - Demolizione della rampa disabili esistente e della scala di uscita nel giardino, asportazione della soletta del pozzo perdente e suo riempimento con le macerie e intasamento con mista e ghiaia	

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Responsabile tecnico di cantiere Capo squadra opere edili Operaio comune polivalente	
Materiali	Malta	Vedi MT.06
	Mattoni laterizi, pietrame, ecc	Vedi MT.07
Mezzi	Escavatore con martello demolitore	Vedi MZ.02
Sorveglianza sanitaria (2)	Gli addetti devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria a cura del medico competente; D.Lgs. 81/08 Art. 168 comma 2 d) - Allegato XXXIII	
Segnaletica (1)	Segnalare la zona esposta a livello di rumorosità elevato	

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 02 - Escavatorista	**Magnitudo del danno: 3** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 6** **Rumore: 83 dB**
Attività:	F.06 - [Z.01] - Esecuzione dello scavo di sbancamento gemerale e livellamento (3)	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
01 - **INVESTIMENTO (da veicoli /macchine)**				
Investimento personale da mezzi d'opera o investimento di mezzi	Vietato transitare o sostare nelle immediate vicinanze dei mezzi			
	Durante le operazioni di carico l'autista del camion non sosta in cabina		Casco di protezione	D.Lgs. 81/08 Art. 110
	La velocità dei mezzi in entrata, uscita e transito nell'area di cantiere deve essere ridotta il più possibile e comunque osservando i limiti stabiliti			D.Lgs. 81/08 Allegato VIII § 3.1, § 4.1
	Le rampe di accesso al fondo degli scavi devono essere dimensionate rispetto all'ingombro dei mezzi garantendo uno spazio minimo di m 0,70 oltre le sagome di ingombro	Il responsabile di cantiere coordina gli spostamenti reciproci dei mezzi; comunica all'autista del camion l'ubicazione della postazione sicura		
Investimento di estranei alle lavorazioni	Consentire l'accesso solo al personale addetto alle lavorazioni			
02 - **SEPPELLIMENTO (scavi)**				
Franamento dello scavo	Assicurare una pendenza delle pareti dello scavo compatibile con le condizioni geo -morfologiche della zona; predisporre armature di sostegno, sporgenti almeno 30 cm dal bordo scavo, per profondità superiore a m 1.5; consultare ev. la relazione geotecnica			D.Lgs. 81/08 Artt. 118, 119
03 - **CADUTA DALL'ALTO**				
Caduta nello scavo	Le barriere, le delimitazioni devono essere mantenute in efficienza provvedendo se necessario alla loro manutenzione			D.Lgs. 81/08 Artt. 118, 126
	Accesso allo scavo mediante rampa predisposta, con parapetto di sicurezza quando prospetta nel vuoto per più di 2 m, e/o scale a mano a norma, fissate, che sporgano a sufficienza oltre il livello di			D.Lgs. 81/08 Allegato XVIII § 1 - Art. 113 comma 6.d

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 02 - Escavatorista	**Magnitudo del danno: 3** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 6** **Rumore: 83 dB**
Attività:	F.06 - [Z.01] - Esecuzione dello scavo di sbancamento gemerale e livellamento (3)	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
	accesso a meno che altri dispositivi garantiscano una presa sicura.			
06 - **ESTESE DEMOLIZIONI** Indebolimento e/o crollo di manufatti adiacenti	Nell'esecuzione di scavi in presenza di manufatti adottare idonee precauzioni per prevenire l'indebolimento delle strutture			
09 - **ELETTROCUZIONE** Elettrocuzione	Non possono essere eseguiti lavori a distanze da linee elettriche o impianti elettrici inferiori a quelle indicate in Tabella 1 dell'Allegato IX del D.Lgs. 81 /08			D.Lgs. 81/08 Art. 83
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI** Lesioni e/o investimento di persona	Il terreno destinato al passaggio dei mezzi meccanici e dei lavoratori non deve presentare buche o sporgenze pericolose non segnalate opportunamente Allestire, ove possibile, percorsi chiaramente segnalati e distinti per gli automezzi e gli uomini			D.Lgs. 81/08 Art. 118 comma 3
14 - **POLVERI, FUMI, VAPORI, GAS** Inalazione di polveri (Trasm)			Maschera con filtro adatto	D.Lgs. 81/08 Allegato VIII § 3.3, § 4.4
15 - **CADUTA DI MATERIALI DALL'ALTO** Caduta di materiali dall'alto	Indossare l'elmetto quando si opera in prossimità del bordo scavi Non adoperare le macchine operatrici come apparecchi di sollevamento		Casco di protezione	D.Lgs. 81/08 Art. 110 D.Lgs. 81/08 Allegato VIII § 3.1, § 4.1
18 - **DANNEGGIAMENTI** Danneggiamento accidentale di tubazioni o impianti	Provvedere all'individuazione dei condotti interrati ed in caso di necessità eseguire lo scavo con un assistente a terra Nel caso di danneggiamenti accidentali di tubazioni o impianti sospendere i lavori e segnalare immediatamente la situazione al capocantiere o al preposto			
10 - **RUMORE** Rumore (4) (5) (Trasm MZ.04)	Vedi marchiatura del produttore per macchine prodotte dopo il 92 e la valutazione del datore di lavoro			D.Lgs. 81/08 Art. 189
	Fare tutto il possibile per assicurare che vengano indossati i D.P.I		Otoprotettori	D.Lgs. 81/08 Art. 193 comma 1

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Capo squadra opere edili Autista autocarro Palista	
Materiali	Terra, ghiaione misto in natura	Vedi MT.08
Mezzi	Autocarro con cassone ribaltabile	Vedi MZ.03
	Pala meccanica	Vedi MZ.04

Sorveglianza sanitaria	(5)	Gli addetti devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria a cura del medico competente; D.Lgs. 81/08 Art. 168 comma 2 d) - Allegato XXXIII
Segnaletica	(3)	Esporre idonea segnaletica inerente la viabilità, le prescrizioni di sicurezza e gli obblighi da osservare.

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 02 - Escavatorista	**Magnitudo del danno: 3** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 6** **Rumore: 83 dB**
Attività:	F.06 - [Z.01] - Esecuzione dello scavo di sbancamento gemerale e livellamento (3)	
	La colorazione, i pittogrammi e le dimensioni devono essere conformi al D.LGS. n. 81/08 (4) Segnalare la zona esposta a livello di rumorosità elevato	

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 02 - Escavatorista	**Magnitudo del danno: 3** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 6** **Rumore: 84 dB**
Attività:	F.07 - [Z.01] - Esecuzione dello scavo parziale di fondazione per i plinti isolati (6)	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
		Il responsabile di cantiere coordina gli spostamenti reciproci dei mezzi; comunica all'autista del camion l'ubicazione della postazione sicura		
01 - **INVESTIMENTO (da veicoli /macchine)**				
Investimento di persone o mezzi	Non transitare o sostare nelle immediate vicinanze dei mezzi Durante le operazioni di carico l'autista del camion non sosta in cabina La velocità dei mezzi in entrata, uscita e transito nell'area di cantiere deve essere ridotta il più possibile e comunque osservando i limiti stabiliti Le rampe di accesso al fondo degli scavi devono essere dimensionate rispetto all'ingombro dei mezzi garantendo uno spazio minimo di m 0,70 oltre le sagome di ingombro		Casco di protezione	D.Lgs. 81/08 Art. 110 D.Lgs. 81/08 Allegato VIII § 3.1, § 4.1
Investimento di estranei alle lavorazioni	Consentire l'accesso solo al personale addetto alle lavorazioni			
02 - **SEPPELLIMENTO (scavi)**				
Franamento dello scavo	Assicurare una pendenza delle pareti dello scavo compatibile con le condizioni geo -morfologiche della zona; predisporre armature di sostegno, sporgenti almeno 30 cm dal bordo scavo, per profondità superiore a m 1.5; consultare ev. la relazione geotecnica			D.Lgs. 81/08 Artt. 118, 119
03 - **CADUTA DALL'ALTO**				
Caduta nello scavo	Le barriere, le delimitazioni devono essere mantenute in efficienza provvedendo se necessario alla loro manutenzione Accesso allo scavo mediante rampa predisposta, con parapetto di sicurezza quando prospetta nel vuoto per più di 2 m, e/o scale a mano a norma, fissate, che sporgano a sufficienza oltre il livello di accesso a meno che altri dispositivi garantiscano una presa sicura.			D.Lgs. 81/08 Artt. 118, 126 D.Lgs. 81/08 Allegato XVIII § 1 - Art. 113 comma 6.d
06 - **ESTESE DEMOLIZIONI**				
Indebolimento e/o crollo di	Nell'esecuzione di scavi in presenza di			

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 02 - Escavatorista	**Magnitudo del danno: 3**
Attività:	F.07 - [Z.01] - Esecuzione dello scavo parziale di fondazione per i plinti isolati (6)	**Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 6** **Rumore: 84 dB**

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
manufatti adiacenti	manufatti adottare idonee precauzioni per prevenire l'indebolimento delle strutture			
09 - **ELETTROCUZIONE**				
Elettrocuzione	Non possono essere eseguiti lavori a distanze da linee elettriche o impianti elettrici inferiori a quelle indicate in Tabella 1 dell'Allegato IX del D.Lgs. 81 /08			D.Lgs. 81/08 Art. 83
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI**				
Lesioni e/o investimento di persona	Il terreno destinato al passaggio dei mezzi meccanici e dei lavoratori non deve presentare buche o sporgenze pericolose non segnalate opportunamente Allestire, ove possibile, percorsi chiaramente segnalati e distinti per gli automezzi e gli uomini			D.Lgs. 81/08 Art. 118 comma 3
14 - **POLVERI, FUMI, VAPORI, GAS**				
Inalazione di polveri (Trasm)			Maschera con filtro adatto	D.Lgs. 81/08 Allegato VIII § 3.3, § 4.4
15 - **CADUTA DI MATERIALI DALL'ALTO**				
Caduta di materiali dall'alto	Indossare l'elmetto quando si opera in prossimità del bordo scavi Non adoperare le macchine operatrici come apparecchi di sollevamento		Casco di protezione	D.Lgs. 81/08 Art. 110 D.Lgs. 81/08 Allegato VIII § 3.1, § 4.1
18 - **DANNEGGIAMENTI**				
Danneggiamento accidentale di tubazioni o impianti	Provvedere all'individuazione dei condotti interrati ed in caso di necessità eseguire lo scavo con un assistente a terra Nel caso di danneggiamenti accidentali di tubazioni o impianti sospendere i lavori e segnalare immediatamente la situazione al capocantiere o al preposto			
10 - **RUMORE**				
Rumore (7) (8) (Trasm MZ.06)	Vedi marchiatura del produttore per macchine prodotte dopo il 92 e la valutazione del datore di lavoro			D.Lgs. 81/08 Art. 189
	Fare tutto il possibile per assicurare che vengano indossati i D.P.I		Otoprotettori	D.Lgs. 81/08 Art. 193 comma 1

	Descrizione	**Riferimenti**
Mansione	Capo squadra (fondazioni, struttura piani interrati, struttura in c.a., struttura di copertura) Autista autocarro Escavatorista	
Materiali	Terra, ghiaione misto in natura	Vedi MT.08
Mezzi	Autocarro con cassone ribaltabile	Vedi MZ.03
	Escavatore con motore diesel e benne azionate idraulicamente	Vedi MZ.06

Sorveglianza sanitaria (8) Gli addetti devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria a cura del medico competente; D.Lgs. 81/08 Art. 168 comma 2 d) - Allegato XXXIII

Segnaletica (6) Sul perimetro ed in prossimità degli scavi esporre idonea segnaletica inerente la viabilità, le prescrizioni di sicurezza e gli obblighi da osservare.

La colorazione, i pittogrammi e le dimensioni devono essere conformi al D.LGS. n. 81/08

(7) Segnalare la zona esposta a livello di rumorosità elevato

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 3** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 6** **Rumore: 83 dB**
Attività:	F.08 - [Z.01] - Getto del cls con autobetoniera, apparecchio di sollevamento e benna, dei magroni dei plinti di fondazione e delle travi portamuro	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI** Lesioni dorso-lombari per movimentazione manuale dei carichi	Il personale addetto a protratte operazioni di movimentazioni manuali dei carichi deve essere frequentemente turnato			D.Lgs. 81/08 Art. 168 comma 2 - Allegato XXXIII § 4

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Capo squadra opere edili Muratore polivalente Autista autobetoniera Operaio comune polivalente	
Materiali	Conglomerato, eventualmente additivato	Vedi MT.10
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01
Mezzi	Autobetoniera	Vedi MZ.07

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 2** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 4** **Rumore: 80 dB**
Attività:	F.09 - [Z.01] - Allestimento e posa dell'armatura dei plinti di fondazione e delle travi portamuro	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
01 - **INVESTIMENTO (da veicoli /macchine)** Investimento di non addetti durante le movimentazioni	Non interferire nei transiti retrostanti o adiacenti e non interferire negli spazi lavorativi di altri con i materiali nelle fasi di movimentazione e posa			
03 - **CADUTA DALL'ALTO** Caduta di persone dall'alto	Le scale a mano sono da considerare un mezzo di transito e non una postazione fissa di lavoro che richiederebbe l'uso di cintura di sicurezza per garantire dalla caduta l'operatore. Per lavorazioni eseguite fino a 2 metri allestire ponti su cavalletti con larghezza dell'impalcato non inferiore a m 0,90. Se l'altezza di lavoro è superiore a m 2, a seconda della durata della lavorazione, devono essere utilizzati trabattelli, ponteggi tradizionali o scale a trabattello metalliche precostituite con postazione di lavoro superiore dotata di parapetto perimetrale			
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI** Lesioni dorso-lombari per movimentazione manuale dei carichi	Il personale addetto a protratte operazioni di movimentazioni manuali dei carichi deve essere frequentemente turnato			D.Lgs. 81/08 Art. 168 comma 2 - Allegato XXXIII § 4
Caduta su ferri di ripresa	Proteggere i ferri di ripresa con gli appositi "funghetti" o con altre protezioni adeguate			
Offesa al capo per urti contro ostacoli, oggetti taglienti			Casco di protezione	D.Lgs. 81/08 Art. 110 D.Lgs. 81/08 Allegato VIII § 3.1, § 4.1

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 2** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 4** **Rumore: 80 dB**
Attività:	F.09 - [Z.01] - Allestimento e posa dell'armatura dei plinti di fondazione e delle travi portamuro	

	Descrizione	**Riferimenti**
Mansione	Capo squadra (fondazioni, struttura piani interrati, struttura in c.a., struttura di copertura) Muratore polivalente Operaio comune polivalente Carpentiere	
Materiali	Ferro d'armatura in barre, rete elettrosaldata, tralicci, ecc	Vedi MT.11
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01
	Piegaferri, tagliaferri e cesoie motorizzate elettriche	Vedi AT.09

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 2** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 4** **Rumore: 84 dB**
Attività:	F.10 - [Z.01] - Collocazione e rimozione delle casserature in legno o pannelli in multistrato, anche presagomate per i plinti di fondazioni e per le travi portamuro, e rampa disabili	

Rischi	**Misure sicurezza**	**Misure di coordinamento**	**D.P.I.**	**Misure legislative**
02 - **SEPPELLIMENTO (scavi)**				
Franamento dello scavo	Assicurare una pendenza delle pareti dello scavo compatibile con le condizioni geo -morfologiche della zona; predisporre armature di sostegno, sporgenti almeno 30 cm dal bordo scavo, per profondità superiore a m 1.5; consultare ev. la relazione geotecnica			D.Lgs. 81/08 Artt. 118, 119
03 - **CADUTA DALL'ALTO**				
Caduta nello scavo	Le barriere, le delimitazioni devono essere mantenute in efficienza provvedendo se necessario alla loro manutenzione			D.Lgs. 81/08 Artt. 118, 126
	Accesso allo scavo mediante rampa predisposta, con parapetto di sicurezza quando prospetta nel vuoto per più di 2 m, e/o scale a mano a norma, fissate, che sporgano a sufficienza oltre il livello di accesso a meno che altri dispositivi garantiscano una presa sicura.			D.Lgs. 81/08 Allegato XVIII § 1 - Art. 113 comma 6.d
Caduta di addetti dall'alto	Impiegare trabattelli o ponti su cavalletti per le lavorazioni; vietato impiegare le scale portatili A montaggio completato, possono essere montate passerelle metalliche complete di parapetto di sicurezza per realizzare il piano di lavoro in quota degli addetti			
Caduta di persone dalle aperture dopo il disarmo e nell'uso	Le aperture che prospettano sul vuoto, sia interne che esterne, vanno protette con un parapetto di sicurezza alto 100 cm rispetto al piano di calpestio dell'addetto			D.Lgs. 81/08 Artt. 126, 146 - Allegato XVIII § 2.1.5 - Allegato IV § 1.7.2.1
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI**				
Lesioni dorso-lombari per movimentazione manuale dei carichi	Il personale addetto a protratte operazioni di movimentazioni manuali dei carichi deve essere frequentemente turnato			D.Lgs. 81/08 Art. 168 comma 2 - Allegato XXXIII § 4
Caduta su ferri di ripresa	Proteggere i ferri di ripresa con gli appositi "funghetti" o realizzando un tavolato laterale o con altre protezioni adeguate			
15 - **CADUTA DI MATERIALI DALL'ALTO**				

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 2** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 4** **Rumore: 84 dB**
Attività:	F.10 - [Z.01] - Collocazione e rimozione delle casserature in legno o pannelli in multistrato, anche presagomate per i plinti di fondazioni e per le travi portamuro, e rampa disabili	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
Caduta di materiali dall'alto	I materiali devono essere calati manualmente o con mezzi meccanici, correttamente imbragati		Casco di protezione	D.Lgs. 81/08 Art. 110
	Nei pressi del bordo scavi e durante le operazioni di disarmo indossare sempre e comunque l'elmetto		Casco di protezione	D.Lgs. 81/08 Art. 110 D.Lgs. 81/08 Allegato VIII § 3.1, § 4.1
Investimento per caduta di materiali dall'alto	Nei pressi del bordo scavi e durante le operazioni di disarmo indossare sempre e comunque l'elmetto		Casco di protezione	D.Lgs. 81/08 Art. 110 D.Lgs. 81/08 Allegato VIII § 3.1, § 4.1
16 - **INVESTIMENTO DA MATERIALI**				
Investimento di persone e mezzi dopo la posa in opera	Fissare i pannelli al suolo o sui solai con puntelli adeguati e controventature. E' ammesso impiegare tubi innocenti nelle puntellazioni			
	Bloccare i pannelli tra loro con tiranti quotati			
Crollo delle strutture da disarmare	Effettuare il disarmo con cautela, allentando gradualmente i cunei o i dispositivi di forzamento dei puntelli e riposizionando gli stessi nel momento in cui si riscontrasse un difetto o un cedimento			

	Descrizione	Riferimenti
Mansione	Capo squadra opere edili	
	Muratore polivalente	
	Operaio comune polivalente	
Materiali	Funi di imbracatura, metalliche e fasce in nylon (accessori di sollevamento)	Vedi MT.12
	Tavole, listelli, ecc. in legno o pannelli in multistrato	Vedi MT.13
	Disarmante a base di oli minerali leggeri a volte combinati con acqua	Vedi MT.14
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 3** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 6** **Rumore: 83 dB**
Attività:	F.08(1) - [Z.01] - Getto del cls con autobetoniera, apparecchio di sollevamento e benna, dei magroni del vespaio	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI**				
Lesioni dorso-lombari per movimentazione manuale dei carichi	Il personale addetto a protratte operazioni di movimentazioni manuali dei carichi deve essere frequentemente turnato			D.Lgs. 81/08 Art. 168 comma 2 - Allegato XXXIII § 4

	Descrizione	Riferimenti
Mansione	Capo squadra opere edili	
	Muratore polivalente	
	Autista autobetoniera	
	Operaio comune polivalente	
Materiali	Conglomerato, eventualmente additivato	Vedi MT.10
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 3** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 6** **Rumore: 83 dB**
Attività:	F.08(1) - [Z.01] - Getto del cls con autobetoniera, apparecchio di sollevamento e benna, dei magroni del vespaio	

	Descrizione	**Riferimenti**
Mezzi	Autobetoniera	Vedi MZ.07

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 3** **Probabilità del danno: 3** **Valore del rischio: 9** **Rumore: 79 dB**
Attività:	F.11 - [Z.01] - Formazione del vespaio aerato co posa di elementi plastici tipo Igloo, sia per la zona mensa che per la rampa disabili	

Rischi	**Misure sicurezza**	**Misure di coordinamento**	**D.P.I.**	**Misure legislative**
03 - **CADUTA DALL'ALTO**				
Caduta di persone dall'alto	Le scale a mano sono da considerare un mezzo di transito e non una postazione fissa di lavoro che richiederebbe l'uso di cintura di sicurezza per garantire dalla caduta l'operatore. Per lavorazioni eseguite fino a 2 metri allestire ponti su cavalletti con larghezza dell'impalcato non inferiore a m 0,90. Se l'altezza di lavoro è superiore a m 2, a seconda del tempo di lavorazione, utilizzare trabattelli, ponteggi tradizionali o scale a trabattello metalliche con postazione di lavoro superiore dotata di parapetto perimetrale			
Caduta dall'alto sul perimetro	Impiego di ponteggio metallico fisso a norma, con parapetto sporgente oltre 120 cm dal filo di gronda			
Caduta di persone attraverso le aperture	Le aperture che prospettano sul vuoto, sia interne che esterne, vanno protette con un parapetto di sicurezza alto 100 cm rispetto al piano di calpestio dell'addetto			D.Lgs. 81/08 Artt. 126, 146 - Allegato XVIII § 2.1.5 - Allegato IV § 1.7.2.1
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI**				
Lesioni dorso-lombari per movimentazione manuale dei carichi	Il personale addetto a protratte operazioni di movimentazioni manuali dei carichi deve essere frequentemente turnato			D.Lgs. 81/08 Art. 168 comma 2 - Allegato XXXIII § 4
Offesa al capo per urti contro ostacoli, oggetti taglienti			Casco di protezione	D.Lgs. 81/08 Art. 110 D.Lgs. 81/08 Allegato VIII § 3.1, § 4.1

	Descrizione	**Riferimenti**
Mansione	Responsabile tecnico di cantiere Capo squadra opere edili Muratore polivalente Addetto centrale betonaggio Operaio comune polivalente	
Materiali	Elementi plastici tipo Igloo e reti armatura	Vedi MT.15
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 2** **Probabilità del danno: 1** **Valore del rischio: 2** **Rumore: 83 dB**
Attività:	F.12 - [Z.01] - Getto del cls con impiego di betoniera, gru e benna per la cappa del vespaio aerato, sia per la zona mensa che per la rampa disabili	

Rischi	**Misure sicurezza**	**Misure di coordinamento**	**D.P.I.**	**Misure legislative**
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI,**				

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 2** **Probabilità del danno: 1** **Valore del rischio: 2** **Rumore: 83 dB**
Attività:	F.12 - [Z.01] - Getto del cls con impiego di betoniera, gru e benna per la cappa del vespaio aerato, sia per la zona mensa che per la rampa disabili	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
LESIONI Lesioni dorso-lombari per movimentazione manuale dei carichi	Il personale addetto a protratte operazioni di movimentazioni manuali dei carichi deve essere frequentemente turnato			D.Lgs. 81/08 Art. 168 comma 2 - Allegato XXXIII § 4

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Capo squadra (fondazioni, struttura piani interrati, struttura in c.a., struttura di copertura) Muratore polivalente Operaio comune polivalente Gruista (gru a torre)	
Materiali	Conglomerato, eventualmente additivato	Vedi MT.10
Attrezzature	Benna per calcestruzzo (per gru)	Vedi AT.12

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 03 - Ponteggista	**Magnitudo del danno: 4** **Probabilità del danno: 3** **Valore del rischio: 12**
Attività:	F.13 - [Z.01] - Montaggio di ponteggio metallico fisso su tutto il perimetro dell'edificio (9) (10) (11)	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
03 - **CADUTA DALL'ALTO** Caduta degli addetti dall'alto	Assi accostate tra loro e alla costruzione (distanza massima 20 cm o realizzazione di parapetto sul lato interno) La presenza del sottoponte può essere omessa solo nel caso di lavori di manutenzione di durata inferiore ai cinque giorni			D. Lgs. 81/08 Art. 125
	Gli impalcati devono essere protetti su tutti i lati verso il vuoto da parapetto costituito da due correnti, il superiore ad un'altezza di m 1 dal piano calpestio, e tavola fermapiedi alta non meno di cm 20 posta di costa ed aderente al tavolato; sia i correnti che la tavola fermapiedi devono essere applicati all'interno dei montanti		Imbracatura di sicurezza	D.Lgs. 81/08 Art. 115
Cedimento del ponteggio o di sue parti	Le tavole che costituiscono l'impalcato devono essere fissate in modo che non possano scivolare sui traversi metallici; devono avere spessore minimo di cm 4 per larghezza di cm 30 e cm 5 per larghezza di cm 20; non devono avere nodi passanti che riducano del 10 % la sezione resistente; Non devono presentarsi a sbalzo e devono avere le estremità sovrapposte di almeno cm 40 in corrispondenza di un traverso Non utilizzare elementi appartenenti a ponteggio diverso			D.Lgs. 81/08 Artt. 131 comma 6, 134
	Basette per la ripartizione del carico sul piano di appoggio			D.Lgs. 81/08 Allegato XVIII § 2.2.1
09 - **ELETTROCUZIONE** Elettrocuzione	Grado di protezione delle apparecchiature elettriche impiegate non inferiore ad IP55 Collegare il ponteggio alla messa a terra di cantiere; Se necessario, realizzare l'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche			D.Lgs. 81/08 Art. 83

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 03 - Ponteggista	**Magnitudo del danno: 4** **Probabilità del danno: 3** **Valore del rischio: 12**
Attività:	F.13 - [Z.01] - Montaggio di ponteggio metallico fisso su tutto il perimetro dell'edificio (9) (10) (11)	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI** Tagli, abrasioni e contusioni alle mani			Guanti	D.Lgs. 81/08 Allegato VIII § 3.6, § 4.5
Lesioni dorso-lombari per movimentazione manuale dei carichi	Il personale addetto a protratte operazioni di movimentazioni manuali dei carichi deve essere frequentemente turnato			D.Lgs. 81/08 Art. 168 comma 2 - Allegato XXXIII § 4
15 - **CADUTA DI MATERIALI DALL'ALTO** Caduta di materiale dall'alto	In corrispondenza dei luoghi di transito o stazionamento, sia su facciate esterne che interne, allestire, all'altezza del solaio di copertura del piano di terra, e ogni m 12 di sviluppo verticale del ponteggio, impalcati di sicurezza (mantovane) a protezione contro la caduta di materiali dall'alto o in alternativa la chiusura continua della facciata o la segregazione dell'area sottostante			Circ. Min. Lav. 149/85
16 - **INVESTIMENTO DA MATERIALI** Caduta degli elementi del ponteggio per sfilamento durante l'operazione di sollevamento al piano	Segregare l'area interessata, durante l'allestimento, al fine di tenere lontano i non addetti ai lavori			D.Lgs. 81/08 Art. 123

	Descrizione	Riferimenti
Mansione	Responsabile tecnico di cantiere Capo squadra opere edili Ponteggiatore Operaio comune ponteggiatore Operaio comune polivalente	
Materiali	Ponteggi metallici (smontati)	Vedi MT.17
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01

Documenti

(9) Autorizzazione ministeriale all'uso del ponteggio e libretto contenente schemi e istruzioni; D.Lgs. 81 /08 Artt. 131 comma 6, 134

(10) Progetto esecutivo firmato da tecnico abilitato per ponteggi con h>20 m o con schemi difformi dall'autorizzazione ministeriale; D.Lgs. 81/08 Artt. 133

(11) La documentazione di controllo e verifiche va conservata, quindi, fino al momento dello smantellamento delle opere provvisionali, in quanto, seppure reinstallate, non assumeranno più la conformazione precedente.
Si lascia al datore di lavoro piena discrezionalità in merito alla ulteriore conservazione della documentazione ai soli fini probatori; D. Lgs. 359/99

Verifiche e controlli sulle attrezzature di lavoro - Modalità di conservazione delle relative documentazioni

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 3** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 6**
Attività:	F.14 - [Z.01] - Montaggio di gru fissa a rotazione alta per il cantiere	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
01 - **INVESTIMENTO (da veicoli /macchine)** Ribaltamento della gru causata dalla zavorra	Vietato utilizzare materiale sciolto, come pietrisco, sabbia o di tubo; impiegare blocchi di calcestruzzo con indicazione del peso			D.Lgs. 17/10
03 - **CADUTA DALL'ALTO**				

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	Magnitudo del danno: 3
Attività:	F.14 - [Z.01] - Montaggio di gru fissa a rotazione alta per il cantiere	**Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 6**

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
Caduta dall'alto degli addetti	Per accedere alla punta braccio per riparazioni o manutenzioni, dotare i lavoratori di cinture di sicurezza a doppio attacco con moschettone			D.Lgs. 81/08 Allegato VI § 2.5 Nota ENPI I-5 del 05/02/75
09 - **ELETTROCUZIONE**				
Elettrocuzione	Grado di protezione delle apparecchiature elettriche e degli impianti elettrici contro la penetrazione di corpi solidi e liquidi pari almeno a IP 54			CEI 71.1
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI**				
Contusioni alle mani per il serraggio delle parti metalliche	Effettuare le operazioni di montaggio con cura, lentamente e in condizioni climatiche buone		Guanti	D.Lgs. 81/08 Allegato VIII § 3.6, § 4.5
15 - **CADUTA DI MATERIALI DALL'ALTO**				
Caduta di materiali o attrezzi dall'alto durante il montaggio	Nelle lavorazioni in postazioni sopraelevate, materiali e attrezzature vanno conservati o fissati in modo adeguato		Casco di protezione	D.Lgs. 81/08 Art. 110 D.Lgs. 81/08 Allegato VIII § 3.1, § 4.1
16 - **INVESTIMENTO DA MATERIALI**				
Caduta della gru durante il montaggio	Gru con un motore elettrico accoppiabile alternativamente con il tamburo di sollevamento e il tamburo di montaggio			Circolare ENPI del 20/10/74
Investimento persone o mezzi durante le operazioni	Durante le operazione di carico, spostamento e scarico evitare di passare con carichi sospesi sopra persone o mezzi			D.Lgs. 81/08 Art. 20 comma 2 c) - Allegato VI § 1.4
Investimento di cose o manufatti nelle movimentazioni	La gru a torre devono avere quando sono installate ampia libertà di movimento e di rotazione senza pericolo di urti con ostacoli			
20 - **INTERFERENZE IMPIANTI**				
Interferenze con comandi radio	La gru può essere comandata a distanza da un sistema a radio comando			D.Lgs. 81/08 Allegato V Parte II § 2.6 g) Circolari ISPESL n. 1633/88 Circolari ISPESL n. 72/88 Circolari ISPESL n. 42/95
Interferenze fra gru a torre	I posti di manovra dei mezzi ed apparecchi di sollevamento e di trasporto devono: Potersi raggiungere senza pericolo; Essere costruiti o difesi in modo da consentire l'esecuzione delle manovre, i movimenti e la sosta, in condizioni di sicurezza; Permettere la perfetta visibilità di tutta la zona di azione del mezzo. Qualora, per particolari condizioni di impianto o di ambiente, non sia possibile	Provvedere ad una azione di coordinamento fra gli operatori addetti alle gru che possono interferire fra di loro, istruendo i manovratori ed adottando tutte le precauzioni anche tecniche		D.Lgs. 81/08 Allegato V Parte II § 3.1.13

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	Magnitudo del danno: 3 Probabilità del danno: 2 Valore del rischio: 6
Attività:	F.14 - [Z.01] - Montaggio di gru fissa a rotazione alta per il cantiere	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
	controllare dal posto di manovra tutta la zona di azione del mezzo, deve essere predisposto un servizio di segnalazioni svolto con lavoratori incaricati	del caso ai fini della sicurezza		

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Operatore mezzi di sollevamento e trasporto Operaio comune polivalente Autogru Autista autocarro	
Materiali	Gru a torre di qualsiasi genere (smontata)	Vedi MT.18
	Funi di imbracatura, metalliche e fasce in nylon (accessori di sollevamento)	Vedi MT.12
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01
Mezzi	Autocarro	Vedi MZ.01
	Autogru	Vedi MZ.09

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	Magnitudo del danno: 2 Probabilità del danno: 2 Valore del rischio: 4 Rumore: 84 dB
Attività:	F.15 - [Z.01] - Collocazione e rimozione delle casserature in legno o pannelli in multistrato, anche presagomate per i pilastri	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
02 - **SEPPELLIMENTO (scavi)**				
Franamento dello scavo	Assicurare una pendenza delle pareti dello scavo compatibile con le condizioni geo -morfologiche della zona; predisporre armature di sostegno, sporgenti almeno 30 cm dal bordo scavo, per profondità superiore a m 1.5; consultare ev. la relazione geotecnica			D.Lgs. 81/08 Artt. 118, 119
03 - **CADUTA DALL'ALTO**				
Caduta nello scavo	Le barriere, le delimitazioni devono essere mantenute in efficienza provvedendo se necessario alla loro manutenzione			D.Lgs. 81/08 Artt. 118, 126
	Accesso allo scavo mediante rampa predisposta, con parapetto di sicurezza quando prospetta nel vuoto per più di 2 m, e/o scale a mano a norma, fissate, che sporgano a sufficienza oltre il livello di accesso a meno che altri dispositivi garantiscano una presa sicura.			D.Lgs. 81/08 Allegato XVIII § 1 - Art. 113 comma 6.d
Caduta di addetti dall'alto	Impiegare trabattelli o ponti su cavalletti per le lavorazioni; vietato impiegare le scale portatili A montaggio completato, possono essere montate passerelle metalliche complete di parapetto di sicurezza per realizzare il piano di lavoro in quota degli addetti			
Caduta di persone dalle aperture dopo il disarmo e nell'uso	Le aperture che prospettano sul vuoto, sia interne che esterne, vanno protette con un parapetto di sicurezza alto 100 cm rispetto al piano di calpestio dell'addetto			D.Lgs. 81/08 Artt. 126, 146 - Allegato XVIII § 2.1.5 - Allegato IV § 1.7.2.1
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI**				
Lesioni dorso-lombari per movimentazione manuale dei carichi	Il personale addetto a protratte operazioni di movimentazioni manuali dei carichi deve essere frequentemente turnato			D.Lgs. 81/08 Art. 168 comma 2 - Allegato XXXIII § 4

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 2** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 4** **Rumore: 84 dB**
Attività:	F.15 - [Z.01] - Collocazione e rimozione delle casserature in legno o pannelli in multistrato, anche presagomate per i pilastri	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
Caduta su ferri di ripresa	Proteggere i ferri di ripresa con gli appositi "funghetti" o realizzando un tavolato laterale o con altre protezioni adeguate			
15 - **CADUTA DI MATERIALI DALL'ALTO**				
Caduta di materiali dall'alto	I materiali devono essere calati manualmente o con mezzi meccanici, correttamente imbragati		Casco di protezione	D.Lgs. 81/08 Art. 110
	Nei pressi del bordo scavi e durante le operazioni di disarmo indossare sempre e comunque l'elmetto		Casco di protezione	D.Lgs. 81/08 Art. 110 D.Lgs. 81/08 Allegato VIII § 3.1, § 4.1
Investimento per caduta di materiali dall'alto	Nei pressi del bordo scavi e durante le operazioni di disarmo indossare sempre e comunque l'elmetto		Casco di protezione	D.Lgs. 81/08 Art. 110 D.Lgs. 81/08 Allegato VIII § 3.1, § 4.1
16 - **INVESTIMENTO DA MATERIALI**				
Investimento di persone e mezzi dopo la posa in opera	Fissare i pannelli al suolo o sui solai con puntelli adeguati e controventature. E' ammesso impiegare tubi innocenti nelle puntellazioni			
	Bloccare i pannelli tra loro con tiranti quotati			
Crollo delle strutture da disarmare	Effettuare il disarmo con cautela, allentando gradualmente i cunei o i dispositivi di forzamento dei puntelli e riposizionando gli stessi nel momento in cui si riscontrasse un difetto o un cedimento			

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Capo squadra opere edili	
	Muratore polivalente	
	Operaio comune polivalente	
Materiali	Funi di imbracatura, metalliche e fasce in nylon (accessori di sollevamento)	Vedi MT.12
	Tavole, listelli, ecc. in legno o pannelli in multistrato	Vedi MT.13
	Casseforme metalliche	Vedi MT.22
	Disarmante a base di oli minerali leggeri a volte combinati con acqua	Vedi MT.14
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01
Impianti fissi	Telai di ponteggio prefabbricati, assimilabili a ponti su cavalletti	Vedi IF.01

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 2** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 4** **Rumore: 80 dB**
Attività:	F.16 - [Z.01] - Allestimento e posa dell'armatura per i pilastri	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
01 - **INVESTIMENTO (da veicoli /macchine)**				
Investimento di non addetti durante le movimentazioni	Non interferire nei transiti retrostanti o adiacenti e non interferire negli spazi lavorativi di altri con i materiali nelle fasi di movimentazione e posa			

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 2** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 4** **Rumore: 80 dB**
Attività:	F.16 - [Z.01] - Allestimento e posa dell'armatura per i pilastri	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
03 - **CADUTA DALL'ALTO** Caduta di persone dall'alto	Le scale a mano sono da considerare un mezzo di transito e non una postazione fissa di lavoro che richiederebbe l'uso di cintura di sicurezza per garantire dalla caduta l'operatore. Per lavorazioni eseguite fino a 2 metri allestire ponti su cavalletti con larghezza dell'impalcato non inferiore a m 0,90. Se l'altezza di lavoro è superiore a m 2, a seconda della durata della lavorazione, devono essere utilizzati trabattelli, ponteggi tradizionali o scale a trabattello metalliche precostituite con postazione di lavoro superiore dotata di parapetto perimetrale			
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI** Lesioni dorso-lombari per movimentazione manuale dei carichi	Il personale addetto a protratte operazioni di movimentazioni manuali dei carichi deve essere frequentemente turnato			D.Lgs. 81/08 Art. 168 comma 2 - Allegato XXXIII § 4
Caduta su ferri di ripresa	Proteggere i ferri di ripresa con gli appositi "funghetti" o con altre protezioni adeguate			
Offesa al capo per urti contro ostacoli, oggetti taglienti			Casco di protezione	D.Lgs. 81/08 Art. 110 D.Lgs. 81/08 Allegato VIII § 3.1, § 4.1

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Capo squadra (fondazioni, struttura piani interrati, struttura in c.a., struttura di copertura) Muratore polivalente Operaio comune polivalente Gruista (gru a torre) Carpentiere	
Materiali	Ferro d'armatura in barre, rete elettrosaldata, tralicci, ecc	Vedi MT.11
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01
	Piegaferri, tagliaferri e cesoie motorizzate elettriche	Vedi AT.09
	Saldatore elettrico	Vedi AT.18
	Attrezzatura ossiacetilenica per saldatura, taglio o riscaldo	Vedi AT.19
Impianti fissi	Ponteggio metallico fisso	Vedi IF.02
	Gru fissa a rotazione alta	Vedi IF.03

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 2** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 4** **Rumore: 83 dB**
Attività:	F.17 - [Z.01] - Getto del calcestruzzo con autobetoniera e autopompa dei pilastri	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
03 - **CADUTA DALL'ALTO** Caduta dall'alto sul perimetro	Il ponteggio perimetrale deve essere integro e rispondere alle esigenze della lavorazione			
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI** Lesioni dorso-lombari per	Il personale addetto a protratte operazioni			D.Lgs. 81/08 Art.

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 2** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 4** **Rumore: 83 dB**
Attività:	F.17 - [Z.01] - Getto del calcestruzzo con autobetoniera e autopompa dei pilastri	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
movimentazione manuale dei carichi	di movimentazioni manuali dei carichi deve essere frequentemente turnato			168 comma 2 - Allegato XXXIII § 4
Offesa al capo per urti contro ostacoli, oggetti taglienti			Casco di protezione	D.Lgs. 81/08 Art. 110
Caduta su ferri di ripresa	Proteggere i ferri di ripresa con gli appositi "funghetti" o con altre protezioni adeguate			D.Lgs. 81/08 Allegato VIII § 3.1, § 4.1

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Capo squadra opere edili Muratore polivalente Autista pompa cls Autista autobetoniera Operaio comune polivalente	
Materiali	Conglomerato, eventualmente additivato	Vedi MT.10
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01
Mezzi	Autopompa	Vedi MZ.10
	Autobetoniera	Vedi MZ.07
Impianti fissi	Ponteggio metallico fisso	Vedi IF.02

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 3** **Probabilità del danno: 3** **Valore del rischio: 9** **Rumore: 71 dB**
Attività:	F.18 - [Z.01] - Posa delle predalles per il solaio di copertura	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
03 - **CADUTA DALL'ALTO**				
Caduta dall'alto degli addetti	Devono indossare imbracatura di sicurezza collegata a fune tesa		Imbracatura di sicurezza	D.Lgs. 81/08 Art. 115
Caduta di personale dall'alto durante la posa delle predalles	Sarà realizzato un impalcato intermedio con le tavole in legno con le seguenti caratteristiche: · fibre con andamento parallelo all'asse; spessore non inferiore a 4 cm per larghezza di 30 cm e 5 cm per larghezza di 20 cm; non dovranno avere nodi passanti che ridurranno più del 10% la sezione di resistenza; dovranno essere assicurate contro gli spostamenti; dovranno essere ben accostate tra loro; non dovranno presentare parti a sbalzo; dovranno poggiare sempre su tre traversi; le loro estremità dovranno essere sovrapposte, in corrispondenza sempre di un traverso per non meno di 40 cm; la luce di inflessione non dovrà essere superiore a 1,80 m		Imbracatura di sicurezza	D.Lgs. 81/08 Art. 115
Caduta degli addetti dalle lastre durante la fase transitoria	E' vietato transitare e/o sostare sui manufatti non correttamente appoggiati		Imbracatura di sicurezza	D.Lgs. 81/08 Art. 115
16 - **INVESTIMENTO DA**				

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 3** **Probabilità del danno: 3** **Valore del rischio: 9** **Rumore: 71 dB**
Attività:	F.18 - [Z.01] - Posa delle predalles per il solaio di copertura	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
MATERIALI Rottura dei punti di aggancio del prefabbricato	Il sollevamento delle predalles dovrà essere eseguito con le attrezzature necessarie (bilancini e simili), secondo le disposizioni scritte della ditta fornitrice dei prefabbricati			
Caduta del carico per aggancio non idoneo	Per il sollevamento e la movimentazione utilizzare solo gli appositi punti di aggancio			

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Capo squadra opere edili Muratore polivalente Gruista (gru a torre) Operaio comune polivalente	
Materiali	Solai prefabbricati tipo predalles	Vedi MT.27
	Funi di imbracatura, metalliche e fasce in nylon (accessori di sollevamento)	Vedi MT.12
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01
Impianti fissi	Ponteggio metallico fisso	Vedi IF.02
	Gru fissa a rotazione alta	Vedi IF.03

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 3** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 6** **Rumore: 80 dB**
Attività:	F.19 - [Z.01] - Allestimento e posa dell'armatura integrativa e degli elementi di alleggerimento del solaio e delle travi e cordolature	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
01 - **INVESTIMENTO (da veicoli /macchine)** Investimento di non addetti durante le movimentazioni	Non interferire nei transiti retrostanti o adiacenti e non interferire negli spazi lavorativi di altri con i materiali nelle fasi di movimentazione e posa			
03 - **CADUTA DALL'ALTO** Caduta dall'alto sul perimetro	Il ponteggio perimetrale deve essere integro e rispondere alle esigenze della lavorazione			
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI** Lesioni dorso-lombari per movimentazione manuale dei carichi	Il personale addetto a protratte operazioni di movimentazioni manuali dei carichi deve essere frequentemente turnato			D.Lgs. 81/08 Art. 168 comma 2 - Allegato XXXIII § 4
Caduta su ferri di ripresa	Proteggere i ferri di ripresa con gli appositi "funghetti" o con altre protezioni adeguate			
Offesa al capo per urti contro ostacoli, oggetti taglienti			Casco di protezione	D.Lgs. 81/08 Art. 110 D.Lgs. 81/08 Allegato VIII § 3.1, § 4.1

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Capo squadra (fondazioni, struttura piani interrati, struttura in c.a., struttura di copertura) Muratore polivalente Gruista (gru a torre) Operaio comune polivalente	
Materiali	Ferro d'armatura in barre, rete elettrosaldata, tralicci, ecc	Vedi MT.11
	Elementi di alleggerimento in polistirolo espanso	Vedi MT.31
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 3** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 6** **Rumore: 80 dB**
Attività:	F.19 - [Z.01] - Allestimento e posa dell'armatura integrativa e degli elementi di alleggerimento del solaio e delle travi e cordolature	

	Descrizione	**Riferimenti**
Impianti fissi	Piegaferri, tagliaferri e cesoie motorizzate elettriche	Vedi AT.09
	Ponteggio metallico fisso	Vedi IF.02
	Gru fissa a rotazione alta	Vedi IF.03

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 2** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 4** **Rumore: 83 dB**
Attività:	F.20 - [Z.01] - Getto con autobetoniera e autopompa del solaio e delle travi e cordoli	

Rischi	**Misure sicurezza**	**Misure di coordinamento**	**D.P.I.**	**Misure legislative**
03 - **CADUTA DALL'ALTO**				
Caduta dall'alto sul perimetro	Il ponteggio perimetrale deve essere integro e rispondere alle esigenze della lavorazione			
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI**				
Lesioni dorso-lombari per movimentazione manuale dei carichi	Il personale addetto a protratte operazioni di movimentazioni manuali dei carichi deve essere frequentemente turnato			D.Lgs. 81/08 Art. 168 comma 2 - Allegato XXXIII § 4
Offesa al capo per urti contro ostacoli, oggetti taglienti			Casco di protezione	D.Lgs. 81/08 Art. 110
Caduta su ferri di ripresa	Proteggere i ferri di ripresa con gli appositi "funghetti" o con altre protezioni adeguate			D.Lgs. 81/08 Allegato VIII § 3.1, § 4.1

	Descrizione	**Riferimenti**
Mansione	Capo squadra opere edili	
	Muratore polivalente	
	Autista pompa cls	
	Autista autobetoniera	
	Operaio comune polivalente	
Materiali	Conglomerato, eventualmente additivato	Vedi MT.10
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01
Mezzi	Autopompa	Vedi MZ.10
	Autobetoniera	Vedi MZ.07
Impianti fissi	Ponteggio metallico fisso	Vedi IF.02

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 1** **Probabilità del danno: 1** **Valore del rischio: 1**
Attività:	F.21 - [Z.01] - Posa in opera di isolante termico (pannelli di fibra di vetro) ed eventuale strato di barriera al vapore per la copertura	

Rischi	**Misure sicurezza**	**Misure di coordinamento**	**D.P.I.**	**Misure legislative**
03 - **CADUTA DALL'ALTO**				
Caduta di persone attraverso le aperture	Le aperture che prospettano sul vuoto, sia **interne che esterne, vanno protette con un** parapetto di sicurezza alto 100 cm rispetto al piano di calpestio dell'addetto			D.Lgs. 81/08 Artt. 126, 146 **- Allegato XVIII §** 2.1.5 - Allegato IV § 1.7.2.1

	Descrizione	**Riferimenti**
Mansione	Capo squadra opere edili	
	Muratore polivalente	
	Gruista (gru a torre)	
	Operaio comune polivalente	
Materiali	Materiale isolante, barriera al vapore	Vedi MT.34
	Funi di imbracatura, metalliche e fasce in nylon (accessori di sollevamento)	Vedi MT.12

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 1** **Probabilità del danno: 1** **Valore del rischio: 1**
Attività:	F.21 - [Z.01] - Posa in opera di isolante termico (pannelli di fibra di vetro) ed eventuale strato di barriera al vapore per la copertura	

Descrizione		Riferimenti
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01
Impianti fissi	Gru fissa a rotazione alta	Vedi IF.03

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 1** **Probabilità del danno: 1** **Valore del rischio: 1** **Rumore: 74 dB**
Attività:	F.22 - [Z.01] - Realizzazione di strato ripartitore o massetto delle pendenze, con gru e benna	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
03 - **CADUTA DALL'ALTO** Caduta di persone attraverso le aperture	Le aperture che prospettano sul vuoto, sia interne che esterne, vanno protette con un parapetto di sicurezza alto 100 cm rispetto al piano di calpestio dell'addetto			D.Lgs. 81/08 Artt. 126, 146 - Allegato XVIII § 2.1.5 - Allegato IV § 1.7.2.1
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI** Lesioni dorso-lombari per movimentazione manuale dei carichi	Il personale addetto a protratte operazioni di movimentazioni manuali dei carichi deve essere frequentemente turnato			D.Lgs. 81/08 Art. 168 comma 2 - Allegato XXXIII § 4

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Capo squadra opere edili	
	Muratore polivalente	
	Gruista (gru a torre)	
	Operaio comune polivalente	
	Addetto centrale betonaggio	
Materiali	Funi di imbracatura, metalliche e fasce in nylon (accessori di sollevamento)	Vedi MT.12
	Conglomerato, eventualmente additivato	Vedi MT.10
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01
	Benna per calcestruzzo (per gru)	Vedi AT.12
	Betoniera con benna di caricamento	Vedi AT.28
Impianti fissi	Gru fissa a rotazione alta	Vedi IF.03

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 09 - Impermeabilizzatore e lattoniere	**Magnitudo del danno: 2** **Probabilità del danno: 1** **Valore del rischio: 2**
Attività:	F.23 - [Z.01] - Movimentazione e posa dello strato di impermeabilizzazione in copertura, posa bocchettoni scarichi e esalatori	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
01 - **INVESTIMENTO (da veicoli /macchine)** Schiacciamento delle mani			Guanti	D.Lgs. 81/08 Allegato VIII § 3.6, § 4.5
02 - **SEPPELLIMENTO (scavi)** Franamento dello scavo	Assicurare una pendenza delle pareti dello scavo compatibile con le condizioni geo -morfologiche della zona; predisporre armature di sostegno, sporgenti almeno 30 cm dal bordo scavo, per profondità superiore a m 1.5; consultare ev. la relazione geotecnica			D.Lgs. 81/08 Artt. 118, 119
03 - **CADUTA DALL'ALTO** Caduta nello scavo	Le barriere e le delimitazioni predisposte per la protezione dello scavo devono essere solide provvedendo se necessario alla loro manutenzione Le scale a mano devono essere			D.Lgs. 81/08 Artt. 118, 126 D.Lgs. 81/08

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 09 - Impermeabilizzatore e lattoniere	**Magnitudo del danno: 2** **Probabilità del danno: 1** **Valore del rischio: 2**
Attività:	F.23 - [Z.01] - Movimentazione e posa dello strato di impermeabilizzazione in copertura, posa bocchettoni scarichi e esalatori	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
	saldamente ancorate e legate prima dell'uso e devono sporgere di almeno m 1 oltre il piano di sbarco Le andatoie devono avere larghezza non inferiore a m.0,6 per il transito di uomini ed a m. 1,20 per il trasporto di materiali			Allegato XVIII § 1 D.Lgs. 81/08 Art. 130
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI** Caduta per incespicamento	Pulizia dell'area. Operare con attenzione nei pressi di dislivelli			
15 - **CADUTA DI MATERIALI DALL'ALTO** Caduta di materiali dal ciglio scavi			Casco di protezione	D.Lgs. 81/08 Art. 110 D.Lgs. 81/08 Allegato VIII § 3.1, § 4.1
16 - **INVESTIMENTO DA MATERIALI** Investimento durante le movimentazioni per rotolamento o lo srotolamento del materiale	Operare solo in condizioni di perfetta visibilità			

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Capo squadra opere edili Muratore polivalente Operaio comune polivalente	
Materiali	Materiale isolante	Vedi MT.40
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 09 - Impermeabilizzatore e lattoniere	**Magnitudo del danno: 3** **Probabilità del danno: 3** **Valore del rischio: 9**
Attività:	F.25 - [Z.01] - Posa lattoneria di copertura, cappellotti e scossaline	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
03 - **CADUTA DALL'ALTO** Caduta dall'alto degli addetti	In mancanza di parapetto, indossare imbracature di sicurezza collegate a funi tese sui displuvi con fune dotata di maniglia autobloccante			D.Lgs. 81/08 Art. 125 comma 4

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Responsabile tecnico di cantiere Capo squadra opere edili Lattoniere (tetto) Operaio comune polivalente Gruista (gru a torre)	
Materiali	Lamiera zincata o rame	Vedi MT.43
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01
	Trapano	Vedi AT.33
	Avvitatore elettrico	Vedi AT.34
Impianti fissi	Ponteggio metallico fisso	Vedi IF.02

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 3** **Probabilità del danno: 3** **Valore del rischio: 9**
Attività:	F.31 - [Z.01] - Installazione di linea vita flessibile in copertura	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
03 - **CADUTA DALL'ALTO**				

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 3** **Probabilità del danno: 3** **Valore del rischio: 9**
Attività:	F.31 - [Z.01] - Installazione di linea vita flessibile in copertura	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
Caduta dall'alto degli addetti	In mancanza di parapetto, indossare imbracature di sicurezza collegate a funi tese sui displuvi con fune dotata di maniglia autobloccante In mancanza di parapetto, indossare imbracature di sicurezza collegate a funi tese sui colmi o a punti fissi della copertura			D.Lgs. 81/08 Art. 125 comma 4

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Operaio comune polivalente	
	Capo squadra opere edili	
Materiali	Ancoranti/Tirafondi	Vedi MT.45
	Resina epossidica	Vedi MT.46
	Linea vita flessibile	Vedi MT.51
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 02 - Escavatorista	**Magnitudo del danno: 3** **Probabilità del danno: 3** **Valore del rischio: 9** **Rumore: 83 dB**
Attività:	F.39 - [Z.01] - Scavo a macchina fino alla profondità di m 4, anche in presenza d'acqua, per la realizzazione della rete fognaria e dei pozzi perdenti	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
01 - **INVESTIMENTO (da veicoli /macchine)** Investimento personale da mezzi d'opera o investimento di mezzi	Vietato transitare o sostare nelle immediate vicinanze dei mezzi Durante le operazioni di carico l'autista del camion non sosta in cabina La velocità dei mezzi in entrata, uscita e transito nell'area di cantiere deve essere ridotta il più possibile e comunque osservando i limiti stabiliti Le rampe di accesso al fondo degli scavi devono essere dimensionate rispetto all'ingombro dei mezzi garantendo uno spazio minimo di m 0,70 oltre le sagome di ingombro	Durante la realizzazione degli scavi il responsabile di cantiere coordina gli spostamenti reciproci dei mezzi; comunica all'autista del camion l'ubicazione della postazione sicura	Casco di protezione	D.Lgs. 81/08 Art. 110 D.Lgs. 81/08 Allegato VIII § 3.1, § 4.1
Errata manovra del guidatore delle pale meccaniche	Il manovratore avrà esperienza in generale nel guidare le macchine per movimenti terra e specifica nel guidare le pale meccaniche In condizioni di scarsa visibilità ricorrere a segnalazioni di addetti a terra			
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI** Lesioni e/o investimento di persona	Il terreno destinato al passaggio dei mezzi meccanici e dei lavoratori non deve presentare buche o sporgenze pericolose			D.Lgs. 81/08 Art. 118 comma 3

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 02 - Escavatorista	**Magnitudo del danno: 3** **Probabilità del danno: 3** **Valore del rischio: 9** **Rumore: 83 dB**
Attività:	F.39 - [Z.01] - Scavo a macchina fino alla profondità di m 4, anche in presenza d'acqua, per la realizzazione della rete fognaria e dei pozzi perdenti	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
16 - **INVESTIMENTO DA MATERIALI** Investimento da caduta di materiali	non segnalate opportunamente Predisporre idonee aree di accatastamento dei materiali. I materiali devono essere depositati ordinatamente assicurando la stabilità contro la caduta e il ribaltamento			

	Descrizione	Riferimenti
Mansione	Capo squadra opere edili Muratore polivalente Operaio comune polivalente Autista autocarro Escavatorista	
Materiali	Terra, ghiaione misto in natura	Vedi MT.08
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01
Mezzi	Autocarro con cassone ribaltabile	Vedi MZ.03

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 02 - Escavatorista	**Magnitudo del danno: 3** **Probabilità del danno: 3** **Valore del rischio: 9**
Attività:	F.40 - [Z.01] - Movimentazione e collocazione in opera tubazioni, raccordi e pozzetti, pozzi perdfenti	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI** Lesioni ai piedi per caduta di materiali 16 - **INVESTIMENTO DA MATERIALI** Investimento da caduta di materiali	Movimentare con cura i materiali I materiali devono essere spostati opportunamente imbracati ed accompagnati		Scarpe di sicurezza	D.Lgs. 81/08 Allegato VIII § 3.2, § 4.6

	Descrizione	Riferimenti
Mansione	Capo squadra opere edili Operaio comune polivalente Autista autocarro	
Materiali	Tubazioni in PVC, gres e calcestruzzo, pozzetti in calcestruzzo; chiusini in ghisa	Vedi MT.72
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01
Mezzi	Gru su carro o autocarro	Vedi MZ.15
	Autocarro	Vedi MZ.01

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 02 - Escavatorista	**Magnitudo del danno: 2** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 4** **Rumore: 80 dB**
Attività:	F.41 - [Z.01] - Consegna, stoccaggio e movimentazione materiali di reinterro tubazioni in sabbia, ghiaia per perdente	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
01 - **INVESTIMENTO (da veicoli /macchine)** Investimento di estranei alle lavorazioni Investimento da mezzi in manovra 10 - **RUMORE** Rumore (12) (13) (Trasm MZ.04)	Consentire l'accesso solo al personale addetto alle lavorazioni Delimitare ed individuare chiaramente la zona di attività Vedi marchiatura del produttore per			D.Lgs. 81/08 Art.

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 02 - Escavatorista	**Magnitudo del danno: 2** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 4** **Rumore: 80 dB**
Attività:	F.41 - [Z.01] - Consegna, stoccaggio e movimentazione materiali di reinterro tubazioni in sabbia, ghiaia per perdente	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
	macchine prodotte dopo il 92 e la valutazione del datore di lavoro Fare tutto il possibile per assicurare che vengano indossati i D.P.I		Otoprotettori	189 D.Lgs. 81/08 Art. 193 comma 1

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Capo squadra opere edili Operaio comune polivalente Autista autocarro Palista	
Materiali	Ghiaione misto in natura	Vedi MT.73
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01
Mezzi	Autocarro con cassone ribaltabile	Vedi MZ.03
	Pala meccanica	Vedi MZ.04

Sorveglianza sanitaria	(13)	Gli addetti devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria a cura del medico competente; D.Lgs. 81/08 Art. 168 comma 2 d) - Allegato XXXIII
Segnaletica	(12)	Segnalare la zona esposta a livello di rumorosità elevato

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 2** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 4** **Rumore: 79 dB**
Attività:	F.24 - [Z.01] - Murature in laterizio tra i pilastri lungo tutto il perimetro	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI** Offesa al capo per urti contro ostacoli, oggetti taglienti			Casco di protezione	D.Lgs. 81/08 Art. 110 D.Lgs. 81/08 Allegato VIII § 3.1, § 4.1

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Capo squadra (fondazioni, struttura piani interrati, struttura in c.a., struttura di copertura) Muratore polivalente Gruista (gru a torre) Operaio comune polivalente	
Materiali	Mattoni laterizi, blocchi tipo Leca, ecc	Vedi MT.41
	Malta bastarda	Vedi MT.42
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01
	Cesto per sollevamento	Vedi AT.31
	Betoniera a bicchiere	Vedi AT.32
Impianti fissi	Gru fissa a rotazione alta	Vedi IF.03

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 1** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 2** **Rumore: 75 dB**
Attività:	F.34 - [Z.01] - Posa di davanzali e soglie in serizzo	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
03 - **CADUTA DALL'ALTO** Caduta di persone dall'alto	Le scale a mano sono da considerare un mezzo di transito e non una postazione fissa di lavoro che richiederebbe l'uso di cintura di sicurezza per garantire dalla caduta l'operatore. Per lavorazioni eseguite fino a 2 metri allestire ponti su cavalletti con larghezza dell'impalcato non inferiore a m 0,90.			

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 1** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 2** **Rumore: 75 dB**
Attività:	F.34 - [Z.01] - Posa di davanzali e soglie in serizzo	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
	Se l'altezza di lavoro è superiore a m 2, a seconda del tempo di lavorazione, utilizzare trabattelli, ponteggi tradizionali o scale a trabattello metalliche precostituite con postazione di lavoro superiore dotata di parapetto perimetrale			
Caduta di persone attraverso le aperture	Le aperture che prospettano sul vuoto, sia interne che esterne, vanno protette con un parapetto di sicurezza alto 100 cm rispetto al piano di calpestio dell'addetto			D.Lgs. 81/08 Artt. 126, 146 - Allegato XVIII § 2.1.5 - Allegato IV § 1.7.2.1
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI** Lesioni dorso-lombari per movimentazione manuale dei carichi	Il personale addetto a protratte operazioni di movimentazioni manuali dei carichi deve essere frequentemente turnato			D.Lgs. 81/08 Art. 168 comma 2 - Allegato XXXIII § 4

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Capo squadra opere edili Posatore pavimenti e rivestimenti Muratore polivalente Operaio comune polivalente	
Materiali	Malta bastarda	Vedi MT.42
	Soglie e davanzali in serizzo	Vedi MT.64
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 04 - Gessista stuccatore	**Magnitudo del danno: 1** **Probabilità del danno: 1** **Valore del rischio: 1**
Attività:	F.26 - [Z.01] - Posa in opera di isolante termico (pannelli di fibra di vetro) per la formazione del cappotto perimetrale esterno	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
03 - **CADUTA DALL'ALTO** Caduta di persone attraverso le aperture	Le aperture che prospettano sul vuoto, sia interne che esterne, vanno protette con un parapetto di sicurezza alto 100 cm rispetto al piano di calpestio dell'addetto			D.Lgs. 81/08 Artt. 126, 146 - Allegato XVIII § 2.1.5 - Allegato IV § 1.7.2.1

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Capo squadra opere edili Muratore polivalente Operaio comune polivalente	
Materiali	Materiale isolante, barriera al vapore	Vedi MT.34
	Funi di imbracatura, metalliche e fasce in nylon (accessori di sollevamento)	Vedi MT.12
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 04 - Gessista stuccatore	**Magnitudo del danno: 3** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 6** **Rumore: 89 dB**
Attività:	F.27 - [Z.01] - Intonaci esterni manuali poer la rasatura del cappotto termico	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
03 - **CADUTA DALL'ALTO** Caduta di persone dall'alto	Le scale a mano sono da considerare un mezzo di transito e non una postazione fissa di lavoro che richiederebbe l'uso di cintura di sicurezza per garantire dalla			

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 04 - Gessista stuccatore	**Magnitudo del danno: 3** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 6** **Rumore: 89 dB**
Attività:	F.27 - [Z.01] - Intonaci esterni manuali poer la rasatura del cappotto termico	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
	caduta l'operatore. Per lavorazioni eseguite fino a 2 metri allestire ponti su cavalletti con larghezza dell'impalcato non inferiore a m 0,90. Se l'altezza di lavoro è superiore a m 2, a seconda del tempo di lavorazione, utilizzare trabattelli, ponteggi tradizionali o scale a trabattello metalliche precostituite con postazione di lavoro superiore dotata di parapetto perimetrale			
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI** Lesioni dorso-lombari per movimentazione manuale dei carichi	Il personale addetto a protratte operazioni di movimentazioni manuali dei carichi deve essere frequentemente turnato			D.Lgs. 81/08 Art. 168 comma 2 - Allegato XXXIII § 4
Offesa al capo per urti contro ostacoli, oggetti taglienti			Casco di protezione	D.Lgs. 81/08 Art. 110 D.Lgs. 81/08 Allegato VIII § 3.1, § 4.1

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Capo squadra opere edili Muratore polivalente Riquadratore (intonaci) Operaio comune polivalente Addetto centrale betonaggio Addetto al silos intonaco preconfezionato	
Materiali	Intonaco a base di silicati	Vedi MT.47
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01
	Betoniera a bicchiere	Vedi AT.32
Impianti fissi	Ponteggio metallico fisso	Vedi IF.02

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 05 - Fabbro carpentiere	**Magnitudo del danno: 3** **Probabilità del danno: 3** **Valore del rischio: 9** **Rumore: 88 dB**
Attività:	F.38 - [Z.01] - Posa delle strutture in carpenteria metallica della scaletta esterna, della scala con gabbia accesso copertura e del portichetto di ingresso	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
03 - **CADUTA DALL'ALTO** Caduta dall'alto	Vietare l'accesso ai non addetti con transenne o parapetto			D.Lgs. 81/08 Allegato IV § 1.4.6
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI** Lesioni dorso-lombari per movimentazione manuale dei carichi	Il personale addetto a protratte operazioni di movimentazioni manuali dei carichi deve essere frequentemente turnato			D.Lgs. 81/08 Art. 168 comma 2 - Allegato XXXIII § 4
10 - **RUMORE** Rumore (14) (15) (Trasm AT.60)	Vedi marchiatura del produttore per macchine prodotte dopo il 92 e la valutazione del datore di lavoro			D.Lgs. 81/08 Art. 189
	Fare tutto il possibile per assicurare che vengano indossati i D.P.I		Otoprotettori	D.Lgs. 81/08 Art. 193 comma 1

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Capo squadra opere edili	

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 05 - Fabbro carpentiere	**Magnitudo del danno: 3** **Probabilità del danno: 3** **Valore del rischio: 9** **Rumore: 88 dB**
Attività:	F.38 - [Z.01] - Posa delle strutture in carpenteria metallica della scaletta esterna, della scala con gabbia accesso copertura e del portichetto di ingresso	

Descrizione		Riferimenti
	Muratore polivalente	
	Fabbro	
	Operaio comune polivalente	
Materiali	Elementi in legno, metallo ecc	Vedi MT.70
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01
	Trapano	Vedi AT.33
	Avvitatore elettrico	Vedi AT.34
	Smerigliatrice angolare a disco (flessibile)	Vedi AT.60
	Saldatore elettrico	Vedi AT.18
Impianti fissi	Ponti su cavalletti	Vedi IF.15

Sorveglianza sanitaria	(15)	Gli addetti devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria a cura del medico competente; D.Lgs. 81/08 Art. 168 comma 2 d) - Allegato XXXIII
Segnaletica	(14)	Segnalare la zona esposta a livello di rumorosità elevato

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 1** **Probabilità del danno: 1** **Valore del rischio: 1**
Attività:	F.21(1) - [Z.01] - Posa in opera di isolante termico a pavimento (pannelli di fibra di vetro) ed eventuale strato di barriera al vapore sul vespaio	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
03 - **CADUTA DALL'ALTO** Caduta di persone attraverso le aperture	Le aperture che prospettano sul vuoto, sia interne che esterne, vanno protette con un parapetto di sicurezza alto 100 cm rispetto al piano di calpestio dell'addetto			D.Lgs. 81/08 Artt. 126, 146 - Allegato XVIII § 2.1.5 - Allegato IV § 1.7.2.1

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Capo squadra opere edili	
	Muratore polivalente	
	Gruista (gru a torre)	
	Operaio comune polivalente	
Materiali	Materiale isolante, barriera al vapore	Vedi MT.34
	Funi di imbracatura, metalliche e fasce in nylon (accessori di sollevamento)	Vedi MT.12
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01
Impianti fissi	Gru fissa a rotazione alta	Vedi IF.03

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 1** **Probabilità del danno: 1** **Valore del rischio: 1** **Rumore: 74 dB**
Attività:	F.22(1) - [Z.01] - Realizzazione di strato ripartitore o massetto pavimento sul vespaio	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
03 - **CADUTA DALL'ALTO** Caduta di persone attraverso le aperture	Le aperture che prospettano sul vuoto, sia interne che esterne, vanno protette con un parapetto di sicurezza alto 100 cm rispetto al piano di calpestio dell'addetto			D.Lgs. 81/08 Artt. 126, 146 - Allegato XVIII § 2.1.5 - Allegato IV § 1.7.2.1
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI** Lesioni dorso-lombari per movimentazione manuale dei carichi	Il personale addetto a protratte operazioni di movimentazioni manuali dei carichi deve essere frequentemente turnato			D.Lgs. 81/08 Art. 168 comma 2 - Allegato XXXIII § 4

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Capo squadra opere edili	
	Muratore polivalente	
	Gruista (gru a torre)	

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 1** **Probabilità del danno: 1** **Valore del rischio: 1** **Rumore: 74 dB**
Attività:	F.22(1) - [Z.01] - Realizzazione di strato ripartitore o massetto pavimento sul vespaio	

	Descrizione	**Riferimenti**
	Operaio comune polivalente	
	Addetto centrale betonaggio	
Materiali	Funi di imbracatura, metalliche e fasce in nylon (accessori di sollevamento)	Vedi MT.12
	Conglomerato, eventualmente additivato	Vedi MT.10
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01
	Benna per calcestruzzo (per gru)	Vedi AT.12
	Betoniera con benna di caricamento	Vedi AT.28
Impianti fissi	Gru fissa a rotazione alta	Vedi IF.03

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 06 - Serramenista	**Magnitudo del danno: 3** **Probabilità del danno: 3** **Valore del rischio: 9** **Rumore: 84 dB**
Attività:	F.28 - [Z.01] - Posa in opera di serramenti esterni, finestre e portefinestre	

Rischi	**Misure sicurezza**	**Misure di coordinamento**	**D.P.I.**	**Misure legislative**
03 - **CADUTA DALL'ALTO** Caduta di persone dall'alto	Predisporre parapetto perimetrale a norma o utilizzare imbracatura di sicurezza		Imbracatura di sicurezza	D.Lgs. 81/08 Art. 115
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI** Lesioni dorso-lombari per movimentazione manuale dei carichi	Il personale addetto a protratte operazioni di movimentazioni manuali dei carichi deve essere frequentemente turnato			D.Lgs. 81/08 Art. 168 comma 2 - Allegato XXXIII § 4

	Descrizione	**Riferimenti**
Mansione	Capo squadra opere edili	
	Muratore polivalente	
	Serramentista	
	Operaio comune polivalente	
Materiali	Elementi in legno, metallo e superfici vetrate	Vedi MT.48
	Silicone	Vedi MT.49
	Funi di imbracatura, metalliche e fasce in nylon (accessori di sollevamento)	Vedi MT.12
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01
	Avvitatore elettrico	Vedi AT.34
	Trapano	Vedi AT.33
Impianti fissi	Ponti su ruote a torre o trabattelli	Vedi IF.16

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 04 - Gessista stuccatore	**Magnitudo del danno: 1** **Probabilità del danno: 1** **Valore del rischio: 1**
Attività:	F.26(1) - [Z.01] - Posa in opera di isolante termico a parete (pannelli di fibra di vetro) per la formazione dell'isolamento interno perimetrale	

Rischi	**Misure sicurezza**	**Misure di coordinamento**	**D.P.I.**	**Misure legislative**
03 - **CADUTA DALL'ALTO** Caduta di persone attraverso le aperture	Le aperture che prospettano sul vuoto, sia interne che esterne, vanno protette con un parapetto di sicurezza alto 100 cm rispetto al piano di calpestio dell'addetto			D.Lgs. 81/08 Artt. 126, 146 - Allegato XVIII § 2.1.5 - Allegato IV § 1.7.2.1

	Descrizione	**Riferimenti**
Mansione	Capo squadra opere edili	
	Muratore polivalente	
	Operaio comune polivalente	
Materiali	Materiale isolante, barriera al vapore	Vedi MT.34
	Funi di imbracatura, metalliche e fasce in nylon (accessori di sollevamento)	Vedi MT.12
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 11 - Idraulico impianti meccanici	**Magnitudo del danno: 2** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 4**
Attività:	F.42 - [Z.01] - Predisposizione linee e posa in opera impianti meccanici, reti scarichi ed adduzioni	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
03 - **CADUTA DALL'ALTO** Caduta dall'alto	Utilizzare scale a mano o scale doppie con pioli incastrati ai montanti, con estremità antisdrucciolo			D.Lgs. 81/08 Art. 113 comma 3, comma 9
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI** Lesioni alle mani per uso di attrezzi e per contatto con materiali			Guanti	D.Lgs. 81/08 Allegato VIII § 3.6, § 4.5
Lesioni dorso-lombari per movimentazione manuale dei carichi	Il personale addetto a protratte operazioni di movimentazioni manuali dei carichi deve essere frequentemente turnato			D.Lgs. 81/08 Art. 168 comma 2 - Allegato XXXIII § 4

	Descrizione	Riferimenti
Mansione	Capo squadra (impianti) Idraulico Operaio comune polivalente	
Materiali	Tubazioni in materiale plastico con giunzioni saldate/incollate	Vedi MT.74
Attrezzature	Trapano	Vedi AT.33
	Polifusore	Vedi AT.66
	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01
	Scale semplici portatili	Vedi AT.68
Impianti fissi	Ponti su ruote a torre o trabattelli	Vedi IF.16

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 10 - Elettricista	**Magnitudo del danno: 2** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 4**
Attività:	F.42(1) - [Z.01] - Predisposizione linee e posa in opera impianti elettrici, tubazioni e quadri	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
03 - **CADUTA DALL'ALTO** Caduta dall'alto	Utilizzare scale a mano o scale doppie con pioli incastrati ai montanti, con estremità antisdrucciolo			D.Lgs. 81/08 Art. 113 comma 3, comma 9
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI** Lesioni alle mani per uso di attrezzi e per contatto con materiali			Guanti	D.Lgs. 81/08 Allegato VIII § 3.6, § 4.5
Lesioni dorso-lombari per movimentazione manuale dei carichi	Il personale addetto a protratte operazioni di movimentazioni manuali dei carichi deve essere frequentemente turnato			D.Lgs. 81/08 Art. 168 comma 2 - Allegato XXXIII § 4

	Descrizione	Riferimenti
Mansione	Capo squadra (impianti) Idraulico Operaio comune polivalente	
Materiali	Tubazioni in materiale plastico con giunzioni saldate/incollate	Vedi MT.74
Attrezzature	Trapano	Vedi AT.33
	Polifusore	Vedi AT.66
	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01
	Scale semplici portatili	Vedi AT.68
Impianti fissi	Ponti su ruote a torre o trabattelli	Vedi IF.16

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 04 - Gessista stuccatore	**Magnitudo del danno: 1**
Attività:	F.29 - [Z.01] - Posa contropareti perimetrali interne e pareti interne in cartongesso	**Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 2**

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
03 - **CADUTA DALL'ALTO** Caduta di persone dall'alto	Le scale a mano sono da considerare un mezzo di transito e non una postazione fissa di lavoro che richiederebbe l'uso di cintura di sicurezza per garantire dalla caduta l'operatore. Per lavorazioni eseguite fino a 2 metri allestire ponti su cavalletti con larghezza dell'impalcato non inferiore a m 0,90. Se l'altezza di lavoro è superiore a m 2, a seconda della durata della lavorazione, devono essere utilizzati trabattelli, ponteggi tradizionali o scale a trabattello metalliche precostituite con postazione di lavoro superiore dotata di parapetto perimetrale			
Caduta di persone dalle aperture	Le aperture che prospettano sul vuoto, sia interne che esterne, vanno protette con un parapetto di sicurezza alto 100 cm rispetto al piano di calpestio dell'addetto			D.Lgs. 81/08 Artt. 126, 146 - Allegato XVIII § 2.1.5 - Allegato IV § 1.7.2.1
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI** Lesioni dorso-lombari per movimentazione manuale dei carichi	Il personale addetto a protratte operazioni di movimentazioni manuali dei carichi deve essere frequentemente turnato			D.Lgs. 81/08 Art. 168 comma 2 - Allegato XXXIII § 4

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Capo squadra opere edili Pittore-gessino Operaio comune polivalente	
Materiali	Pannelli in cartongesso, ferramenta zincata di sostegno	Vedi MT.50
Attrezzature	Trapano	Vedi AT.33
	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01
Impianti fissi	Ponti su cavalletti	Vedi IF.15

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 11 - Idraulico impianti meccanici	**Magnitudo del danno: 2**
Attività:	F.43 - [Z.01] - Montaggio componenti di impianti idro-termo-sanitari, ceramiche e rubinetterie, macchine e aerotermi	**Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 4**

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
03 - **CADUTA DALL'ALTO** Caduta dall'alto	Utilizzare scale a mano o scale doppie con pioli incastrati ai montanti, con estremità antisdrucciolo			D.Lgs. 81/08 Art. 113 comma 3, comma 9
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI** Lesioni alle mani per uso di attrezzi e per contatto con materiali			Guanti	D.Lgs. 81/08 Allegato VIII § 3.6, § 4.5
Lesioni dorso-lombari per movimentazione manuale dei carichi	Il personale addetto a protratte operazioni di movimentazioni manuali dei carichi deve essere frequentemente turnato			D.Lgs. 81/08 Art. 168 comma 2 - Allegato XXXIII § 4
10 - **RUMORE** Rumore (16) (17) (Trasm AT.60)	Vedi marchiatura del produttore per macchine prodotte dopo il 92 e la			D.Lgs. 81/08 Art. 189

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 11 - Idraulico impianti meccanici	**Magnitudo del danno: 2** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 4**
Attività:	F.43 - [Z.01] - Montaggio componenti di impianti idro-termo-sanitari, ceramiche e rubinetterie, macchine e aerotermi	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
	valutazione del datore di lavoro Fare tutto il possibile per assicurare che vengano indossati i D.P.I		Otoprotettori	D.Lgs. 81/08 Art. 193 comma 1

	Descrizione	Riferimenti
Mansione	Capo squadra (impianti)	
	Idraulico	
	Operaio comune polivalente	
Materiali	Tubazioni, raccordi, pompe	Vedi MT.71
	Termofluidi speciali	Vedi MT.75
Attrezzature	Curvatubi motorizzato	Vedi AT.70
	Filettatrice	Vedi AT.71
	Smerigliatrice angolare a disco (flessibile)	Vedi AT.60
	Trapano	Vedi AT.33
	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01
	Scale semplici portatili	Vedi AT.68
Impianti fissi	Ponti su ruote a torre o trabattelli	Vedi IF.16

Sorveglianza sanitaria	(17)	Gli addetti devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria a cura del medico competente; D.Lgs. 81/08 Art. 168 comma 2 d) - Allegato XXXIII
Segnaletica	(16)	Segnalare la zona esposta a livello di rumorosità elevato

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 10 - Elettricista	**Magnitudo del danno: 2** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 4** **Rumore: 64 dB**
Attività:	F.44 - [Z.01] - Montaggio componenti impianto elettrico, cablaggi e collegamento frutti e prima messa in funzione dell'impianto	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
09 - **ELETTROCUZIONE** Elettrocuzione di non addetti	Effettuare la prova di isolamento in assenza di persone non addette alla prova stessa			
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI** Lesioni alle mani per uso di attrezzi e per contatto con materiali			Guanti	D.Lgs. 81/08 Allegato VIII § 3.6, § 4.5

	Descrizione	Riferimenti
Mansione	Capo squadra (impianti)	
	Elettricista	
	Operaio comune polivalente	
Materiali	Cavi elettrici, tubazioni in pvc, morsetti etc	Vedi MT.76
Attrezzature	Tester	Vedi AT.76
	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 06 - Serramenista	**Magnitudo del danno: 1** **Probabilità del danno: 1** **Valore del rischio: 1** **Rumore: 84 dB**
Attività:	F.33 - [Z.01] - Posa in opera di porte interne	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
03 - **CADUTA DALL'ALTO** Caduta di persone dall'alto	Predisporre parapetto perimetrale a norma o utilizzare imbracatura di sicurezza		Imbracatura di sicurezza	D.Lgs. 81/08 Art. 115
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI** Lesioni dorso-lombari per movimentazione manuale dei carichi	Il personale addetto a protratte operazioni di movimentazioni manuali dei carichi deve essere frequentemente turnato			D.Lgs. 81/08 Art. 168 comma 2 - Allegato XXXIII § 4

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 06 - Serramenista	**Magnitudo del danno: 1** **Probabilità del danno: 1** **Valore del rischio: 1** **Rumore: 84 dB**
Attività:	F.33 - [Z.01] - Posa in opera di porte interne	

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Capo squadra opere edili	
	Muratore polivalente	
	Serramentista	
	Operaio comune polivalente	
Materiali	Elementi in legno, metallo e superfici vetrate	Vedi MT.48
	Silicone	Vedi MT.49
	Funi di imbracatura, metalliche e fasce in nylon (accessori di sollevamento)	Vedi MT.12
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01
	Avvitatore elettrico	Vedi AT.34
	Trapano	Vedi AT.33
	Scale doppie	Vedi AT.05

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 04 - Gessista stuccatore	**Magnitudo del danno: 2** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 4**
Attività:	F.49 - [Z.01] - Posa controsoffitto con pannelli portaintonaco	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
03 - **CADUTA DALL'ALTO** Caduta di persone dall'alto	Le scale a mano sono da considerare un mezzo di transito e non una postazione fissa di lavoro che richiederebbe l'uso di cintura di sicurezza per garantire dalla caduta l'operatore. Per lavorazioni eseguite fino a 2 metri allestire ponti su cavalletti con larghezza dell'impalcato non inferiore a m 0,90. Se l'altezza di lavoro è superiore a m 2, a seconda della durata della lavorazione, devono essere utilizzati trabattelli, ponteggi tradizionali o scale a trabattello metalliche precostituite con postazione di lavoro superiore dotata di parapetto perimetrale			
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI** Lesioni dorso-lombari per movimentazione manuale dei carichi	Il personale addetto a protratte operazioni di movimentazioni manuali dei carichi deve essere frequentemente turnato			D.Lgs. 81/08 Art. 168 comma 2 - Allegato XXXIII § 4

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Capo squadra opere edili	
	Pittore-gessino	
	Operaio comune polivalente	
Materiali	Pannelli portaintonaco, ferramenta zincata di sostegno	
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	
	Trapano	
	Avvitatore elettrico	
Impianti fissi	Ponti su cavalletti	

IMPRESA	08 - Imbianchino verniciatore	**Magnitudo del danno: 1** **Probabilità del danno: 1** **Valore del rischio: 1** **Rumore: 89 dB**
Attività:	F.36 - [Z.01] - Tinteggiature interne manuali in acrilico lavabile	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
03 - **CADUTA DALL'ALTO** Caduta di persone attraverso le	Le aperture che prospettano sul vuoto, sia			D.Lgs. 81/08 Artt.

IMPRESA	08 - Imbianchino verniciatore	**Magnitudo del danno: 1**
Attività:	F.36 - [Z.01] - Tinteggiature interne manuali in acrilico lavabile	**Probabilità del danno: 1** **Valore del rischio: 1** **Rumore: 89 dB**

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
aperture	interne che esterne, vanno protette con un parapetto di sicurezza alto 100 cm rispetto al piano di calpestio dell'addetto			126, 146 - Allegato XVIII § 2.1.5 - Allegato IV § 1.7.2.1
Caduta di persone dall'alto	Le scale a mano sono da considerare un mezzo di transito e non una postazione fissa di lavoro che richiederebbe l'uso di cintura di sicurezza per garantire dalla caduta l'operatore. Per lavorazioni eseguite fino a 2 metri allestire ponti su cavalletti con larghezza dell'impalcato non inferiore a m 0,90. Se l'altezza di lavoro è superiore a m 2, a seconda del tempo di lavorazione, utilizzare trabattelli, ponteggi tradizionali o scale a trabattello metalliche precostituite con postazione di lavoro superiore dotata di parapetto perimetrale			
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI** Lesioni dorso-lombari per movimentazione manuale dei carichi	Il personale addetto a protratte operazioni di movimentazioni manuali dei carichi deve essere frequentemente turnato			D.Lgs. 81/08 Art. 168 comma 2 - Allegato XXXIII § 4

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Capo squadra opere edili Pittore Decoratore Operaio polivalente	
Materiali	Vernici o pitture	Vedi MT.67
	Funi di imbracatura, metalliche e fasce in nylon (accessori di sollevamento)	Vedi MT.12
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01

IMPRESA	07 - Piastrellista	**Magnitudo del danno: 1**
Attività:	F.35 - [Z.01] - Posa di pavimenti interni in vinilico, posa delle sgusce	**Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 2** **Rumore: 75 dB**

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
03 - **CADUTA DALL'ALTO** Caduta di persone dall'alto	Le scale a mano sono da considerare un mezzo di transito e non una postazione fissa di lavoro che richiederebbe l'uso di cintura di sicurezza per garantire dalla caduta l'operatore. Per lavorazioni eseguite fino a 2 metri allestire ponti su cavalletti con larghezza dell'impalcato non inferiore a m 0,90. Se l'altezza di lavoro è superiore a m 2, a seconda del tempo di lavorazione, utilizzare trabattelli, ponteggi tradizionali o scale a trabattello metalliche precostituite con postazione di lavoro superiore dotata di parapetto perimetrale			
Caduta di persone attraverso le aperture	Le aperture che prospettano sul vuoto, sia interne che esterne, vanno protette con un			D.Lgs. 81/08 Artt. 126, 146

IMPRESA	07 - Piastrellista	Magnitudo del danno: 1 Probabilità del danno: 2 Valore del rischio: 2 Rumore: 75 dB
Attività:	F.35 - [Z.01] - Posa di pavimenti interni in vinilico, posa delle sgusce	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
	parapetto di sicurezza alto 100 cm rispetto al piano di calpestio dell'addetto			- Allegato XVIII § 2.1.5 - Allegato IV § 1.7.2.1
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI** Lesioni dorso-lombari per movimentazione manuale dei carichi	Il personale addetto a protratte operazioni di movimentazioni manuali dei carichi deve essere frequentemente turnato			D.Lgs. 81/08 Art. 168 comma 2 - Allegato XXXIII § 4

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Capo squadra opere edili Posatore pavimenti e rivestimenti Muratore polivalente Operaio comune polivalente	
Materiali	Malta bastarda	Vedi MT.42
	Piastrelle viniliche e zoccolini	Vedi MT.66
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01

IMPRESA	08 - Imbianchino verniciatore	Magnitudo del danno: 3 Probabilità del danno: 3 Valore del rischio: 9 Rumore: 84 dB
Attività:	F.37 - [Z.01] - Verniciature delle ringhiere a mano e delle carpenterie in ferro	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
03 - **CADUTA DALL'ALTO** Caduta di persone dall'alto	Le scale a mano sono da considerare un mezzo di transito e non una postazione fissa di lavoro che richiederebbe l'uso di cintura di sicurezza per garantire dalla caduta l'operatore. Per lavorazioni eseguite fino a 2 metri allestire ponti su cavalletti con larghezza dell'impalcato non inferiore a m 0,90. Se l'altezza di lavoro è superiore a m 2, a seconda del tempo di lavorazione, utilizzare trabattelli, ponteggi tradizionali o scale a trabattello metalliche precostituite con postazione di lavoro superiore dotata di parapetto perimetrale			

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Capo squadra opere edili Pittore Decoratore Operaio polivalente	
Materiali	Vernici o pitture	Vedi MT.67
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 02 - Escavatorista	Magnitudo del danno: 2 Probabilità del danno: 1 Valore del rischio: 2
Attività:	F.47 - [Z.01] - Posa di cordonata in cls prefabbricato su malta a delimitazione del marciapiede	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI** Lesioni dorso-lombari per movimentazione manuale dei	Il personale addetto a protratte operazioni di movimentazioni manuali dei carichi			D.Lgs. 81/08 Art. 168 comma 2

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 02 - Escavatorista	**Magnitudo del danno: 2** **Probabilità del danno: 1** **Valore del rischio: 2**
Attività:	F.47 - [Z.01] - Posa di cordonata in cls prefabbricato su malta a delimitazione del marciapiede	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
carichi	deve essere frequentemente turnato			- Allegato XXXIII § 4

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Capo squadra opere edili	
	Muratore polivalente	
	Operaio comune polivalente	
Materiali	Conglomerato, eventualmente additivato	Vedi MT.10
	Cordonata prefabbricata in calcestruzzo	Vedi MT.81
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01
	Betoniera a bicchiere	Vedi AT.32

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 07 - Piastrellista	**Magnitudo del danno: 1** **Probabilità del danno: 1** **Valore del rischio: 1**
Attività:	F.46 - [Z.01] - Formazione del marciapiede esterno, posa di betonella su fondo in sabbia	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI**				
Lesioni dorso-lombari per movimentazione manuale dei carichi	Il personale addetto a protratte operazioni di movimentazioni manuali dei carichi deve essere frequentemente turnato			D.Lgs. 81/08 Art. 168 comma 2 - Allegato XXXIII § 4
10 - **RUMORE**				
Rumore (18) (19) (Trasm MZ.04)	Vedi marchiatura del produttore per macchine prodotte dopo il 92 e la valutazione del datore di lavoro			D.Lgs. 81/08 Art. 189
	Fare tutto il possibile per assicurare che vengano indossati i D.P.I		Otoprotettori	D.Lgs. 81/08 Art. 193 comma 1

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Capo squadra opere edili	
	Muratore polivalente	
	Palista	
	Operaio comune polivalente	
Materiali	Listelli in calcestruzzo	Vedi MT.79
	Sabbia	Vedi MT.80
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01
Mezzi	Pala meccanica	Vedi MZ.04

Sorveglianza sanitaria	(19)	Gli addetti devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria a cura del medico competente; D.Lgs. 81/08 Art. 168 comma 2 d) - Allegato XXXIII
Segnaletica	(18)	Segnalare la zona esposta a livello di rumorosità elevato

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 07 - Piastrellista	**Magnitudo del danno: 1** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 2** **Rumore: 75 dB**
Attività:	F.34(1) - [Z.01] - Posa di zoccolatura in serizzo perimetrale	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
03 - **CADUTA DALL'ALTO**				
Caduta di persone dall'alto	Le scale a mano sono da considerare un mezzo di transito e non una postazione fissa di lavoro che richiederebbe l'uso di cintura di sicurezza per garantire dalla caduta l'operatore. Per lavorazioni eseguite fino a 2 metri allestire ponti su cavalletti con larghezza dell'impalcato non inferiore a m 0,90.			

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice; 07 - Piastrellista	**Magnitudo del danno: 1** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 2** **Rumore: 75 dB**
Attività:	F.34(1) - [Z.01] - Posa di zoccolatura in serizzo perimetrale	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
Caduta di persone attraverso le aperture	Se l'altezza di lavoro è superiore a m 2, a seconda del tempo di lavorazione, utilizzare trabattelli, ponteggi tradizionali o scale a trabattello metalliche precostituite con postazione di lavoro superiore dotata di parapetto perimetrale Le aperture che prospettano sul vuoto, sia interne che esterne, vanno protette con un parapetto di sicurezza alto 100 cm rispetto al piano di calpestio dell'addetto			D.Lgs. 81/08 Artt. 126, 146 - Allegato XVIII § 2.1.5 - Allegato IV § 1.7.2.1
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI** Lesioni dorso-lombari per movimentazione manuale dei carichi	Il personale addetto a protratte operazioni di movimentazioni manuali dei carichi deve essere frequentemente turnato			D.Lgs. 81/08 Art. 168 comma 2 - Allegato XXXIII § 4

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Capo squadra opere edili Posatore pavimenti e rivestimenti Muratore polivalente Operaio comune polivalente	
Materiali	Malta bastarda	Vedi MT.42
	Soglie e davanzali in serizzo	Vedi MT.64
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 2** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 4** **Rumore: 77 dB**
Attività:	F.48 - Smobilizzo del cantiere, smantellamento dell'accesso al cantiere e sistemazione delle parti esterne	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
13 - **ABRASIONI, URTI, TAGLI, LESIONI** Lesioni a varie parti del corpo per contatto con materiali taglienti, spigolosi, ecc	Indossare i DPI previsti dai materiali in questione		Guanti Indumenti di protezione	D.Lgs. 81/08 Allegato VIII § 3.6, § 4.5 D.Lgs. 81/08 Art. 78 - Allegato VIII § 3.6

Descrizione		Riferimenti
Mansione	Capo squadra (fondazioni, struttura piani interrati, struttura in c.a., struttura di copertura) Muratore polivalente Operaio comune polivalente	
Materiali	Barre d'acciaio, rete metallica o plasticata per recinzioni	Vedi MT.01
	Tavole, ecc. in legno	Vedi MT.03
Attrezzature	Utensili ed attrezzature manuali	Vedi AT.01

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 2** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 4** **Rumore: 77 dB**
Attività:	F.48 - Smobilizzo del cantiere, smantellamento dell'accesso al cantiere e sistemazione delle parti esterne	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
	Nelle aziende industriali, e in quelle commerciali che occupano più di 25 dipendenti, il datore di lavoro deve tenere i presidi sanitari indispensabili per prestare le prime immediate cure ai			D.Lgs. 81/08 Art. 45

IMPRESA	01 - Impresa affuidataria ed esecutrice	**Magnitudo del danno: 2** **Probabilità del danno: 2** **Valore del rischio: 4** **Rumore: 77 dB**
Attività:	F.48 - Smobilizzo del cantiere, smantellamento dell'accesso al cantiere e sistemazione delle parti esterne	

Rischi	Misure sicurezza	Misure di coordinamento	D.P.I.	Misure legislative
	lavoratori feriti o colpiti da malore. Detti presidi devono essere contenuti in un pacchetto di medicazione o in una cassetta di pronto soccorso o in una camera di medicazione Non fumare e non usare fiamme libere sul luogo di lavoro e non si fumi Le aree di pertinenza dell'attività in cui vengono utilizzati i prodotti devono essere protette da estintori portatili d'incendio di tipo approvato, con capacità estinguente non inferiore a 13A-89B-C, utilizzabili anche su apparecchi sotto tensione elettrica Le lavorazioni a rischio di incendio devono disporre di luce naturale adeguata al fattore di rischio previsto, o sufficiente luce artificiale di notte o quando l'illuminazione è carente non inferiore a 5 lux Nella zona di lavorazione l'accumulo di materiale sarà limitato esclusivamente alla quantità destinata all'utilizzo; Gli ingombri del materiale dovranno mantenere fruibili le vie di esodo Gli scarti di lavorazione saranno eliminati giornalmente e conferiti negli appositi spazi o discariche interne al cantiere			D.M. 28/07/58
Segnaletica (20)	Il locale destinato al servizio sanitario dovrà essere dotato all'esterno di segnaletica appropriata, indicante inoltre l'indirizzo e il numero di telefono del servizio locale di pronto soccorso			

3) INTERFERENZE *(All. XV § 2.1.2.e D.Lgs 81/08)*

3.1) CONSULTAZIONE DEI RAPPRESENTANTI DEI LAVORATORI PER LA SICUREZZA

Si/No	Azione	Descrizione
Si	Evidenza della consultazione:	OMISSIS
Si	Riunione di coordinamento tra RLS:	
Si	Riunione di coordinamento tra RLS e CSE:	
Si	Altro (descrivere)	

3.2) GESTIONE INTERFERENZE E MISURE DI COORDINAMENTO

C.36 - Il CSE, prima dell'avvio delle lavorazioni che saranno realizzate contemporaneamente da una stessa impresa o da diverse imprese o da lavoratori autonomi, e in riferimento alle criticità evidenziate nell'allegato Cronoprogramma, convocherà una riunione. In tale riunione si programmeranno le azioni finalizzate alla cooperazione ed al coordinamento delle attività contemporanee, alla reciproca informazione tra i responsabili di cantiere, nonché gli interventi di prevenzione e protezione in relazione alle specifiche attività ed ai rischi connessi alla presenza simultanea o successiva delle diverse imprese e/o lavoratori autonomi, ciò anche al fine di prevedere l'eventuale utilizzazione di impianti comuni quali infrastrutture, mezzi logistici e di protezione collettiva. Durante i periodi di maggior rischio dovuto ad interferenze di lavoro, il CSE verifica periodicamente, previa consultazione della Direzione dei lavori, delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi interessati, la compatibilità delle previsioni del PSC con l'andamento dei lavori, aggiornando se necessario, sia il PSC sia il cronoprogramma dei lavori. Tali azioni hanno anche l'obiettivo di definire e regolamentare a priori l'eventuale utilizzazione di impianti comuni quali infrastrutture, mezzi logistici e di protezione collettiva. In fase di realizzazione, il CSE sarà responsabile di questa attività di coordinamento.

Ai sensi del D.Lgs 81/08 ("Il piano contiene altresì le misure di prevenzione dei rischi risultanti dalla eventuale presenza simultanea o successiva di più imprese o dei lavoratori autonomi ed è redatto anche al fine di prevedere, quando ciò risulti necessario, l'utilizzazione di impianti comuni quali infrastrutture, mezzi logistici e di protezione collettiva") , non essendo possibile, in fase di progetto, individuare le imprese o i lavoratori autonomi effettivamente presenti in Cantiere, si demanda al Responsabile per la Sicurezza in fase di esecuzione il compito di indicare le misure di prevenzione dei rischi risultanti dalla eventuale presenza simultanea di più imprese o lavoratori autonomi.
In ogni caso si evidenzia come già detto che le lavorazioni avverranno senza interferenze poiché dislocate in due zone diverse.
Dopo avere effettuato una attenta analisi delle interferenze stesse e dopo avere analizzato le concomitanze, le sovrapposizioni o le amplificazioni dei rischi dovute a situazioni ambientali di tipo particolare o generale, saranno desunte le prescrizioni operative per l'eventuale sfasamento spaziale delle lavorazioni interferenti; in ogni caso, per tutte le interferenze ritenute fonte di rischi aggiuntivi rispetto alle fasi concorrenti, dovranno essere indicate le misure preventive e protettive atte a ridurre al minimo tali specifici rischi e ne dovranno essere informati i lavoratori addetti.
Per quanto riguarda il programma dei lavori e le eventuali interferenze tra le lavorazioni, si farà comunque riferimento all'allegato studio delle interferenze e relativo diagramma di Gantt.
La contemporaneità delle fasi di lavoro indicata nel programma lavori e nel successivo punto "Pianificazione delle aree di cantiere" va verificata continuamente durante l'esecuzione delle opere; se la contemporaneità è congrua senza prescrizioni, va definita tale. In caso contrario, vanno definite

le modalità operative specifiche, con la relativa tempistica, definendo anche le attività di coordinamento e di raccordo tra le varie figure, da imputare alla voce "Coordinamento".
Si rende necessario sia al fine di prevenire qualunque incidente sia di ottemperare D.Lgs 81/08, di adottare le seguenti misure di prevenzione che andranno applicate dalle singole imprese a tutte le diverse aree di lavorazione descritte alla voce "Pianificazioone delle aree" da applicarsi da parte di ogni singolo Appaltatore:
prima dell'inizio dei lavori
verificare la conformità delle aree di cantiere alle norme vigenti
verificare la conformità delle opere provvisionali alle norme vigenti
verificare la conformità dell'impianto elettrico di cantiere
verificare la rispondenza delle delimitazioni delle aree di lavoro
verificare la rispondenza delle protezioni realizzate sulle opere provvisionali e
sugli accessi
durante i lavori
verificare la conformità delle aree di cantiere alle norme vigenti;
verificare la conformità delle opere provvisionali alle norme vigenti
verificare la conformità dell'impianto elettrico di cantiere
verificare la rispondenza delle delimitazioni delle aree di lavoro
verificare la rispondenza delle protezioni realizzate sulle opere provvisionali e
sugli accessi
dopo aver terminato i lavori
verificare la rispondenza delle delimitazioni delle aree di lavoro
verificare la rispondenza delle protezioni realizzate sugli accessi
Andranno analizzati e regolamentati gli eventuali accessi di più imprese o lavoratori autonomi ad impianti e/o servizi comuni.In particolare :
impianti quali gli impianti elettrici;
infrastrutture quali i servizi igienico - assistenziali, viabilità, ecc...
attrezzature quali la centrale di betonaggio, l'autogrù, le macchine operatrici, ecc...
mezzi e servizi di protezione collettiva quali ponteggi, impalcati, segnaletica di sicurezza, avvisatori acustici, cassette di pronto soccorso, funzione di pronto soccorso, illuminazione di emergenza, estintori, funzione di gestione delle emergenze, ecc...
mezzi logistici (approvvigionamenti esterni di ferro lavorato e calcestruzzo preconfezionato)
La regolamentazione andrà fatta indicando, da parte della Impresa esecutrice:
il responsabile della predisposizione dell'impianto/servizio coi relativi tempi;
le modalità e i vincoli per l'utilizzo degli altri soggetti;
le modalità delle verifica nel tempo ed il relativo responsabile.
E' fatto, dunque, obbligo alla Impresa esecutrice di indicare nel Piano Operativo di Sicurezza, in caso di subappalti, tutte le misure di dettaglio al fine di regolamentare in sicurezza l'utilizzo comune di tutte le attrezzature e servizi di cantiere, nonché di indicare le modalità previste per la relativa verifica.

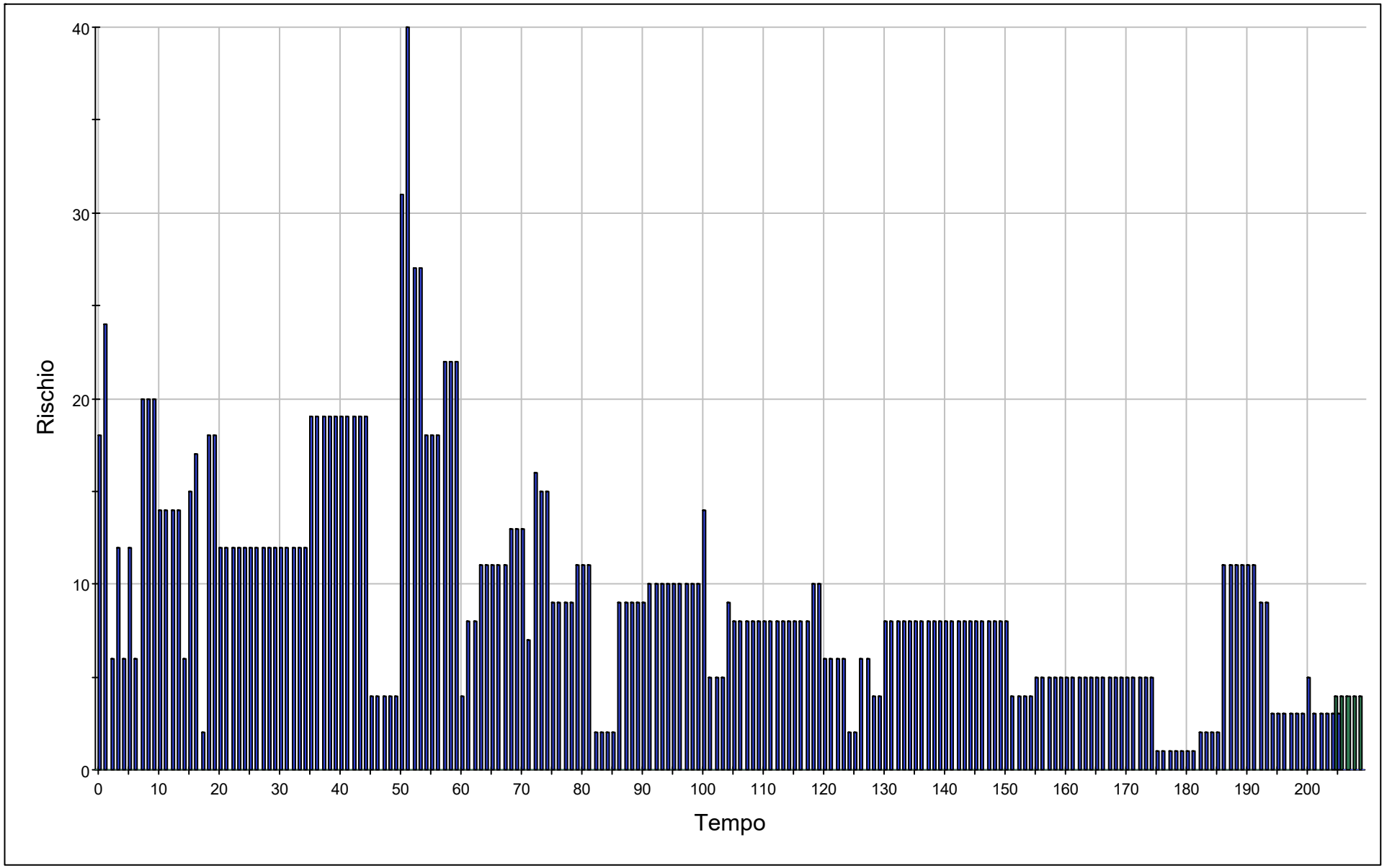
3) INTERFERENZE (All. XV § 2.1.2.e D.Lgs 81/08)

Per la gestione delle interferenze valgono le seguenti regole generali:

- le attività da realizzarsi, nell'ambito dello stessa area , da parte di diversi imprese o lavoratori autonomi si svolgeranno in presenza di un preposto individuato dall'impresa appaltatrice;
- i lavori in luoghi sopraelevati saranno organizzati e coordinati dall'impresa appaltatrice in modo che non siano presenti persone nella zona sottostante. Se durante l'esecuzione di lavori in altezza fossero presenti persone nella zona sottostante, i lavori saranno immediatamente interrotti;
- i lavori demolizione di pavimenti, solai, soffitti non potranno eseguirsi contemporaneamente ad interventi al piano sottostante
- per accedere ai luoghi di lavoro, l'impresa appaltatrice predisporrà una viabilità che non interessi luoghi di lavoro con presenza di pericoli di caduta di oggetti dall'alto o con aperture nelle pavimentazioni;
- i lavori con produzione di polvere, i lavori di saldatura elettrica, l'esecuzione di operazioni con utilizzo di sostanze chimiche non si svolgeranno contemporaneamente ad altre attività;
- ogni impresa o lavoratore autonomo prima di abbandonare anche temporaneamente il luogo di lavoro dovrà provvedere alla messa in sicurezza della propria area operativa. In particolare occorrerà prestare particolare attenzione: alla presenza di tutti i parapetti, alla chiusura dei passaggi e delle asole presenti nei solai, alla presenza di materiali non sistemati in modo stabile e sicuro. Nel caso in cui alcune situazioni non potessero essere sanate, l'impresa esecutrice provvederà a posizionare una idonea segnaletica di sicurezza atta ad evidenziare il problema e né darà immediata informazione al responsabile di cantiere e al Coordinatore in fase di esecuzione;
- ogni impresa o lavoratore autonomo utilizzerà la propria attrezzatura, i propri presidi sanitari ed i propri presidi antincendio;
- l'utilizzo anche a titolo gratuito di attrezzature di proprietà di altre imprese sarà preventivamente concordato tra le imprese mediante la compilazione di idoneo modulo. In tale modulo dovrà risultare evidente l'oggetto del comodato ed i controlli effettuati per dimostrare che l'attrezzatura al momento della consegna era a norma e tale resterà nell'utilizzo. Il modulo di comodato sarà siglato dai responsabili delle imprese interessate.

Fra le principali misure di sicurezza da adottare nel cantiere per contrastare la diffusione del virus Covid-19 (rif. dpcm 17 maggio 2020, Allegato 13) ci sono quelle che permettono di limitare e diminuire i contatti tra i lavoratori istituendo turnazioni e articolazioni di diversi orari di lavoro per gruppi autonomi.
La rimodulazione delle attività previste nel cronoprogrogramma delle lavorazioni non potrebbe essere sufficiente a garantire la distanza minima di 1 metro fra i lavoratori (principale misura di contrasto alla diffusione del virus Covid-19) pertanto qualora qualora la lavorazione imponga di lavorare a a distanza interpersonale minore di un metro e non siano possibili adottare altre soluzioni organizzative è comunque necessario l'uso delle mascherine e altri dispositivi di protezione (guanti, occhiali, tute, cuffie, ecc...) conformi alle disposizioni delle autorità scientifiche e sanitarie; in tali evenienze, in mancanza di idonei D.P.I., le lavorazioni dovranno essere sospese e potranno essere riprese solo al reperimento degli idonei DPI.

3.3) PERIODI DI MAGGIOR RISCHIO


Rischio
Tempo
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
150
160
170
180
190
200
Z.01 - AREA DI CANTIERE

4) USO COMUNE DI APPRESTAMENTI, ATTREZZATURE *(All. XV § 2.1.2.f D.Lgs 81/08)*

Impianti, mezzi, materiali, attrezzature, DPI

Impianti, mezzi, materiali, attrezzature, DPI > Impianti fissi

Misure preventive per l'uso comune degli impianti fissi.
In caso di uso comune, di impianti fissi, le imprese e i lavoratori autonomi devono segnalare alla ditta appaltatrice l'inizio dell'uso, le anomalie rilevate, la
cessazione o la sospensione dell'uso. In particolare le imprese esecutrici coinvolte dovranno attuare un'apposita attività di coordinamento che dovrà essere recepita in un verbale sottoscritto dai datori di lavoro delle imprese coinvolte dove vengono annotati oltre ai suddetti dati anche le manutenzioni effettuate, i documenti disponibili (verifiche, progetti, istruzioni d'uso e anomalie).
Anche l'attività di sanificazione prescritta nel protocollo per il contrasto alla diffusione del virus Covid-19 deve essere sottoposta ad attività di coordinamento
e va annotata nel suddetto verbale.
I verbali attestanti le attività di coordinamento fra le imprese per l'uso comune di impianti fissi saranno allegati al POS vanno trasmessi al CSE.

Impianti, mezzi, materiali, attrezzature, DPI

Impianti, mezzi, materiali, attrezzature, DPI > Mezzi

Misure preventive per l'uso comune dei mezzi.
Per quanto riguarda i mezzi, è necessario che ogni impresa esecutrice utilizzi i propri senza ricorrere all'uso comune degli stessi.

Impianti, mezzi, materiali, attrezzature, DPI

Impianti, mezzi, materiali, attrezzature, DPI > Attrezzature

Misure preventive per l'uso comune delle attrezzature.
Per quanto riguarda le attrezzature è necessario che ogni impresa esecutrice utilizzi le proprie senza ricorrere all'uso comune delle stessa.

5) MODALITÀ ORGANIZZATIVE *(All. XV § 2.1.2.g D.Lgs 81/08)*

Si/No	Azione	Descrizione
Si	Trasmissione delle schede informative delle imprese presenti	
Si	Riunione dei coordinamento	
Si	Verifica della trasmissione delle informazioni tra le imprese affidatarie e le imprese esecutrici e i lavoratori autonomi	
Si	Altro (descrivere)	

6) GESTIONE EMERGENZE *(All. XV § 2.1.2.h D.Lgs. 81/08)*

ORGANIZZAZIONE DEL PRIMO SOCCORSO

O.02 - **Pronto soccorso:**

ORGANIZZAZIONE SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO, ED EVACUAZIONE DEI LAVORATORI

A ogni turno di lavoro ed al termine dello stesso le imprese impiegate nelle lavorazioni dovranno avvisare il rappresentante del committente dell'arrivo in cantiere questo al fine di programmare ogni possibile evento collegato a situazioni di sicurezza.

Prima dell'inizio dei lavori le maestranze dovranno essere portate a conoscenza delle modalità di pronto intervento, degli obblighi e competenze degli specifici addetti e del comportamento da tenere singolarmente in caso si verifichi un incidente e dovranno verificare e tenere a portata di mano l'elaborato delle emergenze allegato al PSC.

Dovrà inoltre essere assegnato specificatamente il compito di chiamata telefonica in caso di emergenza sanitaria.

Dovrà inoltre essere nota a tutti i lavoratori la dislocazione della cassetta di pronto soccorso che sarà conservata a norma di Legge e dotata di tutti i presidi previsti dalla Legge stessa (il pacchetto delle medicazioni deve essere conforme a quanto previsto dalle vigenti norme). I lavoratori dovranno inoltre aver ricevuto adeguata informazione sulla formazione degli addetti al pronto intervento, sui procedimenti relativi alle operazioni di pronto soccorso immediato in caso degli incidenti che possono verificarsi in cantiere onde garantire un uso adeguato dei presidi medici in attesa dei soccorsi.

VERIFICHE DI TRASMISSIONE OBBLIGATORIE

Prima dell'inizio di ogni attività lavorativa dovrà essere verificata la copertura del segnale di ricezione dei telefoni cellulari e delle ricetrasmittenti in dotazione. In caso di mancanza di segnale del proprio operatore di telefonia mobile sarà obbligatorio dotarsi di altra scheda telefonica di altro operatore.

CHIAMATA SOCCORSI ESTERNI

IN CASO DI INFORTUNIO O MALORE

Chiamare il SOCCORSO PUBBLICO componendo il numero telefonico 112 e avvertire immediatamente gli altri lavoratori anche a voce o utilizzando la segnalazione sonora in dotazione

Rispondere con calma alle domande dell'operatore che richiederà :

cognome e nome, indirizzo, n. telefonico ed eventuale percorso per arrivarci, tipo di incidente: descrizione sintetica della situazione, numero dei feriti, ecc.

Far presente all'operatore del soccorso che la zona è al di fuori del centro abitato e sono a disposizione le coordinate geografiche del luogo,

Attendere che l'operatore delle emergenze dia le disposizioni necessarie,

Nel caso vi sia la possibilità (da valutarsi al momento), uno dei lavoratori presente in cantiere potrà recarsi nella più vicina strada comunale al fine di direzionare l'arrivo dell'ambulanza e accompagnare la stessa sul luogo dell'accaduto,

Non interrompere la comunicazione finchè non lo decide l'operatore

Conclusa la telefonata, lasciare libero il telefono: potrebbe essere necessario richiamarvi.

IN CASO DI INCENDIO

Chiamare il soccorso esterno telefonando al 112 e avvertire immediatamente gli altri lavoratori anche a voce o utilizzando la segnalazione sonora in dotazione

Rispondere con calma alle domande dellâ€™operatore che richiederÃ : indirizzo e informazioni sullâ€™incendio o sullâ€™accaduto Far presente allâ€™operatore del soccorso che la zona Ã¨ al di fuori del centro abitato e sono a disposizione le coordinate geografiche del luogo,

Attendere che l'operatore delle emergenze dia le disposizioni necessarie,

Nel caso vi sia la possibilità (da valutarsi al momento), uno dei lavoratori presente in cantiere potrà recarsi nella più vicina strada comunale al fine di direzionare l'arrivo dei soccorsi e accompagnare gli stessi sul luogo del focolaio di incendio,

Non interrompere la comunicazione finchè non lo decide l'operatore

Attendere i soccorsi

Attivarsi , nel limite del possibile, con lâ€™uso degli estintori

REGOLE COMPORTAMENTALI

Seguire i consigli dell'operatore della Centrale Operativa 112.

Osservare bene quanto sta accadendo per poterlo riferire.

Prestare attenzione ad eventuali fonti di pericolo (rischio di incendio, ecc.).

Incoraggiare e rassicurare il paziente.

Assicurarsi che il percorso per l'accesso della lettiga sia libero da ostacoli.

Inviare, se del caso, una persona ad attendere l'ambulanza o l'Elissocorso in un luogo facilmente individuabile.

Attivarsi con fumogeni al fine di segnalare la posizione (questa procedura è valida sia per l'arrivo dell'ambulanza che per l'arrivo dell'elisoccorso).

Prima di attivare il fumogeno chiedere all'operatore del 112/118 al fine di non sprecare inutilmente la segnalazione in

dotazione.
Utilizzare le bandierine in dotazione per effettuare ulteriori segnalazioni

ORGANIZZAZIONE EVACUAZIONE E ANTINCENDIO
O.03 - **EMERGENZA ED EVACUAZIONE:**
I lavoratori devono:
osservare con attenzione le misure di sicurezza predisposte dall'impresa.
usare con cura e costantemente i dispositivi di protezione individuale e gli altri mezzi messi a loro disposizione.
segnalare al responsabile di cantiere gli eventuali guasti sopravvenuti ai dispositivi di protezione individuale o la loro intollerabilità , chiedendone la sostituzione.
avvertire immediatamente il responsabile di cantiere qualora individuino o sospettino situazioni di pericolo. adoperarsi direttamente, in caso di urgenza e nell'ambito delle proprie competenze e possibilità , per eliminare o ridurre i pericoli.

I lavoratori non devono
rimuovere o modificare i dispositivi e gli altri mezzi di sicurezza e di protezione senza averne ottenuta lâ€™autorizzazione.
compiere, di propria iniziativa, operazioni o manovre che non siano di loro competenza e che possano compromettere la sicurezza propria o di altre persone.

PROCEDURE D'EMERGENZA
COMPITI E PROCEDURE GENERALI
In cantiere sarà esposta una tabella ben visibile riportante almeno i seguenti numeri telefonici:
Soccorso esterno
Ospedale
Carabinieri
Polizia
In situazione di emergenza (incendio, infortunio, calamità) il lavoratore dovrà chiamare l'addetto all'emergenza che si attiverà secondo le indicazioni sotto riportate. Solo in assenza dell'addetto all'emergenza, il lavoratore potrà attivare la procedura sotto elencata:

VERIFICHE DI TRASMISSIONE OBBLIGATORIE
Prima dell'inizio di ogni attività lavorativa dovrà essere verificata la copertura del segnale di ricezione dei telefoni cellulari e delle ricetrasmittenti in dotazione. In caso di mancanza di segnale del proprio operatore di telefonia mobile sarà obbligatorio dotarsi di altra scheda telefonica di altro operatore.

ANTINCENDIO ED EMERGENZA:
LA DIFFUSIONE DELL'ORDINE DI EVACUAZIONE DALLA ZONA DI LAVORO
Al fine di segnalare il verificarsi di una situazione di pericolo, il responsabile dell'emergenza o il suo sostituto, una volta avvertito, valuterà l'opportunità di diramare l'ordine di evacuazione. In caso di situazione di grave pericolo che richieda l'abbandono immediato delle aree, esso sarà diramato dal personale che per primo viene a conoscenza dell'evento.
Il segnale di evacuazione potrà essere diffuso attraverso ALLARME SONORO oppure con una procedura di segnalazione a tutti i presenti che univocamente richiami la loro attenzione relativamente all'evacuazione senza possibilità di equivoco.

MODALITA' DI EVACUAZIONE
Appena recepito l'ordine di evacuazione, tutto il personale, dovrà immediatamente eseguirlo, mantenendo, per quanto possibile, la massima calma. Per garantire una certa libertà nei movimenti è necessario lasciare sul posto tutti gli oggetti ingombranti. L'addetto di piano coordinerà le operazioni di evacuazione, intervenendo dove necessario.

USO DELL'ESTINTORE
Fiamme e fumo rendono il fuoco difficile da spegnere, perciò bisogna porsi con il vento dietro le spalle e spegnere il fuoco dall'alto verso il basso.
Non spruzzare con l'estintore inutilmente e sempre dall'alto verso il basso.
In un incendio di modeste dimensioni, interrompere l'erogazione solo ad incendio spento ed utilizzare la rimanenza per bonificare la zona.
Un incendio di medie dimensioni non va mai spento da soli,ma bisogna utilizzare più estintori, uno per volta, attaccando le fiamme contemporaneamente da più parti, facendo convergere il getto senza fronteggiarsi.
Olio e benzina accesi,situati in contenitori aperti, non vanno mai spenti usando l'estintore dall'alto, ma orientando il getto dell'estintore sul bordo del contenitore, cercando di rompere la fiamma per permettere il soffocamento dell'incendio.
Una volta usato, l'estintore va sostituito con uno identico pieno.

LAVORATORI INCARICATI DELLA GESTIONE DELLE EMERGENZE (3.2.1. lettera a) punto 3; lettera b
Tipo nomina: Primo soccorso
Mansioni specifiche svolte in cantiere ai fini della sicurezza
Addetti all'emergenza: gli addetti alle squadre di pronto soccorso dovranno:
- intervenire tempestivamente presso i lavoratori infortunati o che patiscano un malore, provvedendo a richiedere, se necessario, il pronto intervento sanitario (ambulanze, ecc.,). Essi presteranno le prime cure agli infortunati secondo quanto indicato negli specifici corsi di formazione loro riservati, e secondo quanto indicato dal Medico Competente.
- curare la tenuta del materiale e/o delle attrezzature dei presidi sanitari;
- tenere un registro di carico e scarico del materiale sanitario;
- compilare il registro infortuni;
- predisporre ed aggiornare il cartello indicante i numeri di telefono dei servizi di emergenza.

Maestranze: tutti i lavoratori sono tenuti a prestare un primo immediato soccorso a chiunque si sia ferito o lamenti un malore, attenendosi alle norme generali di pronto soccorso indicate nelle apposite riunioni e provvedendo, il piÃ¹ rapidamente possibile, ad informare il personale addetto al pronto soccorso; in particolare si dovrà :
- in caso di folgorazioni, interrompere il contatto elettrico sempre per via indiretta, evitando di utilizzare oggetti metallici, bagnati o a diretto contatto con l'individuo folgorato;
- in caso di arresto cardiaco, praticare il massaggio cardiaco e la respirazione bocca a bocca;
- in caso di arresto respiratorio, assicurare la pervietà delle vie respiratorie e praticare la respirazione bocca a bocca;
- in caso di violente emorragie, comprimere immediatamente con forza tra ferita e cuore, secondo le indicazioni fornite.

Inoltre non si dovrà :
- spostare l'infortunato con probabili lesioni alla colonna vertebrale, a meno che non vi sia assoluta necessità e con le opportune manovre e precauzioni;
- somministrare bevande all'infortunato incosciente;
- ricomporre fratture e lussazioni;
- toccare ustioni o romperne le bolle;
- togliere oggetti estranei in qualsiasi parte del corpo, se non assolutamente necessario.

Tipo nomina: Prevenzione incendi, lotta antincendio, evacuazione, salvataggio
Mansioni specifiche svolte in cantiere ai fini della sicurezza
Allo scopo di salvaguardare l'incolumità dei lavoratori e di garantirne le migliori condizioni di soccorso possibili, si è provveduto a fornire alle maestranze le necessarie informazioni generali di comportamento durante le emergenze.
Il cantiere sarà dotato di:
- telefono cellulare;

- estintori a polvere;
- presidi sanitari come richiesti dalla vigente normativa.

Emergenza incendio

Addetti all'emergenza: ciascun addetto, prioritariamente nell'area di propria competenza, dovrà :

- raccogliere tutte le informazioni relative all'emergenza, verificarne direttamente, per quanto possibile l'attendibilità ;
- intervenire con i mezzi di emergenza appropriati nel caso di incendi di ridotte di menzioni; provvedere, previa informazione al capo cantiere, all'evacuazione dell'area di sua competenza;
- verificare l'avvenuta evacuazione;
- disporre le chiamate ai Vigili del Fuoco, ambulanze, Pronto Soccorso ecc., in funzione delle emergenze riscontrate;
- affiancare le squadre di soccorso esterne (Vigili del Fuoco, ambulanze, Pronto Soccorso ecc.) durante l'intervento, fornendo le indicazioni necessarie.

6.1) ATTIVAZIONE EMERGENZE E TELEFONI UTILI

C.01 - In situazioni di emergenza (incendio-infortunio) l'operaio dovrà chiamare l'addetto all'emergenza. Solo in caso di assenza dell'addetto all'emergenza l'operaio potrà attivare la procedura sottoelencata.

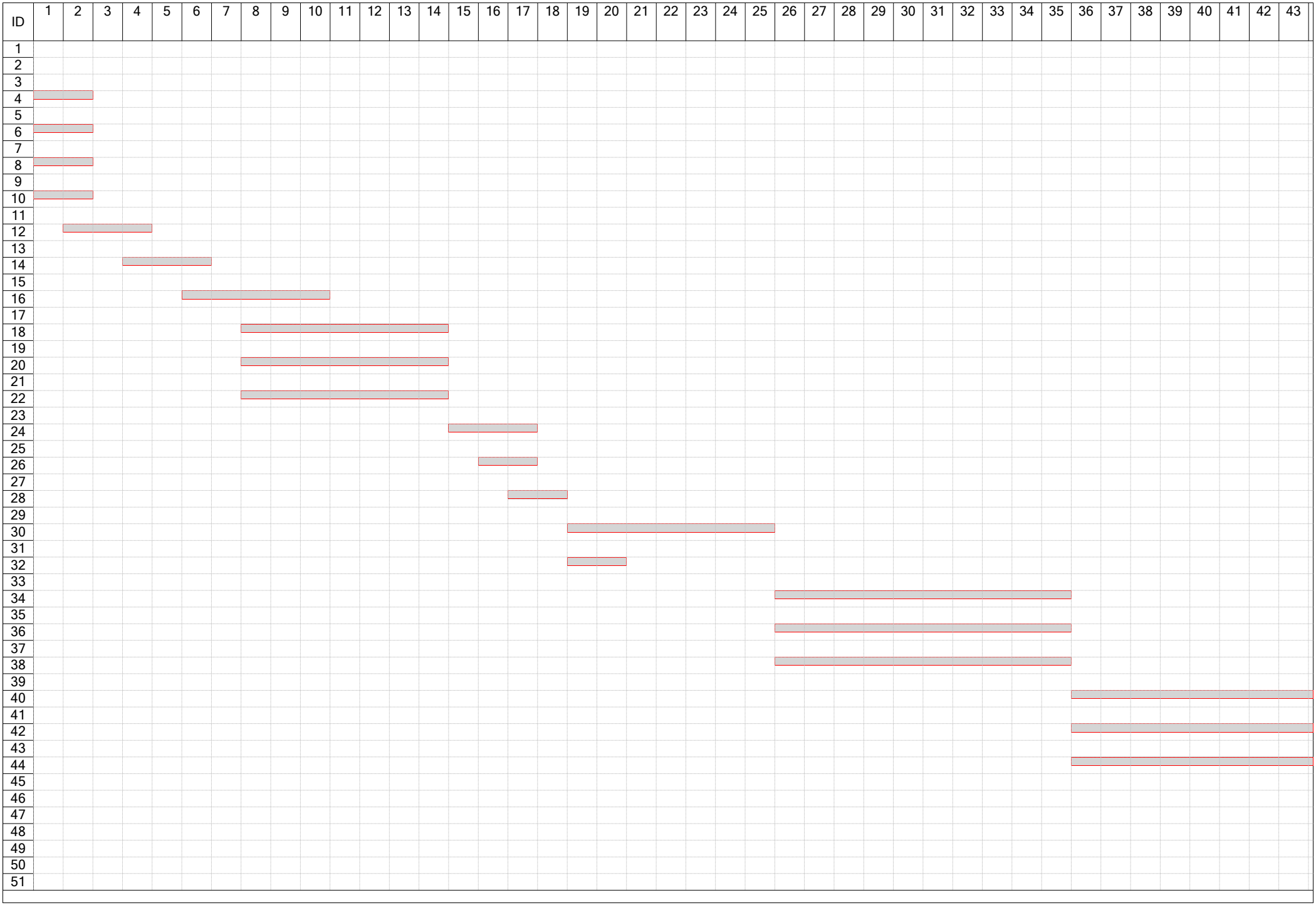
MODALITA' DI CHIAMATA DEI VIGILI DEL FUOCO	MODALITA' DI CHIAMATA DELL'EMERGENZA SANITARIA
In caso di richiesta di intervento dei vigili del fuoco, il responsabile dell'emergenza deve comunicare al 115 i seguenti dati:	***In caso di richiesta di intervento,il responsabile dell'emergenza deve comunicare al 118 i seguenti dati:***
1. Nome dell'impresa del cantiere richiedente **2. Indirizzo preciso del cantiere** **3. Indicazioni del percorso e punti di riferimento per una rapida localizzazione del cantiere** **4. Telefono del cantiere richiedente** **5. Tipo di incendio (piccolo, medio, grande)** **6. Presenza di persone in pericolo (si - no - dubbio)** **7. Locale o zona interessata all'incendio** **8. Materiale che brucia** **9. Nome di chi sta chiamando** **10. Farsi dire il nome di chi risponde** **11. Annotare l'ora esatta della chiamata** **12. Predisporre tutto l'occorrente per l'ingresso dei mezzi di soccorso in cantiere**	**1. Nome dell'impresa del cantiere richiedente** **2. Indirizzo preciso del cantiere** **3. Indicazioni del percorso e punti di riferimento per una rapida localizzazione del cantiere** **4. Telefono del cantiere richiedente** **5. Patologia presentata dalla persona colpita (ustione, emorragia, frattura, arresto respiratorio, arresto cardiaco, shock, ...)** **6. Stato della persona colpita (cosciente, incosciente)** **7. Nome di chi sta chiamando** **8. Farsi dire il nome di chi risponde** **9. Annotare l'ora esatta della chiamata** **10. Predisporre tutto l'occorrente per l'ingresso dei mezzi di soccorso in cantiere**

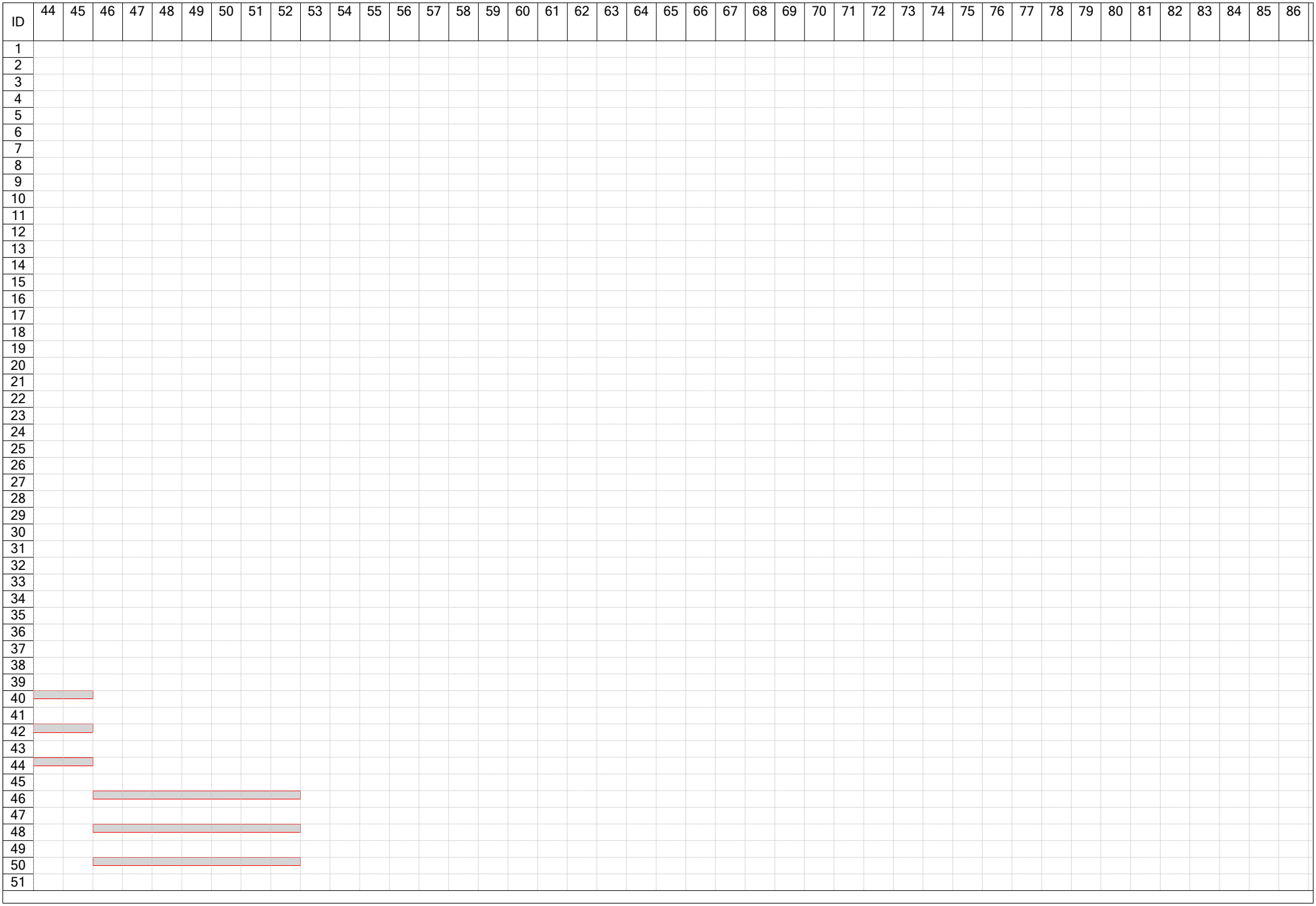
Nel seguito si riproduce il cartello con i telefoni utili per l'attivazione dell'emergenze.

Evento	Chi chiamare	N telefonico
Emergenza incendio	VIGILI DEL FUOCO	**112**
Emergenza sanitaria	PRONTO SOCCORSO	**112**
	GUARDIA MEDICA	**...**
	COVID 19 NUMERO VERDE REGIONALE	800....
Forze dell'ordine	CARABINIERI	**112**
	POLIZIA DI STATO	**112**
	POLIZIA MUNICIPALE DI ...	**...**
Guasti impiantistici	ACQUA - Segnalazione guasti	**...**
	ELETTRICITA' - Segnalazione guasti	**...**
	GAS - Segnalazione guasti	**...**
Altri numeri	Chiamate urgenti	**197**
	ASL territoriale	
	Ispettorato del lavoro	**...**
	ISPELS	**...**
	Ospedale di ...	**...**
	Ufficio tecnico del comune di ...	**...**
	Committente	
	Responsabile dei lavori arch. Giusepe Sanguedolce	
	Progettista ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo	**0331.827.001**
	Coordinatore in fase di progetto ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo	**0331.827.001**
	Responsabile di cantiere	**...**
	Capo cantiere	**...**
	Responsabile del servizio di prevenzione	**...**
	Direttore dei lavori	
	Coordinatore in fase di esecuzione	

7) CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI *(All. XV § 2.1.2..i - § 2.3.1 D.Lgs 81/08)*

ID	Nome	Durata (g): 210,00		1
1	Fasi di lavoro			
2	Servizi sanitari (misure da considerare nelle attività)	0,00		
3	Procedure antincendio (misure da considerare nelle attività)	0,00		
4	F.01 - Realizzazione di recinzione di cantiere con paletti in ferro infissi nel terreno e rete plastificata	2,00		
5	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
6	F.02 - Realizzazione di accesso al cantiere	2,00		
7	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
8	F.03 - Collocazione in opera di cartellonistica di cantiere e segnalatrice verso la scuola	2,00		
9	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
10	F.04 - Collocazione e rimozione delle baracche e prefabbricati di cantiere e relativi allacciamenti	2,00		
11	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
12	F.05 - Demolizione della rampa disabili esistente e della scala di uscita nel giardino, asportazione della soletta del pozzo perdente e suo riempimento con le macerie e intasamento con mista e	3,00		
13	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
14	F.06 - Esecuzione dello scavo di sbancamento gemerale e livellamento	3,00		
15	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
16	F.07 - Esecuzione dello scavo parziale di fondazione per i plinti isolati	5,00		
17	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
18	F.08 - Getto del cls con autobetoniera, apparecchio di sollevamento e benna, dei magroni dei plinti di fondazione e delle travi portamuro	7,00		
19	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
20	F.09 - Allestimento e posa dell'armatura dei plinti di fondazione e delle travi portamuro	7,00		
21	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
22	F.10 - Collocazione e rimozione delle casserature in legno o pannelli in multistrato, anche presagomate per i plinti di fondazioni e per le travi portamuro, e rampa disabili	7,00		
23	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
24	F.08(1) - Getto del cls con autobetoniera, apparecchio di sollevamento e benna, dei magroni del vespaio	3,00		
25	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
26	F.11 - Formazione del vespaio aerato co posa di elementi plastici tipo Igloo, sia per la zona mensa che per la rampa disabili	2,00		
27	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
28	F.12 - Getto del cls con impiego di betoniera, gru e benna per la cappa del vespaio aerato, sia per la zona mensa che per la rampa disabili	2,00		
29	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
30	F.13 - Montaggio di ponteggio metallico fisso su tutto il perimetro dell'edificio	7,00		
31	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
32	F.14 - Montaggio di gru fissa a rotazione alta per il cantiere	2,00		
33	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
34	F.15 - Collocazione e rimozione delle casserature in legno o pannelli in multistrato, anche presagomate per i pilastri	10,00		
35	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
36	F.16 - Allestimento e posa dell'armatura per i pilastri	10,00		
37	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
38	F.17 - Getto del calcestruzzo con autobetoniera e autopompa dei pilastri	10,00		
39	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
40	F.18 - Posa delle predalles per il solaio di copertura	10,00		
41	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
42	F.19 - Allestimento e posa dell'armatura integrativa e degli elementi di alleggerimento del solaio e delle travi e cordolature	10,00		
43	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
44	F.20 - Getto con autobetoniera e autopompa del solaio e delle travi e cordoli	10,00		
45	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
46	F.21 - Posa in opera di isolante termico (pannelli di fibra di vetro) ed eventuale strato di barriera al vapore per la copertura	7,00		
47	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
48	F.22 - Realizzazione di strato ripartitore o massetto delle pendenze, con gru e benna	7,00		
49	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
50	F.23 - Movimentazione e posa dello strato di impermeabilizzazione in copertura, posa bocchettoni scarichi e esalatori	7,00		
51	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		


ID
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51


ID
44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51

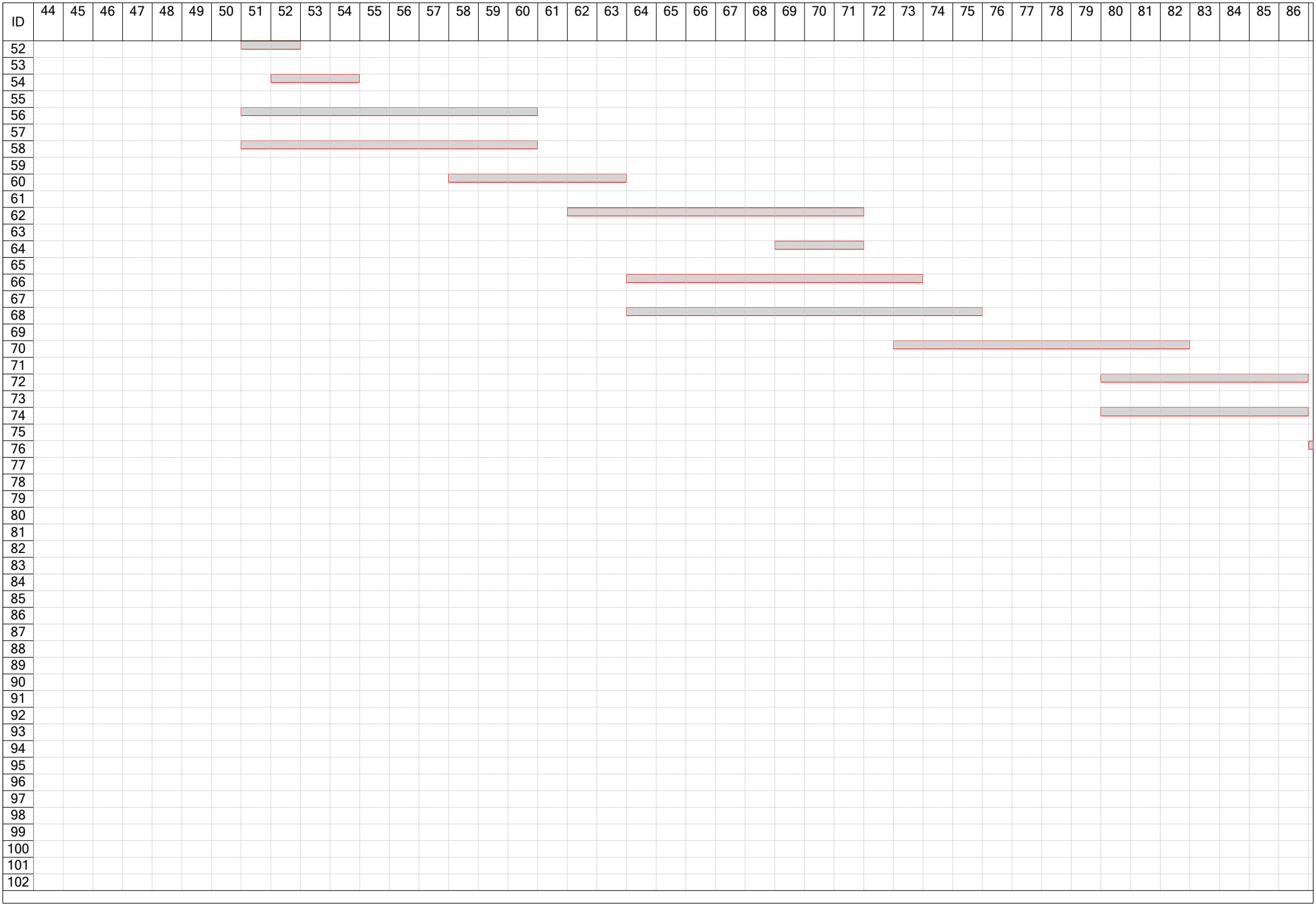
ID	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129
1																																										
2																																										
3																																									
4																																									
5																																									
6																																									
7																																									
8																																									
9																																									
10																																									
11																																									
12																																									
13																																									
14																																									
15																																									
16																																									
17																																									
18																																									
19																																									
20																																									
21																																									
22																																									
23																																									
24																																									
25																																									
26																																									
27																																									
28																																									
29																																									
30																																									
31																																									
32																																									
33																																									
34																																									
35																																									
36																																									
37																																									
38																																									
39																																									
40																																									
41																																									
42																																									
43																																									
44																																									
45																																									
46																																									
47																																									
48																																									
49																																									
50																																									
51																																									

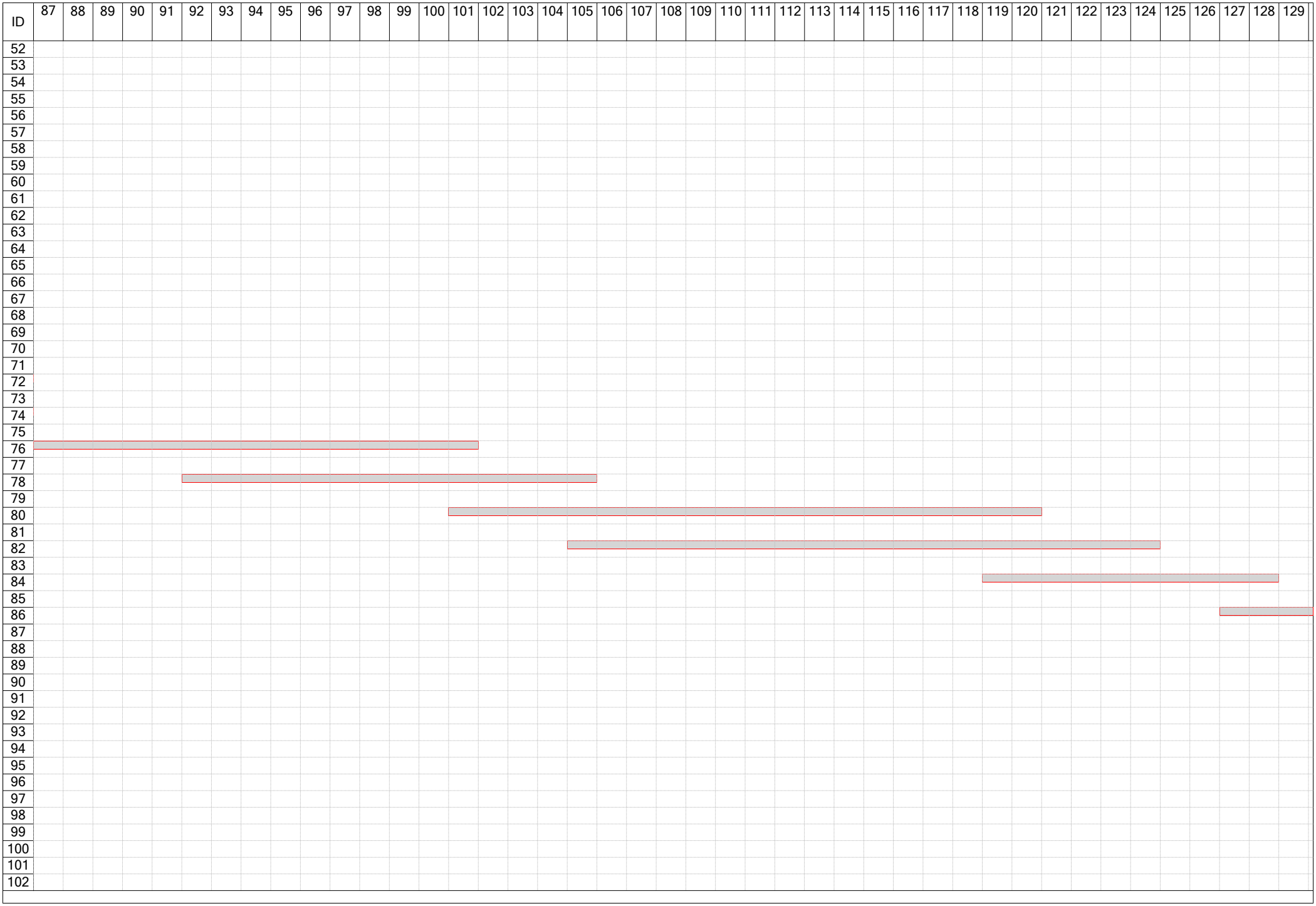
ID	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172
1																																										
2																																										
3																																									
4																																									
5																																									
6																																									
7																																									
8																																									
9																																									
10																																									
11																																									
12																																									
13																																									
14																																									
15																																									
16																																									
17																																									
18																																									
19																																									
20																																									
21																																									
22																																									
23																																									
24																																									
25																																									
26																																									
27																																									
28																																									
29																																									
30																																									
31																																									
32																																									
33																																									
34																																									
35																																									
36																																									
37																																									
38																																									
39																																									
40																																									
41																																									
42																																									
43																																									
44																																									
45																																									
46																																									
47																																									
48																																									
49																																									
50																																									
51																																									

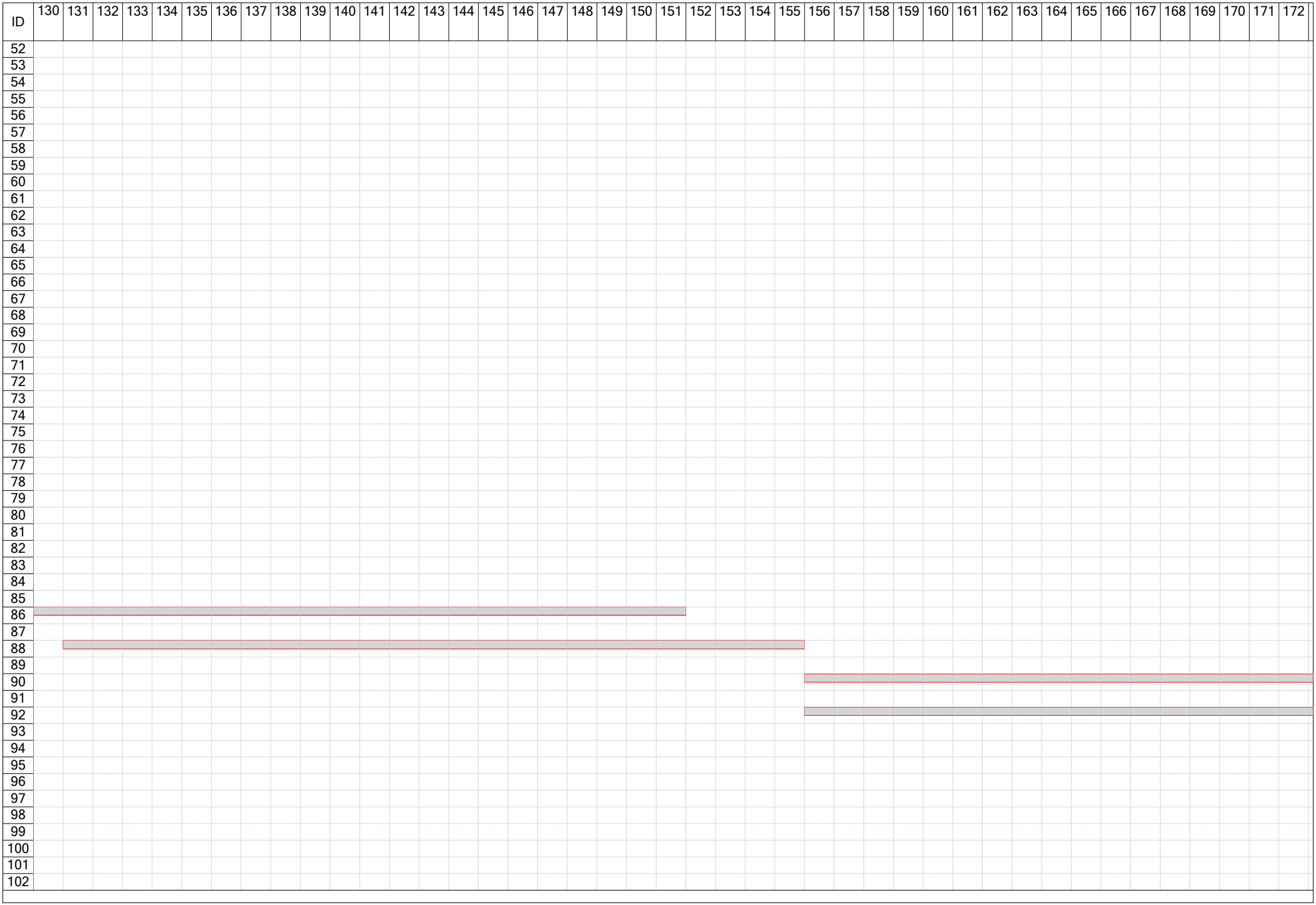
ID	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215
1																																										
2																																										
3																																									
4																																									
5																																									
6																																									
7																																									
8																																									
9																																									
10																																									
11																																									
12																																									
13																																									
14																																									
15																																									
16																																									
17																																									
18																																									
19																																									
20																																									
21																																									
22																																									
23																																									
24																																									
25																																									
26																																									
27																																									
28																																									
29																																									
30																																									
31																																									
32																																									
33																																									
34																																									
35																																									
36																																									
37																																									
38																																									
39																																									
40																																									
41																																									
42																																									
43																																									
44																																									
45																																									
46																																									
47																																									
48																																									
49																																									
50																																									
51																																									

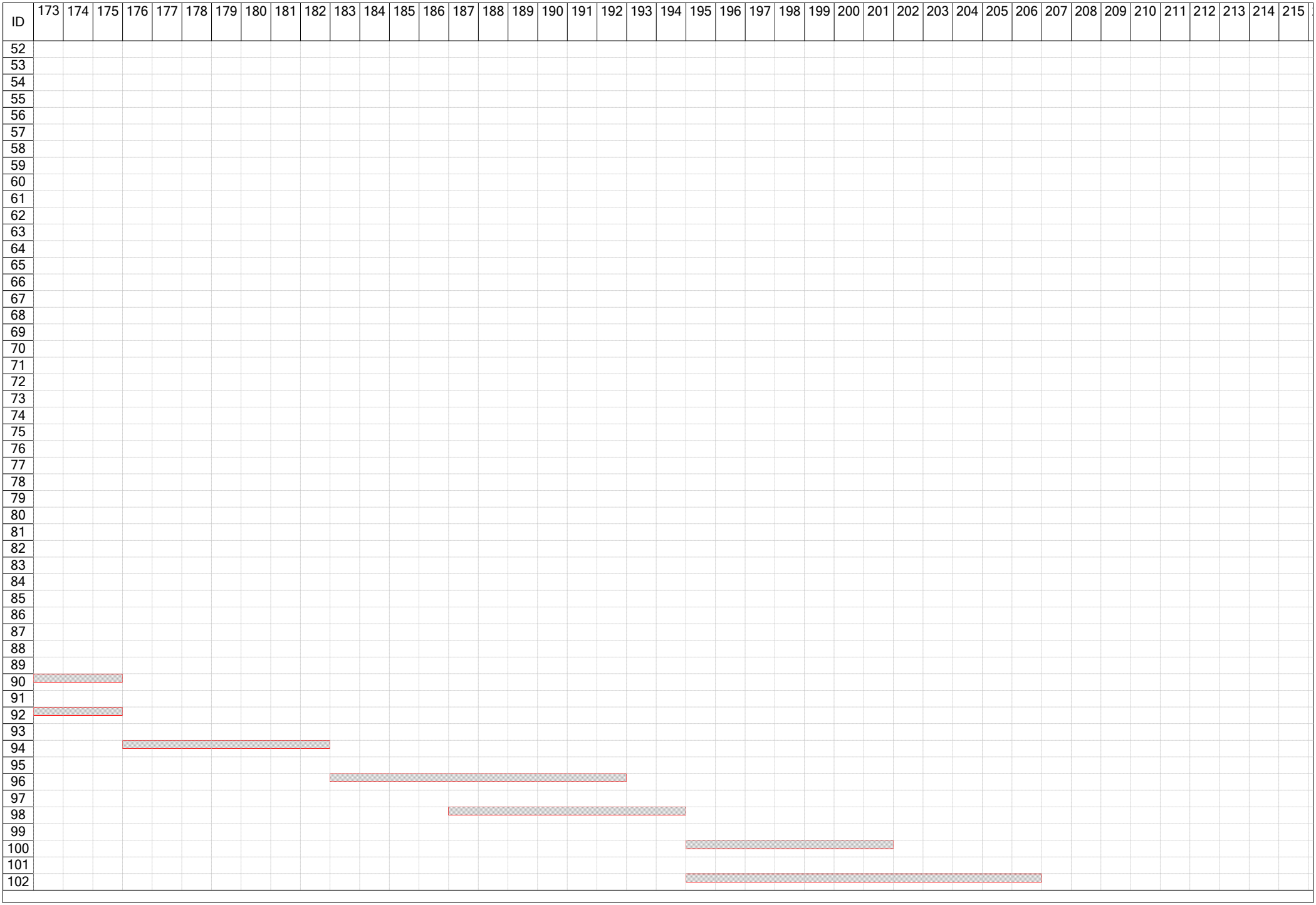
ID	Nome	Durata (g): 210,00		1
52	F.25 - Posa lattoneria di copertura, cappellotti e scossaline	2,00		
53	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
54	F.31 - Installazione di linea vita flessibile in copertura	3,00		
55	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
56	F.39 - Scavo a macchina fino alla profondità di m 4, anche in presenza d'acqua, per la realizzazione della rete fognaria e dei pozzi perdenti	10,00		
57	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
58	F.40 - Movimentazione e collocazione in opera tubazioni, raccordi e pozzetti, pozzi perdfenti	10,00		
59	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
60	F.41 - Consegna, stoccaggio e movimentazione materiali di reinterro tubazioni in sabbia, ghiaia per perdente	6,00		
61	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
62	F.24 - Murature in laterizio tra i pilastri lungo tutto il perimetro	10,00		
63	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
64	F.34 - Posa di davanzali e soglie in serizzo	3,00		
65	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
66	F.26 - Posa in opera di isolante termico (pannelli di fibra di vetro) per la formazione del cappotto perimetrale esterno	10,00		
67	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
68	F.27 - Intonaci esterni manuali poer la rasatura del cappotto termico	12,00		
69	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
70	F.38 - Posa delle strutture in carpenteria metallica della scaletta esterna, della scala con gabbia accesso copertura e del portichetto di ingresso	10,00		
71	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
72	F.21(1) - Posa in opera di isolante termico a pavimento (pannelli di fibra di vetro) ed eventuale strato di barriera al vapore sul vespaio	7,00		
73	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
74	F.22(1) - Realizzazione di strato ripartitore o massetto pavimento sul vespaio	7,00		
75	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
76	F.28 - Posa in opera di serramenti esterni, finestre e portefinestre	15,00		
77	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
78	F.26(1) - Posa in opera di isolante termico a parete (pannelli di fibra di vetro) per la formazione dell'isolamento interno perimetrale	14,00		
79	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
80	F.42 - Predisposizione linee e posa in opera impianti meccanici, reti scarichi ed adduzioni	20,00		
81	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
82	F.42(1) - Predisposizione linee e posa in opera impianti elettrici, tubazioni e quadri	20,00		
83	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
84	F.29 - Posa contropareti perimetrali interne e pareti interne in cartongesso	10,00		
85	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
86	F.43 - Montaggio componenti di impianti idro-termo-sanitari, ceramiche e rubinetterie, macchine e aerotermi	25,00		
87	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
88	F.44 - Montaggio componenti impianto elettrico, cablaggi e collegamento frutti e prima messa in funzione dell'impianto	25,00		
89	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
90	F.33 - Posa in opera di porte interne	20,00		
91	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
92	F.49 - Posa controsoffitto con pannelli portaintonaco	20,00		
93	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
94	F.36 - Tinteggiature interne manuali in acrilico lavabile	7,00		
95	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
96	F.35 - Posa di pavimenti interni in vinilico, posa delle sgusce	10,00		
97	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
98	F.37 - Verniciature delle ringhiere a mano e delle carpenterie in ferro	8,00		
99	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
100	F.47 - Posa di cordonata in cls prefabbricato su malta a delimitazione del marciapiede	7,00		
101	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
102	F.46 - Formazione del marciapiede esterno, posa di betonella su fondo in sabbia	12,00		

ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
52																																										
53																																										
54																																										
55																																										
56																																										
57																																										
58																																										
59																																										
60																																										
61																																										
62																																										
63																																										
64																																										
65																																										
66																																										
67																																										
68																																										
69																																										
70																																										
71																																										
72																																										
73																																										
74																																										
75																																										
76																																										
77																																										
78																																										
79																																										
80																																										
81																																										
82																																										
83																																										
84																																										
85																																										
86																																										
87																																										
88																																										
89																																										
90																																										
91																																										
92																																										
93																																										
94																																										
95																																										
96																																										
97																																										
98																																										
99																																										
100																																										
101																																										
102																																										


ID
44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86
52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102


ID
87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129
52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102


ID
130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172
52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102


ID
173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215
52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102

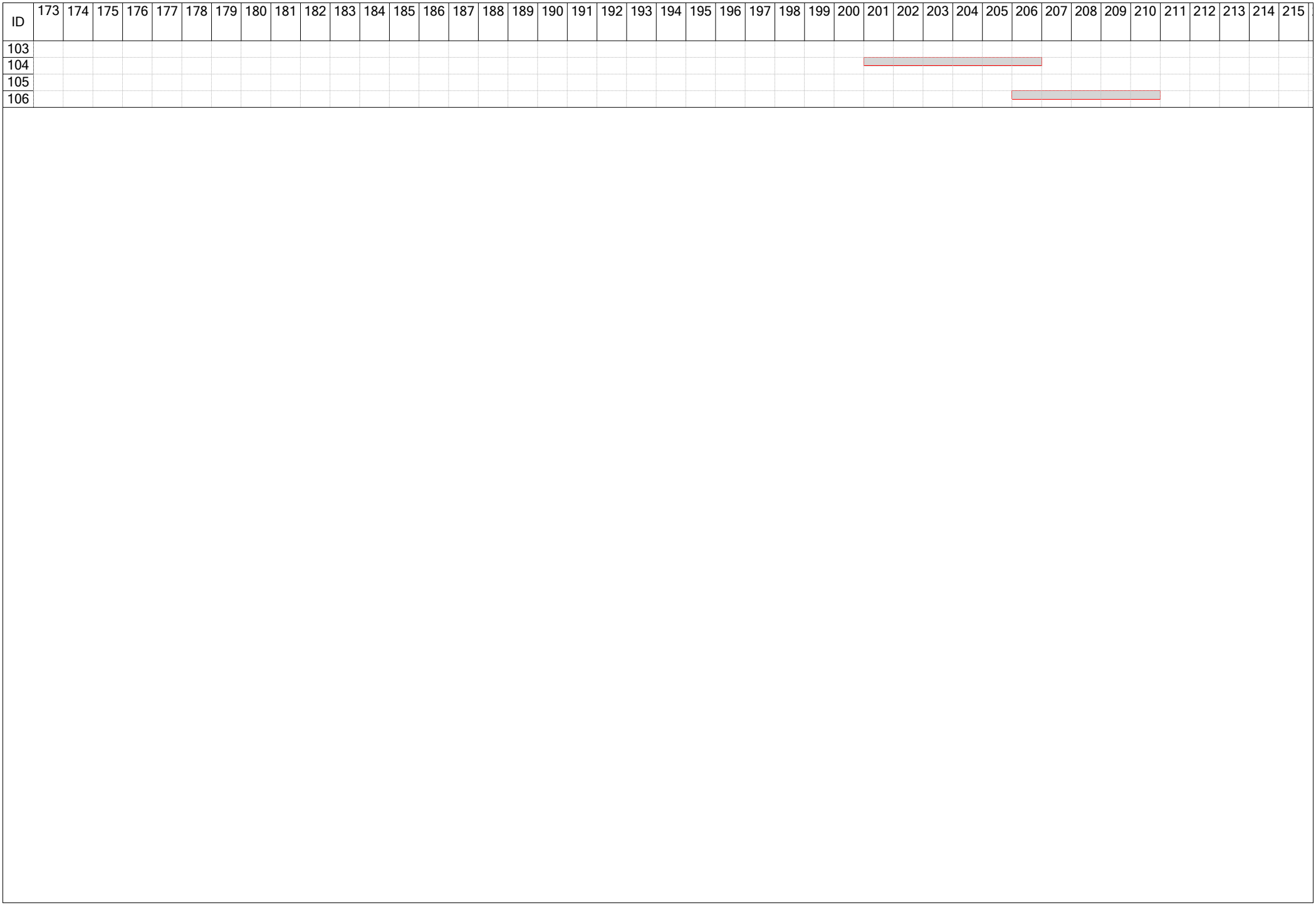
ID	Nome	Durata (g): 210,00		1
103	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
104	F.34(1) - Posa di zoccolatura in serizzo perimetrale	6,00		
105	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00		
106	F.48 - Smobilizzo del cantiere, smantellamento dell'accesso al cantiere e sistemazione delle parti esterne	5,00		

ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
103																																											
104																																											
105																																											
106																																											

ID	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
103																																										
104																																										
105																																										
106																																										

ID	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129
103																																											
104																																											
105																																											
106																																											

ID	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172
103																																										
104																																										
105																																									
106																																									


ID
173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215
103
104
105
106

ID	Zona + Rumore		1
1			
2	Z.01 - AREA DI CANTIERE		80

ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
1																																											
2	80	80		83	83	87	84	89	89	89	87	87	87	87	83	84	87	83								87	87	87	87	87	87	87	87	87	85	85	85	85	85	85	85	85

ID	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
1																																										
2	85	85	74	74	74	74	74	84	84	83	83	83	83	83	85	85	85	80	83	83	89	89	89	89	89	90	90	90	89	92	92	92	88	88	88	88	88	88	88	74	74	74	74

ID	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129
1																																											
2	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84																														

ID	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172
1																																											
2		64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84

ID	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215
1																																		77	77	77	77	77					
2	84	84	84	89	89	89	89	89	89	89	75	75	75	75	85	85	85	85	85	85	84	84							75	75	75	75	75	75									

8) ELEMENTI DEL CANTIERE FASI E ATTIVITÀ LAVORATIVE SUDDIVISI PER IMPRESA

IMPRESA:
Impresa affuidataria ed esecutrice
Per la realizzazione di:
01) IMPRESA 1
Attività: Impresa affidataria ed esecutrice opere edili

Analisi fasi di lavoro

F.01	Realizzazione di recinzione di cantiere con paletti in ferro infissi nel terreno e rete plastificata	pag.	94
F.02	Realizzazione di accesso al cantiere	pag.	94
F.03	Collocazione in opera di cartellonistica di cantiere e segnalatrice verso la scuola	pag.	94
F.04	Collocazione e rimozione delle baracche e prefabbricati di cantiere e relativi allacciamenti	pag.	95
F.05	Demolizione della rampa disabili esistente e della scala di uscita nel giardino, asportazione della soletta del pozzo perdente e suo riempimento con le macerie e intasamento con mista e ghiaia	pag.	95
F.06	Esecuzione dello scavo di sbancamento gemerale e livellamento	pag.	96
F.07	Esecuzione dello scavo parziale di fondazione per i plinti isolati	pag.	98
F.08	Getto del cls con autobetoniera, apparecchio di sollevamento e benna, dei magroni dei plinti di fondazione e delle travi portamuro	pag.	100
F.09	Allestimento e posa dell'armatura dei plinti di fondazione e delle travi portamuro	pag.	100
F.10	Collocazione e rimozione delle casserature in legno o pannelli in multistrato, anche presagomate per i plinti di fondazioni e per le travi portamuro, e rampa disabili	pag.	101
F.08(1)	Getto del cls con autobetoniera, apparecchio di sollevamento e benna, dei magroni del vespaio	pag.	102
F.11	Formazione del vespaio aerato co posa di elementi plastici tipo Igloo, sia per la zona mensa che per la rampa disabili	pag.	103
F.12	Getto del cls con impiego di betoniera, gru e benna per la cappa del vespaio aerato, sia per la zona mensa che per la rampa disabili	pag.	103
F.13	Montaggio di ponteggio metallico fisso su tutto il perimetro dell'edificio	pag.	104
F.14	Montaggio di gru fissa a rotazione alta per il cantiere	pag.	105
F.15	Collocazione e rimozione delle casserature in legno o pannelli in multistrato, anche presagomate per i pilastri	pag.	107
F.16	Allestimento e posa dell'armatura per i pilastri	pag.	108
F.17	Getto del calcestruzzo con autobetoniera e autopompa dei pilastri	pag.	109
F.18	Posa delle predalles per il solaio di copertura	pag.	110
F.19	Allestimento e posa dell'armatura integrativa e degli elementi di alleggerimento del solaio e delle travi e cordolature	pag.	111
F.20	Getto con autobetoniera e autopompa del solaio e delle travi e cordoli	pag.	112
F.21	Posa in opera di isolante termico (pannelli di fibra di vetro) ed eventuale strato di barriera al vapore per la copertura	pag.	112
F.22	Realizzazione di strato ripartitore o massetto delle pendenze, con gru e benna	pag.	113
F.23	Movimentazione e posa dello strato di impermeabilizzazione in copertura, posa bocchettoni scarichi e esalatori	pag.	113
F.25	Posa lattoneria di copertura, cappellotti e scossaline	pag.	114
F.31	Installazione di linea vita flessibile in copertura	pag.	114
F.39	Scavo a macchina fino alla profondità di m 4, anche in presenza d'acqua, per la realizzazione della rete fognaria e dei pozzi perdenti	pag.	115
F.40	Movimentazione e collocazione in opera tubazioni, raccordi e pozzetti, pozzi perdfenti	pag.	116
F.41	Consegna, stoccaggio e movimentazione materiali di reinterro tubazioni in sabbia, ghiaia per perdente	pag.	116
F.24	Murature in laterizio tra i pilastri lungo tutto il perimetro	pag.	117
F.34	Posa di davanzali e soglie in serizzo	pag.	117
F.26	Posa in opera di isolante termico (pannelli di fibra di vetro) per la formazione del cappotto perimetrale esterno	pag.	118
F.27	Intonaci esterni manuali poer la rasatura del cappotto termico	pag.	118
F.38	Posa delle strutture in carpenteria metallica della scaletta esterna, della scala con gabbia accesso copertura e del portichetto di ingresso	pag.	119

F.21(1)	Posa in opera di isolante termico a pavimento (pannelli di fibra di vetro) ed eventuale strato di barriera al vapore sul vespaio	pag.	120
F.22(1)	Realizzazione di strato ripartitore o massetto pavimento sul vespaio	pag.	120
F.28	Posa in opera di serramenti esterni, finestre e portefinestre	pag.	121
F.26(1)	Posa in opera di isolante termico a parete (pannelli di fibra di vetro) per la formazione dell'isolamento interno perimetrale	pag.	121
F.42	Predisposizione linee e posa in opera impianti meccanici, reti scarichi ed adduzioni	pag.	122
F.42(1)	Predisposizione linee e posa in opera impianti elettrici, tubazioni e quadri	pag.	122
F.29	Posa contropareti perimetrali interne e pareti interne in cartongesso	pag.	123
F.43	Montaggio componenti di impianti idro-termo-sanitari, ceramiche e rubinetterie, macchine e aerotermi	pag.	123
F.44	Montaggio componenti impianto elettrico, cablaggi e collegamento frutti e prima messa in funzione dell'impianto	pag.	124
F.33	Posa in opera di porte interne	pag.	124
F.49	Posa controsoffitto con pannelli portaintonaco	pag.	125
F.47	Posa di cordonata in cls prefabbricato su malta a delimitazione del marciapiede	pag.	127
F.46	Formazione del marciapiede esterno, posa di betonella su fondo in sabbia	pag.	128
F.34(1)	Posa di zoccolatura in serizzo perimetrale	pag.	128
F.48	Smobilizzo del cantiere, smantellamento dell'accesso al cantiere e sistemazione delle parti esterne	pag.	129

IMPRESA:
Escavatorista
Per la realizzazione di:
02) IMPRESA 2
Attività: esecuzione scavi e rinterri

Analisi fasi di lavoro

F.05	Demolizione della rampa disabili esistente e della scala di uscita nel giardino, asportazione della soletta del pozzo perdente e suo riempimento con le macerie e intasamento con mista e ghiaia	pag.	95
F.06	Esecuzione dello scavo di sbancamento gemerale e livellamento	pag.	96
F.07	Esecuzione dello scavo parziale di fondazione per i plinti isolati	pag.	98
F.39	Scavo a macchina fino alla profondità di m 4, anche in presenza d'acqua, per la realizzazione della rete fognaria e dei pozzi perdenti	pag.	115
F.40	Movimentazione e collocazione in opera tubazioni, raccordi e pozzetti, pozzi perdfenti	pag.	116
F.41	Consegna, stoccaggio e movimentazione materiali di reinterro tubazioni in sabbia, ghiaia per perdente	pag.	116
F.47	Posa di cordonata in cls prefabbricato su malta a delimitazione del marciapiede	pag.	127

IMPRESA:
Ponteggista
Per la realizzazione di:
03) IMPRESA 3
Attività: Installazione e smontaggio ponteggio

Analisi fasi di lavoro

F.13	Montaggio di ponteggio metallico fisso su tutto il perimetro dell'edificio	pag.	104

IMPRESA:
Gessista stuccatore
Per la realizzazione di:
04) IMPRESA 4
Attività: esecuzione cappotto termico, parete e contropareti, controsoffitti

Analisi fasi di lavoro

F.26	Posa in opera di isolante termico (pannelli di fibra di vetro) per la formazione del cappotto perimetrale esterno	pag.	118
F.27	Intonaci esterni manuali poer la rasatura del cappotto termico	pag.	118
F.26(1)	Posa in opera di isolante termico a parete (pannelli di fibra di vetro) per la formazione dell'isolamento interno perimetrale	pag.	121
F.29	Posa contropareti perimetrali interne e pareti interne in cartongesso	pag.	123

F.49 Posa controsoffitto con pannelli portaintonaco pag. 125

IMPRESA:
Fabbro carpentiere
Per la realizzazione di:
05) IMPRESA 5
Attività: posa e assemblaggio carpenteria metallica

Analisi fasi di lavoro
F.38 Posa delle strutture in carpenteria metallica della scaletta esterna, della scala con gabbia accesso copertura e del portichetto di ingresso pag. 119

IMPRESA:
Serramenista
Per la realizzazione di:
06) IMPRESA 6
Attività: posa in opera finestre, portefinestre e porte interne

Analisi fasi di lavoro
F.28 Posa in opera di serramenti esterni, finestre e portefinestre pag. 121
F.33 Posa in opera di porte interne pag. 124

IMPRESA:
Piastrellista
Per la realizzazione di:
07) IMPRESA 7
Attività: posa pavimenti e rivestimenti

Analisi fasi di lavoro
F.35 Posa di pavimenti interni in vinilico, posa delle sgusce pag. 126
F.46 Formazione del marciapiede esterno, posa di betonella su fondo in sabbia pag. 128
F.34(1) Posa di zoccolatura in serizzo perimetrale pag. 128

IMPRESA:
Imbianchino verniciatore
Per la realizzazione di:
08) IMPRESA 8
Attività: imbiancature e tinteggiature, verniciature

Analisi fasi di lavoro
F.36 Tinteggiature interne manuali in acrilico lavabile pag. 125
F.37 Verniciature delle ringhiere a mano e delle carpenterie in ferro pag. 127

IMPRESA:
Impermeabilizzatore e lattoniere
Per la realizzazione di:
09) IMPRESA 9
Attività: formazione manti impermeabili e lattonerie

Analisi fasi di lavoro
F.23 Movimentazione e posa dello strato di impermeabilizzazione in copertura, posa bocchettoni scarichi e esalatori pag. 113
F.25 Posa lattoneria di copertura, cappellotti e scossaline pag. 114

IMPRESA:
Elettricista
Per la realizzazione di:
10) IMPRESA 10
Attività: realizzazione impianti elettrici

Analisi fasi di lavoro

F.42(1)	Predisposizione linee e posa in opera impianti elettrici, tubazioni e quadri	pag.	122
F.44	Montaggio componenti impianto elettrico, cablaggi e collegamento frutti e prima messa in funzione dell'impianto	pag.	124

IMPRESA:

Idraulico impianti meccanici

Per la realizzazione di:

11) IMPRESA 11

Attività: realizzazione impianti meccanici, sanitari e riscaldamento

Analisi fasi di lavoro

F.42	Predisposizione linee e posa in opera impianti meccanici, reti scarichi ed adduzioni	pag.	122
F.43	Montaggio componenti di impianti idro-termo-sanitari, ceramiche e rubinetterie, macchine e aerotermi	pag.	123

INDICE GENERALE

1) IDENTIFICAZIONE DELL'OPERA E DEI SOGGETTI (All. XV § 2.1.2.a - § 2.1.2.b D.Lgs 81/08) pag. 20
1.1) DATI GENERALI pag. 20
1.2) CARATTERISTICHE DELL'OPERA pag. 20
1.3) REQUISITI TECNICO-AMMINISTRATIVI DELLE IMPRESE pag. 24
1.4) GRUPPI OPERATIVI RICHIESTI pag. 27
2) INDIVIDUAZIONE ED ANALISI DEI RISCHI (All. XV § 2.1.2.c D.Lgs. 81/08) pag. 31
2.1) AREA DI CANTIERE (All. XV § 2.1.2.d.1 - § 2.2.1 D.Lgs 81/08) pag. 31
2.1.1) CARATTERISTICHE DELL'AREA DI CANTIERE pag. 31
2.1.2) LAYOUT DEL CANTIERE pag. 33
2.1.3) ZONE pag. 33
2.1.4) RISCHI PROVENIENTI DALL'AMBIENTE ESTERNO pag. 33
2.1.5) RISCHI CAUSATI ALL'AMBIENTE ESTERNO pag. 34
2.1.6) CONDIZIONI CLIMATICHE SPECIALI pag. 35
2.1.7) LINEE AEREE E CONDUTTURE SOTTERRANEE pag. 35
2.2) ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE (All. XV § 2.1.2.d.2 - § 2.2.2 D.Lgs 81/08) pag. 36
2.2.1) RECINZIONE DI CANTIERE pag. 36
2.2.2) ACCESSI AL CANTIERE pag. 36
2.2.3) SEGNALETICA E CARTELLONISTICA DI CANTIERE pag. 38
2.2.4) SERVIZI pag. 48
2.2.4.1) Servizi igienico-assistenziali pag. 48
2.2.4.2) Servizi sanitari e di primo soccorso pag. 50
2.2.5) VIABILITÀ PRINCIPALE DI CANTIERE pag. 52
2.2.6) IMPIANTI pag. 53
2.2.6.1) Reti principali di elettricità pag. 53
2.2.6.2) Impianto di messa a terra pag. 54
2.2.6.3) Illuminazione di cantiere pag. 54
2.2.6.4) Reti principali idriche pag. 54
2.2.7) IMPIANTI, MEZZI, MATERIALI, ATTREZZATURE, D.P.I. pag. 54
2.2.7.1) Impianti fissi pag. 54
2.2.7.2) Mezzi pag. 55
2.2.7.3) Dispositivi di protezione individuale (D.P.I) pag. 55
2.2.8) AREE DI STOCCAGGIO MATERIALI pag. 61
2.2.9) MAGAZZINI E DEPOSITI DI CANTIERE pag. 62
2.2.10) AREE DI SOSTA DEI MEZZI pag. 62
2.2.11) POSTI FISSI DI LAVORO pag. 62
2.2.12) GESTIONE RIFIUTI pag. 63
2.2.12.1) Stoccaggio dei rifiuti pag. 63
2.2.12.2) Smaltimento dei rifiuti pag. 64
2.2.13) DOCUMENTI DA CONSERVARE IN CANTIERE - PIANI E PROGETTI pag. 65
2.3) ANALISI DELLE LAVORAZIONI (All. XV § 2.1.2.d.3 - § 2.2.3 D.Lgs 81/08) pag. 70
2.3.1) MISURE CONTRO IL RISCHIO DI SEPPELLIMENTO NEGLI SCAVI pag. 70
2.3.2) PRESENZA ORDIGNI BELLICI pag. 70
2.3.3) MISURE CONTRO IL RISCHIO DI ANNEGAMENTO pag. 70
2.3.4) MISURE CONTRO IL RISCHIO DI CADUTA DALL'ALTO DI PERSONE pag. 70
2.3.5) MISURE CONTRO IL RISCHIO DI CADUTA DALL'ALTO DI MATERIALI pag. 73
2.3.6) MISURE CONTRO IL RISCHIO DI INVESTIMENTO DA VEICOLI IN TRANSITO pag. 73
2.3.7) MISURE CONTRO IL RISCHIO DI ELETTROCUZIONE pag. 74
2.3.8) VALUTAZIONE E MISURE CONTRO IL RUMORE pag. 75
2.3.9) MISURE DA ADOTTARE NEL CASO DI ESTESE DEMOLIZIONI pag. 81
2.3.10) MISURE CONTRO I POSSIBILI RISCHI DI INCENDIO pag. 81
2.3.11) MISURE CONTRO I POSSIBILI RISCHI DI ESPLOSIONE pag. 81
2.3.12) MISURE CONTRO GLI SBALZI ECCESSIVI DI TEMPERATURA pag. 81
2.3.13) DISPOSIZIONI PER LA MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI pag. 81
2.3.14) DISPOSIZIONI PER IL RISCHIO BIOLOGICO pag. 84
2.3.15) DISPOSIZIONI PER LE ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE E CONTROLLO DURANTE LE SOSPENSIONI DEI LAVORI pag. 91
2.3.16) FASI DI LAVORO pag. 93
3) INTERFERENZE (All. XV § 2.1.2.e D.Lgs 81/08) pag. 131
3.1) CONSULTAZIONE DEI RAPPRESENTANTI DEI LAVORATORI PER LA SICUREZZA pag. 131
3.2) GESTIONE INTERFERENZE E MISURE DI COORDINAMENTO pag. 131
3.3) PERIODI DI MAGGIOR RISCHIO pag. 134
4) USO COMUNE DI APPRESTAMENTI, ATTREZZATURE (All. XV § 2.1.2.f D.Lgs 81/08) pag. 136
5) MODALITÀ ORGANIZZATIVE (All. XV § 2.1.2.g D.Lgs 81/08) pag. 137
6) GESTIONE EMERGENZE (All. XV § 2.1.2.h D.Lgs. 81/08) pag. 138
6.1) ATTIVAZIONE EMERGENZE E TELEFONI UTILI pag. 141
7) CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI (All. XV § 2.1.2..i - § 2.3.1 D.Lgs 81/08) pag. 143
8) ELEMENTI DEL CANTIERE FASI E ATTIVITÀ LAVORATIVE SUDDIVISI PER IMPRESA pag. 168

Indice ANALISI DELLE LAVORAZIONI

F.01 Realizzazione di recinzione di cantiere con paletti in ferro infissi nel terreno e rete plastificata pag. 94
F.02 Realizzazione di accesso al cantiere pag. 94
F.03 Collocazione in opera di cartellonistica di cantiere e segnalatrice verso la scuola pag. 94
F.04 Collocazione e rimozione delle baracche e prefabbricati di cantiere e relativi pag. 95

	allacciamenti		
F.05	Demolizione della rampa disabili esistente e della scala di uscita nel giardino, asportazione della soletta del pozzo perdente e suo riempimento con le macerie e intasamento con mista e ghiaia	pag.	95
F.06	Esecuzione dello scavo di sbancamento gemerale e livellamento	pag.	96
F.07	Esecuzione dello scavo parziale di fondazione per i plinti isolati	pag.	98
F.08	Getto del cls con autobetoniera, apparecchio di sollevamento e benna, dei magroni dei plinti di fondazione e delle travi portamuro	pag.	100
F.09	Allestimento e posa dell'armatura dei plinti di fondazione e delle travi portamuro	pag.	100
F.10	Collocazione e rimozione delle casserature in legno o pannelli in multistrato, anche presagomate per i plinti di fondazioni e per le travi portamuro, e rampa disabili	pag.	101
F.08(1)	Getto del cls con autobetoniera, apparecchio di sollevamento e benna, dei magroni del vespaio	pag.	102
F.11	Formazione del vespaio aerato co posa di elementi plastici tipo Igloo, sia per la zona mensa che per la rampa disabili	pag.	103
F.12	Getto del cls con impiego di betoniera, gru e benna per la cappa del vespaio aerato, sia per la zona mensa che per la rampa disabili	pag.	103
F.13	Montaggio di ponteggio metallico fisso su tutto il perimetro dell'edificio	pag.	104
F.14	Montaggio di gru fissa a rotazione alta per il cantiere	pag.	105
F.15	Collocazione e rimozione delle casserature in legno o pannelli in multistrato, anche presagomate per i pilastri	pag.	107
F.16	Allestimento e posa dell'armatura per i pilastri	pag.	108
F.17	Getto del calcestruzzo con autobetoniera e autopompa dei pilastri	pag.	109
F.18	Posa delle predalles per il solaio di copertura	pag.	110
F.19	Allestimento e posa dell'armatura integrativa e degli elementi di alleggerimento del solaio e delle travi e cordolature	pag.	111
F.20	Getto con autobetoniera e autopompa del solaio e delle travi e cordoli	pag.	112
F.21	Posa in opera di isolante termico (pannelli di fibra di vetro) ed eventuale strato di barriera al vapore per la copertura	pag.	112
F.22	Realizzazione di strato ripartitore o massetto delle pendenze, con gru e benna	pag.	113
F.23	Movimentazione e posa dello strato di impermeabilizzazione in copertura, posa bocchettoni scarichi e esalatori	pag.	113
F.25	Posa lattoneria di copertura, cappellotti e scossaline	pag.	114
F.31	Installazione di linea vita flessibile in copertura	pag.	114
F.39	Scavo a macchina fino alla profondità di m 4, anche in presenza d'acqua, per la realizzazione della rete fognaria e dei pozzi perdenti	pag.	115
F.40	Movimentazione e collocazione in opera tubazioni, raccordi e pozzetti, pozzi perdfenti	pag.	116
F.41	Consegna, stoccaggio e movimentazione materiali di reinterro tubazioni in sabbia, ghiaia per perdente	pag.	116
F.24	Murature in laterizio tra i pilastri lungo tutto il perimetro	pag.	117
F.34	Posa di davanzali e soglie in serizzo	pag.	117
F.26	Posa in opera di isolante termico (pannelli di fibra di vetro) per la formazione del cappotto perimetrale esterno	pag.	118
F.27	Intonaci esterni manuali poer la rasatura del cappotto termico	pag.	118
F.38	Posa delle strutture in carpenteria metallica della scaletta esterna, della scala con gabbia accesso copertura e del portichetto di ingresso	pag.	119
F.21(1)	Posa in opera di isolante termico a pavimento (pannelli di fibra di vetro) ed eventuale strato di barriera al vapore sul vespaio	pag.	120
F.22(1)	Realizzazione di strato ripartitore o massetto pavimento sul vespaio	pag.	120
F.28	Posa in opera di serramenti esterni, finestre e portefinestre	pag.	121
F.26(1)	Posa in opera di isolante termico a parete (pannelli di fibra di vetro) per la formazione dell'isolamento interno perimetrale	pag.	121
F.42	Predisposizione linee e posa in opera impianti meccanici, reti scarichi ed adduzioni	pag.	122
F.42(1)	Predisposizione linee e posa in opera impianti elettrici, tubazioni e quadri	pag.	122
F.29	Posa contropareti perimetrali interne e pareti interne in cartongesso	pag.	123
F.43	Montaggio componenti di impianti idro-termo-sanitari, ceramiche e rubinetterie, macchine e aerotermi	pag.	123
F.44	Montaggio componenti impianto elettrico, cablaggi e collegamento frutti e prima messa in funzione dell'impianto	pag.	124
F.33	Posa in opera di porte interne	pag.	124
F.49	Posa controsoffitto con pannelli portaintonaco	pag.	125
F.36	Tinteggiature interne manuali in acrilico lavabile	pag.	125
F.35	Posa di pavimenti interni in vinilico, posa delle sgusce	pag.	126

F.37	Verniciature delle ringhiere a mano e delle carpenterie in ferro	pag.	127
F.47	Posa di cordonata in cls prefabbricato su malta a delimitazione del marciapiede	pag.	127
F.46	Formazione del marciapiede esterno, posa di betonella su fondo in sabbia	pag.	128
F.34(1)	Posa di zoccolatura in serizzo perimetrale	pag.	128
F.48	Smobilizzo del cantiere, smantellamento dell'accesso al cantiere e sistemazione delle parti esterne	pag.	129

PROGETTO ESECUTIVO

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Comune di Busto Garolfo
Provincia di Milano

OGGETTO: Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

C.U.P.: C75E22000040006

C.I.G.: .

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo

FASCICOLO DELL'OPERA
(All XVI D.Lgs. 81/08)

Busto Garolfo, lì maggio 2023

Il Progettista:
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI VARESE
DOTT. ING. CONSONNI PAOLO
Sez. A Settori: a) civile e ambientale b) industriale
n° A 1391

ORDINE DEGLI ARCHITETTI PIANIFICATORI PAESAGGISTI E CONSERVATORI PROVINCIA DI VARESE
Arch MASSIMO COLOMBO
n° 764

FASCICOLO CON LE CARATTERISTICHE DELL'OPERA

previsto dall'art 91 comma b, redatto in base ai contenuti dell'all. XVI del D.Lgs. 81/08 adeguato al D.Lgs. 106/09

OGGETTO DEI LAVORI:	Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo
COMMITTENTE:	Comune di Busto Garolfo
COORDINATORE PER LA PROGETTAZIONE:	ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo Busto Garolfo, lì maggio 2023 Firma _____

Documento	Data	Fase	Note	Nome e firma redattore
Versione n.				

Revisione	Data	Fase	Note	Nome e firma redattore
N.				
N.				
N.				

PREMESSA

I. INTRODUZIONE

Il fascicolo predisposto la prima volta a cura del coordinatore per la progettazione, è eventualmente modificato nella fase esecutiva in funzione dell'evoluzione dei lavori ed è aggiornato a cura del committente a seguito delle modifiche intervenute in un'opera nel corso della sua esistenza. Per interventi su opere esistenti già dotate di fascicolo e che richiedono la designazione dei coordinatori, l'aggiornamento del fascicolo è predisposto a cura del coordinatore per la progettazione.

Il fascicolo previsto dall'art. 91 D. Lgs 81/2008 e s.m. tiene conto del piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti, di cui all'articolo 38 del d.P.R. 05 ottobre 2010, n. 207.

Il fascicolo accompagna l'opera per tutta la sua durata di vita.

II. CONTENUTI

Il fascicolo comprende tre capitoli:

CAPITOLO I – la descrizione sintetica dell'opera e l'indicazione dei soggetti coinvolti (scheda I)

CAPITOLO II – l'individuazione dei rischi, delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e di quelle ausiliarie, per gli interventi successivi prevedibili sull'opera, quali le manutenzioni ordinarie e straordinarie, nonché per gli altri interventi successivi già previsti o programmati (schede II-1, II-2 e II-3).

Le misure preventive e protettive in dotazione dell'opera sono le misure preventive e protettive incorporate nell'opera o a servizio della stessa, per la tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori incaricati di eseguire i lavori successivi sull'opera.

Le misure preventive e protettive ausiliarie sono, invece, le altre misure preventive e protettive la cui adozione è richiesta ai datori di lavoro delle imprese esecutrici ed ai lavoratori autonomi incaricati di eseguire i lavori successivi sull'opera.

Al fine di definire le misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e quelle ausiliarie, devono essere presi in considerazione almeno i seguenti elementi:

1. accessi ai luoghi di lavoro;
2. sicurezza dei luoghi di lavoro;
3. impianti di alimentazione e di scarico;
4. approvvigionamento e movimentazione materiali;
5. approvvigionamento e movimentazione attrezzature;
6. igiene sul lavoro;
7. interferenze e protezione dei terzi.

Il fascicolo fornisce, inoltre, le informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera, necessarie per pianificarne la realizzazione in condizioni di sicurezza, nonché le informazioni riguardanti le modalità operative da adottare per:

1. utilizzare le stesse in completa sicurezza;
2. mantenerle in piena funzionalità nel tempo, individuandone in particolare le verifiche, gli interventi manutentivi necessari e la loro periodicità.

CAPITOLO III - i riferimenti alla documentazione di supporto esistente (schede III-1, III-2 e III-3).

CAPITOLO I

Modalità per la descrizione dell'opera e l’individuazione dei soggetti interessati.

SCHEDA I - Descrizione sintetica dell'opera ed individuazione dei soggetti interessati

Descrizione sintetica dell'opera

Durata effettiva dei lavori

Inizio lavori		Fine lavori	

Indirizzo del cantiere

Via	via Santa Geltrude, 38				
Comune	Busto Garolfo	Provincia	Milano	Regione	

Soggetti interessati

COMMITTENTE:

NOME	INDIRIZZO	COMUNE	PRV	TELEFONO	NOTE
Comune di Busto Garolfo	piazza Daiaz, 1	Busto Garolfo	Mi		

RESPONSABILE DEI LAVORI:

NOME	INDIRIZZO	COMUNE	PRV	TELEFONO	NOTE
arch. Giusepe Sanguedolce					

COORDINATORE PER QUANTO RIGUARDA LA SICUREZZA E LA SALUTE DURANTE LA PROGETTAZIONE DELL'OPERA:

NOME	INDIRIZZO	COMUNE	PRV	TELEFONO	NOTE
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo	via Fratelli bandiera 15	Venegono Inferiore	Va	0331.827.001	

COORDINATORE PER QUANTO RIGUARDA LA SICUREZZA E LA SALUTE DURANTE LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA:

PROGETTISTI:

NOME	INDIRIZZO	COMUNE	PRV	TELEFONO	NOTE
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo	via Fratelli bandiera 15	Venegono Inferiore	Va	0331.827.001	

IDENTIFICAZIONE DELLE IMPRESE:

NOME	INDIRIZZO	COMUNE	PRV	TELEFONO	NOTE
Impresa affuidataria ed esecutrice Escavatorista Ponteggista Gessista stuccatore Fabbro carpentiere Serramenista					01) IMPRESA 1 Attività: Impresa affidataria ed esecutrice opere edili 02) IMPRESA 2 Attività: esecuzione scavi e rinterri 03) IMPRESA 3 Attività: Installazione e smontaggio ponteggio 04) IMPRESA 4 Attività: esecuzione cappotto termico, parete e contropareti, controsoffitti 05) IMPRESA 5 Attività: posa e assemblaggio carpenteria metallica 06) IMPRESA 6

prel

SCHEDA I - Descrizione sintetica dell'opera ed individuazione dei soggetti interessati

NOME	INDIRIZZO	COMUNE	PRV	TELEFONO	NOTE
Piastrellista					Attività: posa in opera finestre, portefinestre e porte interne 07) IMPRESA 7 Attività: posa pavimenti e rivestimenti
Imbianchino verniciatore					08) IMPRESA 8 Attività: imbiancature e tinteggiature, verniciature
Impermeabilizzatore e lattoniere					09) IMPRESA 9 Attività: formazione manti impermeabili e lattonerie
Elettricista					10) IMPRESA 10 Attività: realizzazione impianti elettrici
Idraulico impianti meccanici					11) IMPRESA 11 Attività: realizzazione impianti meccanici, sanitari e riscaldamento

CAPITOLO II

Modalità per la descrizione dell'opera e l'individuazione dei soggetti interessati.

1. Per la realizzazione di questa parte di fascicolo sono utilizzate come riferimento le successive schede, che sono sottoscritte dal soggetto responsabile della sua compilazione.
2.1 La scheda II-1 è redatta per ciascuna tipologia di lavori prevedibile, prevista o programmata sull'opera, descrive i rischi individuati e, sulla base dell'analisi di ciascun punto critico (accessi ai luoghi di lavoro, sicurezza dei luoghi di lavoro, ecc.), indica le misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e quelle ausiliarie. Tale scheda è corredata, quando necessario, con tavole allegate, contenenti le informazioni utili per la miglior comprensione delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed indicanti le scelte progettuali effettuate allo scopo, come la portanza e la resistenza di solai e strutture, nonché il percorso e l'ubicazione di impianti e sottoservizi; qualora la complessità dell'opera lo richieda, le suddette tavole sono corredate da immagini, foto o altri documenti utili ad illustrare le soluzioni individuate.
2.2 La scheda II-2 è identica alla scheda II-1 ed è utilizzata per eventualmente adeguare il fascicolo in fase di esecuzione dei lavori ed ogniqualvolta sia necessario a seguito delle modifiche intervenute in un'opera nel corso della sua esistenza. Tale scheda sostituisce la scheda II-1, la quale è comunque conservata fino all'ultimazione dei lavori.
2.3 La scheda II-3 indica, per ciascuna misura preventiva e protettiva in dotazione dell'opera, le informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in condizioni di sicurezza, nonché consentire il loro utilizzo in completa sicurezza e permettere al committente il controllo della loro efficienza.

prel

SCHEDA II-3 - Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell’opera necessarie per pianificarne la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera previste	Informazioni necessarie per pianificare la realizzazione in sicurezza	Modalità di utilizzo in condizioni di sicurezza	Verifiche e controlli da effettuare	Periodicità	Interventi di manutenzione da effettuare	Periodicità
20.1.4 - Linea vita flessibile		Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie	C20.1.4.3 - Verifica della loro stabilità e del corretto serraggio.	01 A - Annuale	I20.1.4.1 - Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri analoghi. Sostituzione e verifica dei relativi ancoraggi. I20.1.4.2 - Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione e verifica del corretto serraggio degli stessi e sostituzioni di quelli mancanti. Riparazione della protezione antiruggine degli elementi metallici mediante rimozione della ruggine ed applicazione di vernici protettive. Riparazione di eventuali corrosioni o fessurazioni mediante saldature in loco con elementi di raccordo.	10 A - Decennale 10 A - Decennale

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 4.2.5

IDENTIFICAZIONE		
4	Opera	BIOEDILIZIA
4.2	Elemento tecnologico	Materiali termoisolanti
4.2.5	Componente	Materassini di sughero biondo

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Materassini di sughero biondo

MODALITA' D'USO CORRETTO

Particolare attenzione va posta nell'applicazione del sughero in luoghi in cui vi è presenza di umidità che potrebbe dare luogo a processi di marcescenza del materiale e/o muffe. Evitare pannelli agglomerati con leganti che possono emettere sostanze nocive.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 4.2.15

IDENTIFICAZIONE		
4	Opera	BIOEDILIZIA
4.2	Elemento tecnologico	Materiali termoisolanti
4.2.15	Componente	Pannelli in agglomerato di sughero

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Pannelli in agglomerato di sughero

MODALITA' D'USO CORRETTO

Particolare attenzione va posta nell'applicazione del sughero in luoghi in cui vi è presenza di umidità che potrebbe dare luogo a processi di marcescenza del materiale e/o muffe. Evitare pannelli agglomerati con leganti che possono emettere sostanze nocive.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 4.2.17

IDENTIFICAZIONE		
4	Opera	BIOEDILIZIA
4.2	Elemento tecnologico	Materiali termoisolanti
4.2.17	Componente	Pannelli in fibra naturale di isolante minerale

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Pannelli in fibra naturale di isolante minerale

MODALITA' D'USO CORRETTO

Assicurarsi della provenienza dei materiali (luoghi di coltivazione, trattamenti, ecc.) da applicare, ed assenza di sostanze chimiche, attraverso la richiesta di certificazioni di qualità.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 4.2.18

IDENTIFICAZIONE		
4	Opera	BIOEDILIZIA
4.2	Elemento tecnologico	Materiali termoisolanti
4.2.18	Componente	Pannelli in fibra naturale di kenaf

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Pannelli in fibra naturale di kenaf

MODALITA' D'USO CORRETTO

Assicurarsi della provenienza dei materiali (luoghi di coltivazione, trattamenti, ecc.) da applicare, ed assenza di sostanze chimiche, attraverso la richiesta di certificazioni di qualità.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 4.2.20

IDENTIFICAZIONE		
4	Opera	BIOEDILIZIA
4.2	Elemento tecnologico	Materiali termoisolanti
4.2.20	Componente	Pannelli in fibra naturale di paglia

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Pannelli in fibra naturale di paglia

MODALITA' D'USO CORRETTO

Non compromettere l'integrità dei pannelli durante le fasi di applicazione. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 4.2.22

IDENTIFICAZIONE		
4	Opera	BIOEDILIZIA
4.2	Elemento tecnologico	Materiali termoisolanti
4.2.22	Componente	Pannelli in fibra naturale di sughero

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Pannelli in fibra naturale di sughero

MODALITA' D'USO CORRETTO

Particolare attenzione va posta nell'applicazione del sughero in luoghi in cui vi è presenza di umidità che potrebbe dare luogo a processi di marcescenza del materiale e/o muffe.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 8.3.17

IDENTIFICAZIONE		
8	Opera	RESTAURO, RIPRISTINO E CONSOLIDAMENTO
8.3	Elemento tecnologico	Ripristino e consolidamento
8.3.17	Componente	Impermeabilizzazioni esterne

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Impermeabilizzazioni esterne

MODALITA' D'USO CORRETTO

Nelle operazioni di scavo effettuate a contatto con le strutture fare attenzione a non compromettere l'equilibrio statico di quest'ultime. Particolare cura va posta nel rifinire le superfici di scavo per favorire una buona posa ed aggrappaggio delle membrane. In tal senso rimuovere eventuali radici o altri detriti. Le membrane vanno comunque protette con strati di protezione per evitare sollecitazioni meccaniche e rotture conseguenti alle fasi di rinterro.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 3.1.4.18

IDENTIFICAZIONE		
3	Opera	EDILIZIA
3.1	Classe di unità tecnologica	CHIUSURE
3.1.4	Elemento tecnologico	Rivestimenti esterni
3.1.4.18	Componente	Rivestimenti in lattoneria con aggraffatura a listello

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Rivestimenti in lattoneria con aggraffatura a listello

MODALITA' D'USO CORRETTO

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico specializzato.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 3.1.4.2

IDENTIFICAZIONE		
3	Opera	EDILIZIA
3.1	Classe di unità tecnologica	CHIUSURE
3.1.4	Elemento tecnologico	Rivestimenti esterni
3.1.4.2	Componente	Intonaco

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Intonaco

MODALITA' D'USO CORRETTO

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti (presenza di bolle e screpolature, macchie da umidità, ecc.). Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 3.1.4.27

IDENTIFICAZIONE		
3	Opera	EDILIZIA
3.1	Classe di unità tecnologica	CHIUSURE
3.1.4	Elemento tecnologico	Rivestimenti esterni
3.1.4.27	Componente	Tinteggiature e decorazioni

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Tinteggiature e decorazioni

MODALITA' D'USO CORRETTO

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti (macchie, disgregazioni superficiali, rigonfiamenti, distacco, ecc.).

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 3.1.8.2

IDENTIFICAZIONE		
3	Opera	EDILIZIA
3.1	Classe di unità tecnologica	CHIUSURE
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.2	Componente	Canali di gronda e pluviali

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Canali di gronda e pluviali

MODALITA' D'USO CORRETTO

Le pluviali vanno posizionate nei punti più bassi della copertura. In particolare lo strato impermeabile di rivestimento della corona del bocchettone non deve trovarsi a livello superiore del piano corrente della terrazza. Per ovviare al problema viene ricavata intorno al pluviale una sezione con profondità di 1 - 2 cm. Particolare attenzione va posta al numero, al dimensionamento (diametro di scarico) ed alla disposizione delle pluviali in funzione delle superfici di copertura servite. I fori dei bocchettoni devono essere provvisti di griglie parafoglie e paraghiaia removibili.Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. In particolare è opportuno effettuare controlli generali degli elementi di deflusso in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso la loro integrità. Controllare gli elementi accessori di fissaggio e connessione.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 3.1.12.6

IDENTIFICAZIONE		
3	Opera	EDILIZIA
3.1	Classe di unità tecnologica	CHIUSURE
3.1.12	Elemento tecnologico	Recinzioni e cancelli
3.1.12.6	Componente	Cancelli in ferro

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Cancelli in ferro

MODALITA' D'USO CORRETTO

I cancelli motorizzati devono potersi azionare anche manualmente. Inoltre gli apparati per l'azionamento manuale delle ante non devono creare pericoli di schiacciamento e/o di taglio con le parti fisse e mobili disposte nel contorno del loro perimetro. Sui cancelli motorizzati va indicato: il numero di fabbricazione, il nome del fornitore, dell'installatore o del fabbricante, l'anno di costruzione o dell'installazione della motorizzazione, la massa in kg degli elementi mobili che vanno sollevati durante le aperture. Sui dispositivi di movimentazione va indicato: il nome del fornitore o del fabbricante, l'anno di costruzione e il relativo numero di matricola, il tipo, la velocità massima di azionamento espressa in m/sec o il numero di giri/min, la spinta massima erogabile espressa in Newton metro. Controllare periodicamente l'integrità degli elementi, il grado di finitura ed eventuali anomalie (corrosione, bollature, perdita di elementi, ecc.) evidenti. Interventi mirati al mantenimento dell'efficienza degli organi di apertura-chiusura e degli automatismi connessi. Controllo delle guide di scorrimento ed ingranaggi di apertura-chiusura e verifica degli ancoraggi di sicurezza che vanno protette contro la caduta in caso accidentale di sganciamento dalle guide. Inoltre le ruote di movimento delle parti mobili vanno protette onde evitare deragliamento dai binari di scorrimento. E' vietato l'uso di vetri (può essere ammesso soltanto vetro di sicurezza) o altri materiali fragili come materie d'impiego nella costruzione di parti. Ripresa puntuale delle vernici protettive ed anticorrosive. Sostituzione puntuale dei componenti usurati.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 3.1.12.7

IDENTIFICAZIONE		
3	Opera	EDILIZIA
3.1	Classe di unità tecnologica	CHIUSURE
3.1.12	Elemento tecnologico	Recinzioni e cancelli
3.1.12.7	Componente	Cancelli in legno

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Cancelli in legno

MODALITA' D'USO CORRETTO

I cancelli motorizzati devono potersi azionare anche manualmente. Inoltre gli apparati per l'azionamento manuale delle ante non devono creare pericoli di schiacciamento e/o di taglio con le parti fisse e mobili disposte nel contorno del loro perimetro. Sui cancelli motorizzati va indicato: il numero di fabbricazione, il nome del fornitore, dell'installatore o del fabbricante, l'anno di costruzione o dell'installazione della motorizzazione, la massa in kg degli elementi mobili che vanno sollevati durante le aperture. Sui dispositivi di movimentazione va indicato: il nome del fornitore o del fabbricante, l'anno di costruzione e il relativo numero di matricola, il tipo, la velocità massima di azionamento espressa in m/sec o il numero di giri/min, la spinta massima erogabile espressa in Newton metro. Controllare periodicamente l'integrità degli elementi, il grado di finitura ed eventuali anomalie (corrosione, bollature, perdita di elementi, ecc.) evidenti. Interventi mirati al mantenimento dell'efficienza degli organi di apertura-chiusura e degli automatismi connessi. Controllo delle guide di scorrimento ed ingranaggi di apertura-chiusura e verifica degli ancoraggi di sicurezza che vanno protette contro la caduta in caso accidentale di sganciamento dalle guide. Inoltre le ruote di movimento delle parti mobili vanno protette onde evitare deragliamento dai binari di scorrimento. E' vietato l'uso di vetri (può essere ammesso soltanto vetro di sicurezza) o altri materiali fragili come materie d'impiego nella costruzione di parti. Ripresa puntuale delle vernici protettive ed anticorrosive. Sostituzione puntuale dei componenti usurati.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 3.1.12.4

IDENTIFICAZIONE		
3	Opera	EDILIZIA
3.1	Classe di unità tecnologica	CHIUSURE
3.1.12	Elemento tecnologico	Recinzioni e cancelli
3.1.12.4	Componente	Cancelli a battente in grigliati metallici

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Cancelli a battente in grigliati metallici

MODALITA' D'USO CORRETTO

I cancelli motorizzati devono potersi azionare anche manualmente. Inoltre gli apparati per l'azionamento manuale delle ante non devono creare pericoli di schiacciamento e/o di taglio con le parti fisse e mobili disposte nel contorno del loro perimetro. Sui cancelli motorizzati va indicato: il numero di fabbricazione, il nome del fornitore, dell'installatore o del fabbricante, l'anno di costruzione o dell'installazione della motorizzazione, la massa in kg degli elementi mobili che vanno sollevati durante le aperture. Sui dispositivi di movimentazione va indicato: il nome del fornitore o del fabbricante, l'anno di costruzione e il relativo numero di matricola, il tipo, la velocità massima di azionamento espressa in m/sec o il numero di giri/min, la spinta massima erogabile espressa in Newton metro. Controllare periodicamente l'integrità degli elementi, il grado di finitura ed eventuali anomalie (corrosione, bollature, perdita di elementi, ecc.) evidenti. Interventi mirati al mantenimento dell'efficienza degli organi di apertura-chiusura e degli automatismi connessi. Controllo delle guide di scorrimento ed ingranaggi di apertura-chiusura e verifica degli ancoraggi di sicurezza che vanno protette contro la caduta in caso accidentale di sganciamento dalle guide. Inoltre le ruote di movimento delle parti mobili vanno protette onde evitare deragliamento dai binari di scorrimento. E' vietato l'uso di vetri (può essere ammesso soltanto vetro di sicurezza) o altri materiali fragili come materie d'impiego nella costruzione di parti. Ripresa puntuale delle vernici protettive ed anticorrosive. Sostituzione puntuale dei componenti usurati.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 3.1.12.5

IDENTIFICAZIONE		
3	Opera	EDILIZIA
3.1	Classe di unità tecnologica	CHIUSURE
3.1.12	Elemento tecnologico	Recinzioni e cancelli
3.1.12.5	Componente	Cancelli a battente in legno

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Cancelli a battente in legno

MODALITA' D'USO CORRETTO

I cancelli motorizzati devono potersi azionare anche manualmente. Inoltre gli apparati per l'azionamento manuale delle ante non devono creare pericoli di schiacciamento e/o di taglio con le parti fisse e mobili disposte nel contorno del loro perimetro. Sui cancelli motorizzati va indicato: il numero di fabbricazione, il nome del fornitore, dell'installatore o del fabbricante, l'anno di costruzione o dell'installazione della motorizzazione, la massa in kg degli elementi mobili che vanno sollevati durante le aperture. Sui dispositivi di movimentazione va indicato: il nome del fornitore o del fabbricante, l'anno di costruzione e il relativo numero di matricola, il tipo, la velocità massima di azionamento espressa in m/sec o il numero di giri/min, la spinta massima erogabile espressa in Newton metro. Controllare periodicamente l'integrità degli elementi, il grado di finitura ed eventuali anomalie (corrosione, bollature, perdita di elementi, ecc.) evidenti. Interventi mirati al mantenimento dell'efficienza degli organi di apertura-chiusura e degli automatismi connessi. Controllo delle guide di scorrimento ed ingranaggi di apertura-chiusura e verifica degli ancoraggi di sicurezza che vanno protette contro la caduta in caso accidentale di sganciamento dalle guide. Inoltre le ruote di movimento delle parti mobili vanno protette onde evitare deragliamento dai binari di scorrimento. E' vietato l'uso di vetri (può essere ammesso soltanto vetro di sicurezza) o altri materiali fragili come materie d'impiego nella costruzione di parti. Ripresa puntuale delle vernici protettive ed anticorrosive. Sostituzione puntuale dei componenti usurati.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 3.1.12.9

IDENTIFICAZIONE		
3	Opera	EDILIZIA
3.1	Classe di unità tecnologica	CHIUSURE
3.1.12	Elemento tecnologico	Recinzioni e cancelli
3.1.12.9	Componente	Cancelli scorrevoli in ferro

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Cancelli scorrevoli in ferro

MODALITA' D'USO CORRETTO

I cancelli motorizzati devono potersi azionare anche manualmente. Inoltre gli apparati per l'azionamento manuale delle ante non devono creare pericoli di schiacciamento e/o di taglio con le parti fisse e mobili disposte nel contorno del loro perimetro. Sui cancelli motorizzati va indicato: il numero di fabbricazione, il nome del fornitore, dell'installatore o del fabbricante, l'anno di costruzione o dell'installazione della motorizzazione, la massa in kg degli elementi mobili che vanno sollevati durante le aperture. Sui dispositivi di movimentazione va indicato: il nome del fornitore o del fabbricante, l'anno di costruzione e il relativo numero di matricola, il tipo, la velocità massima di azionamento espressa in m/sec o il numero di giri/min, la spinta massima erogabile espressa in Newton metro. Controllare periodicamente l'integrità degli elementi, il grado di finitura ed eventuali anomalie (corrosione, bollature, perdita di elementi, ecc.) evidenti. Interventi mirati al mantenimento dell'efficienza degli organi di apertura-chiusura e degli automatismi connessi. Controllo delle guide di scorrimento ed ingranaggi di apertura-chiusura e verifica degli ancoraggi di sicurezza che vanno protette contro la caduta in caso accidentale di sganciamento dalle guide. Inoltre le ruote di movimento delle parti mobili vanno protette onde evitare deragliamento dai binari di scorrimento. E' vietato l'uso di vetri (può essere ammesso soltanto vetro di sicurezza) o altri materiali fragili come materie d'impiego nella costruzione di parti. Ripresa puntuale delle vernici protettive ed anticorrosive. Sostituzione puntuale dei componenti usurati.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 3.1.12.10

IDENTIFICAZIONE		
3	Opera	EDILIZIA
3.1	Classe di unità tecnologica	CHIUSURE
3.1.12	Elemento tecnologico	Recinzioni e cancelli
3.1.12.10	Componente	Cancelli scorrevoli in grigliati metallici

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Cancelli scorrevoli in grigliati metallici

MODALITA' D'USO CORRETTO

I cancelli motorizzati devono potersi azionare anche manualmente. Inoltre gli apparati per l'azionamento manuale delle ante non devono creare pericoli di schiacciamento e/o di taglio con le parti fisse e mobili disposte nel contorno del loro perimetro. Sui cancelli motorizzati va indicato: il numero di fabbricazione, il nome del fornitore, dell'installatore o del fabbricante, l'anno di costruzione o dell'installazione della motorizzazione, la massa in kg degli elementi mobili che vanno sollevati durante le aperture. Sui dispositivi di movimentazione va indicato: il nome del fornitore o del fabbricante, l'anno di costruzione e il relativo numero di matricola, il tipo, la velocità massima di azionamento espressa in m/sec o il numero di giri/min, la spinta massima erogabile espressa in Newton metro. Controllare periodicamente l'integrità degli elementi, il grado di finitura ed eventuali anomalie (corrosione, bollature, perdita di elementi, ecc.) evidenti. Interventi mirati al mantenimento dell'efficienza degli organi di apertura-chiusura e degli automatismi connessi. Controllo delle guide di scorrimento ed ingranaggi di apertura-chiusura e verifica degli ancoraggi di sicurezza che vanno protette contro la caduta in caso accidentale di sganciamento dalle guide. Inoltre le ruote di movimento delle parti mobili vanno protette onde evitare deragliamento dai binari di scorrimento. E' vietato l'uso di vetri (può essere ammesso soltanto vetro di sicurezza) o altri materiali fragili come materie d'impiego nella costruzione di parti. Ripresa puntuale delle vernici protettive ed anticorrosive. Sostituzione puntuale dei componenti usurati.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 3.1.5.11

IDENTIFICAZIONE		
3	Opera	EDILIZIA
3.1	Classe di unità tecnologica	CHIUSURE
3.1.5	Elemento tecnologico	Infissi esterni
3.1.5.11	Componente	Serramenti in alluminio

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Serramenti in alluminio

MODALITA' D'USO CORRETTO

E' necessario provvedere alla manutenzione periodica degli infissi in particolare alla rimozione di residui che possono compromettere guarnizioni e sigillature e alla regolazione degli organi di manovra. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 3.1.5.12

IDENTIFICAZIONE		
3	Opera	EDILIZIA
3.1	Classe di unità tecnologica	CHIUSURE
3.1.5	Elemento tecnologico	Infissi esterni
3.1.5.12	Componente	Serramenti in legno

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Serramenti in legno

MODALITA' D'USO CORRETTO

E' necessario provvedere alla manutenzione periodica degli infissi in particolare al rinnovo degli strati protettivi con prodotti idonei al tipo di legno ed alla rimozione di residui che possono compromettere guarnizioni e sigillature. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 3.1.5.13

IDENTIFICAZIONE		
3	Opera	EDILIZIA
3.1	Classe di unità tecnologica	CHIUSURE
3.1.5	Elemento tecnologico	Infissi esterni
3.1.5.13	Componente	Serramenti in legno Lamellare

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Serramenti in legno Lamellare

MODALITA' D'USO CORRETTO

Controllare periodicamente la funzionalità degli organi di manovra e la perfetta tenuta di guarnizioni, parti fisse e mobili. Provvedere ad effettuare le operazioni manutentive mediante personale idoneo e specializzato.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 3.1.5.14

IDENTIFICAZIONE		
3	Opera	EDILIZIA
3.1	Classe di unità tecnologica	CHIUSURE
3.1.5	Elemento tecnologico	Infissi esterni
3.1.5.14	Componente	Serramenti in materie plastiche (PVC)

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Serramenti in materie plastiche (PVC)

MODALITA' D'USO CORRETTO

E' necessario provvedere alla manutenzione periodica degli infissi in particolare alla rimozione di residui che possono compromettere guarnizioni e sigillature e alla regolazione degli organi di manovra. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 3.1.5.15

IDENTIFICAZIONE		
3	Opera	EDILIZIA
3.1	Classe di unità tecnologica	CHIUSURE
3.1.5	Elemento tecnologico	Infissi esterni
3.1.5.15	Componente	Serramenti in profilati di acciaio

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Serramenti in profilati di acciaio

MODALITA' D'USO CORRETTO

E' necessario provvedere alla manutenzione periodica degli infissi in particolare alla rimozione di residui che possono compromettere guarnizioni e sigillature e alla regolazione degli organi di manovra. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 3.1.5.16

IDENTIFICAZIONE		
3	Opera	EDILIZIA
3.1	Classe di unità tecnologica	CHIUSURE
3.1.5	Elemento tecnologico	Infissi esterni
3.1.5.16	Componente	Serramenti misti legno/alluminio

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Serramenti misti legno/alluminio

MODALITA' D'USO CORRETTO

E' necessario provvedere alla manutenzione periodica degli infissi in particolare al rinnovo degli strati protettivi, per la parte in legno, con prodotti idonei al tipo di legno ed alla rimozione di residui che possono compromettere guarnizioni e sigillature. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 3.1.5.18

IDENTIFICAZIONE		
3	Opera	EDILIZIA
3.1	Classe di unità tecnologica	CHIUSURE
3.1.5	Elemento tecnologico	Infissi esterni
3.1.5.18	Componente	Serramenti misti PVC/legno

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Serramenti misti PVC/legno

MODALITA' D'USO CORRETTO

E' necessario provvedere alla manutenzione periodica degli infissi in particolare al rinnovo degli strati protettivi, per la parte in legno, con prodotti idonei al tipo di legno ed alla rimozione di residui che possono compromettere guarnizioni e sigillature. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 3.1.5.17

IDENTIFICAZIONE		
3	Opera	EDILIZIA
3.1	Classe di unità tecnologica	CHIUSURE
3.1.5	Elemento tecnologico	Infissi esterni
3.1.5.17	Componente	Serramenti misti PVC/alluminio

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Serramenti misti PVC/alluminio

MODALITA' D'USO CORRETTO

E' necessario provvedere alla manutenzione periodica degli infissi in particolare alla rimozione di residui che possono compromettere guarnizioni e sigillature e alla regolazione degli organi di manovra. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 3.1.5.19

IDENTIFICAZIONE		
3	Opera	EDILIZIA
3.1	Classe di unità tecnologica	CHIUSURE
3.1.5	Elemento tecnologico	Infissi esterni
3.1.5.19	Componente	Tapparelle blindate

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Tapparelle blindate

MODALITA' D'USO CORRETTO

Provvedere periodicamente alla lubrificazione di serrature ed organi di movimentazione nonché di binari e parti fisse per lo scorrimento. Verificare, in caso di saracinesche motorizzate, il corretto funzionamento rispetto alle fasi di apertura-chiusura e di arresto nelle diverse posizioni di servizio.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 3.1.5.20

IDENTIFICAZIONE		
3	Opera	EDILIZIA
3.1	Classe di unità tecnologica	CHIUSURE
3.1.5	Elemento tecnologico	Infissi esterni
3.1.5.20	Componente	Tunnel solare

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Tunnel solare

MODALITA' D'USO CORRETTO

I sistemi di illuminazione a tunnel solare devono essere installati in punti facilmente raggiungibili dalla radiazione solare. Verificare che non vi siano impedimenti all'irraggiamento naturale evitando quindi zone ombreggiate o in prossimità di alberi.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 3.1.5.21

IDENTIFICAZIONE		
3	Opera	EDILIZIA
3.1	Classe di unità tecnologica	CHIUSURE
3.1.5	Elemento tecnologico	Infissi esterni
3.1.5.21	Componente	Zanzariere ad incasso

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Zanzariere ad incasso

MODALITA' D'USO CORRETTO

Durante le fasi di montaggio curare particolarmente l'integrità delle reti e delle guide di scorrimento. In caso di rotture anche minime provvedere alla sostituzione degli elementi guasti. Per le operazioni manutentive affidarsi a personale specializzato.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 3.2.4.14

IDENTIFICAZIONE		
3	Opera	EDILIZIA
3.1	Classe di unità tecnologica	CHIUSURE
3.2.4	Elemento tecnologico	Controsoffitti
3.2.4.14	Componente	Pannelli

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Pannelli

MODALITA' D'USO CORRETTO

Il montaggio deve essere effettuato da personale specializzato. Nella rimozione degli elementi bisogna fare attenzione a non deteriorare le parti delle giunzioni. Si consiglia, nel caso di smontaggio di una zona di controsoffitto, di numerare gli elementi smontati per un corretto riassemblaggio degli stessi. Periodicamente andrebbe verificato lo stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti, attraverso la registrazione dei pendini e delle molle di regolazione. Quando necessario sostituire gli elementi degradati.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 3.2.4.7

IDENTIFICAZIONE		
3	Opera	EDILIZIA
3.1	Classe di unità tecnologica	CHIUSURE
3.2.4	Elemento tecnologico	Controsoffitti
3.2.4.7	Componente	Controsoffitti in grigliati metallici

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Controsoffitti in grigliati metallici

MODALITA' D'USO CORRETTO

Il montaggio deve essere effettuato da personale specializzato. Nella rimozione degli elementi bisogna fare attenzione a non deteriorare le parti delle giunzioni. Si consiglia, nel caso di smontaggio di una zona di controsoffitto, di numerare gli elementi smontati per un corretto riassemblaggio degli stessi. Periodicamente andrebbe verificato lo stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti, attraverso la registrazione dei pendini e delle molle di regolazione. Quando necessario sostituire gli elementi degradati.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 3.2.4.10

IDENTIFICAZIONE		
3	Opera	EDILIZIA
3.1	Classe di unità tecnologica	CHIUSURE
3.2.4	Elemento tecnologico	Controsoffitti
3.2.4.10	Componente	Controsoffitti in metallo

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Controsoffitti in metallo

MODALITA' D'USO CORRETTO

Il montaggio deve essere effettuato da personale specializzato. Nella rimozione degli elementi bisogna fare attenzione a non deteriorare le parti delle giunzioni. Si consiglia, nel caso di smontaggio di una zona di controsoffitto, di numerare gli elementi smontati per un corretto riassemblaggio degli stessi. Periodicamente andrebbe verificato lo stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti, attraverso la registrazione dei pendini e delle molle di regolazione. Quando necessario sostituire gli elementi degradati.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 3.2.8.20

IDENTIFICAZIONE		
3	Opera	EDILIZIA
3.2	Classe di unità tecnologica	PARTIZIONI
3.2.8	Elemento tecnologico	Pavimentazioni interne
3.2.8.20	Componente	Rivestimenti ceramici

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Rivestimenti ceramici

MODALITA' D'USO CORRETTO

Per i rivestimenti ceramici la scelta del prodotto va fatta in funzione dell'ambiente di destinazione. Inoltre altrettanto rilevante risulta la posa in opera che è preferibile affidare ad imprese specializzate del settore. La manutenzione quindi varia a secondo del prodotto. In genere la pulibilità delle piastrelle è maggiore se maggiore è la compattezza e l'impermeabilità. Allo stesso modo le piastrelle smaltate a differenza di quelle non smaltate saranno più pulibili. Con il tempo l'usura tende alla formazione di microporosità superficiali compromettendo le caratteristiche di pulibilità. Per ambienti pubblici ed industriale è consigliabile l'impiego di rivestimenti ceramici non smaltati, a basso assorbimento d'acqua, antisdrucciolo e con superfici con rilievi. Importante è che dalla posa trascorrano almeno 30 giorni prima di sottoporre la pavimentazione a sollecitazioni. I controlli in genere si limitano ad ispezioni visive sullo stato superficiale dei rivestimenti, in particolare del grado di usura e di eventuali rotture o distacchi dalle superfici di posa.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 3.2.8.28

IDENTIFICAZIONE		
3	Opera	EDILIZIA
3.2	Classe di unità tecnologica	PARTIZIONI
3.2.8	Elemento tecnologico	Pavimentazioni interne
3.2.8.28	Componente	Rivestimenti lapidei

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Rivestimenti lapidei

MODALITA' D'USO CORRETTO

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 3.2.1.2

IDENTIFICAZIONE		
3	Opera	EDILIZIA
3.2	Classe di unità tecnologica	PARTIZIONI
3.2.1	Elemento tecnologico	Pareti interne
3.2.1.2	Componente	Lastre di cartongesso

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Lastre di cartongesso

MODALITA' D'USO CORRETTO
Non compromettere l'integrità delle pareti.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 3.2.6.11

IDENTIFICAZIONE		
3	Opera	EDILIZIA
3.2	Classe di unità tecnologica	PARTIZIONI
3.2.6	Elemento tecnologico	Balconi e logge
3.2.6.11	Componente	Parapetti e ringhiere in metallo

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Parapetti e ringhiere in metallo

MODALITA' D'USO CORRETTO

Essi non devono essere scalabili, attraversabili e sfondabili in caso di urti. Devono consentire la visione verso l'esterno ed assicurarne l'utilizzo anche per i bambini senza essere fonti di pericoli. Evitare la realizzazione di angoli o parti non raggiungibili per operazioni di pulizia o di manutenzione. Verificare l'assenza di anomalie (corrosione, mancanza, ecc.). Rinnovare periodicamente gli strati di protezione con prodotti idonei ai tipi di superfici e alle condizioni ambientali. Controllare periodicamente la stabilità nei punti di aggancio a parete o ad altri elementi. Controllare lo stato delle saldature. Verificare le altezze d'uso e di sicurezza. Sostituire eventuali parti degradate.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 3.2.6.9

IDENTIFICAZIONE		
3	Opera	EDILIZIA
3.2	Classe di unità tecnologica	PARTIZIONI
3.2.6	Elemento tecnologico	Balconi e logge
3.2.6.9	Componente	Parapetti e ringhiere in laterizi

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Parapetti e ringhiere in laterizi

MODALITA' D'USO CORRETTO

Essi non devono essere scalabili, attraversabili e sfondabili in caso di urti. Devono consentire la visione verso l'esterno ed assicurarne l'utilizzo anche per i bambini senza essere fonti di pericoli. Evitare la realizzazione di angoli o parti non raggiungibili per operazioni di pulizia o di manutenzione. Controllare periodicamente lo stato superficiale degli elementi e l'assenza di eventuali anomalie (scheggiature, mancanza, rottura, ecc.). Controllare periodicamente la stabilità nei punti di aggancio a parete o ad altri elementi. Verificare le altezze d'uso e di sicurezza. Sostituire eventuali parti degradate.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 3.2.6.10

IDENTIFICAZIONE		
3	Opera	EDILIZIA
3.2	Classe di unità tecnologica	PARTIZIONI
3.2.6	Elemento tecnologico	Balconi e logge
3.2.6.10	Componente	Parapetti e ringhiere in legno

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Parapetti e ringhiere in legno

MODALITA' D'USO CORRETTO

Essi non devono essere scalabili, attraversabili e sfondabili in caso di urti. Devono consentire la visione verso l'esterno ed assicurarne l'utilizzo anche per i bambini senza essere fonti di pericoli. Evitare la realizzazione di angoli o parti non raggiungibili per operazioni di pulizia o di manutenzione. Rinnovare periodicamente gli strati di protezione con prodotti idonei al tipo di superfici e alle condizioni ambientali. Controllare periodicamente la stabilità nei punti di aggancio a parete o ad altri elementi. Verificare le altezze d'uso e di sicurezza. Sostituire eventuali parti degradate.

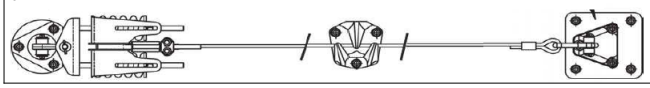
SCHEDA TECNICA COMPONENTE | 20.1.4

IDENTIFICAZIONE		
20	Opera	DOTAZIONI DI SICUREZZA PER LA MANUTENZIONE
20.1	Elemento tecnologico	Linea vita
20.1.4	Componente	Linea vita flessibile

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Linea vita flessibile composta da

- assorbitore
- tenditore
- serra cavo



MODALITA' D'USO CORRETTO

Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 27.3.22

IDENTIFICAZIONE		
27	Opera	OPERE IDRAULICHE
27.3	Elemento tecnologico	Impianto fognario e di depurazione
27.3.22	Componente	Pozzetti di scarico

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Pozzetti di scarico

MODALITA' D'USO CORRETTO

È necessario verificare e valutare la prestazione dei pozzetti durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la vita del sistema. Le verifiche e le valutazioni comprendono per esempio:- prova di tenuta all'acqua;- prova di tenuta all'aria;- prova di infiltrazione;- esame a vista;- valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto;- tenuta agli odori.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 27.3.24

IDENTIFICAZIONE		
27	Opera	OPERE IDRAULICHE
27.3	Elemento tecnologico	Impianto fognario e di depurazione
27.3.24	Componente	Pozzetti sifonati grigliati

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Pozzetti sifonati grigliati

MODALITA' D'USO CORRETTO

Verificare la classe di carico in particolare per l'uso in prossimità di superfici stradali secondo le seguenti classi:- gruppo 1 minimo classe A 15 carico di rottura > 15 kN (aree che possono essere utilizzate esclusivamente da pedoni e ciclisti);- gruppo 2 minimo classe B 125 carico di rottura > 125 kN (percorsi pedonali, aree pedonali, parcheggi per auto privati o parcheggi auto multipiano);- gruppo 3 minimo classe C 250 carico di rottura > 150 kN (aree non esposte a traffico di banchine e lati cordolo);- gruppo 4 minimo classe D 400 carico di rottura > 400 kN (strade rotabili, banchine e aree di parcheggio per tutti i veicoli stradali);- gruppo 5 minimo classe E 600 carico di rottura > 600 kN (aree soggette a carichi su grandi ruote quali strade di porti e darsene);- gruppo 6 minimo classe F 900 carico di rottura > 900 kN (aree soggette a carichi da ruote particolarmente grandi quali pavimentazioni per velivoli).

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 27.3.37

IDENTIFICAZIONE		
27	Opera	OPERE IDRAULICHE
27.3	Elemento tecnologico	Impianto fognario e di depurazione
27.3.37	Componente	Tubazioni in acciaio

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Tubazioni in acciaio

MODALITA' D'USO CORRETTO

I tubi di acciaio zincato devono rispondere alle normative di settore ed il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose. Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici.Per i tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve essere resistente (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato; in tal caso deve essere eliminato il tubo.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 27.3.38

IDENTIFICAZIONE		
27	Opera	OPERE IDRAULICHE
27.3	Elemento tecnologico	Impianto fognario e di depurazione
27.3.38	Componente	Tubazioni in c.a.

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Tubazioni in c.a.

MODALITA' D'USO CORRETTO

I tubi di calcestruzzo armato e precompresso vengono normalmente utilizzati per essere interrati. In un ambiente omogeneo, essi si comportano in maniera soddisfacente. Tuttavia, ove esista un ambiente eterogeneo possono essere necessarie disposizioni particolari, concordate tra acquirente e fabbricante.I dati forniti dal fabbricante devono comprendere un prospetto riassuntivo con riferimento alla posizione dei singoli componenti e al loro andamento plano altimetrico indicati sui disegni forniti dall'acquirente. Tale prospetto deve indicare le zone di pressione, ciascuna delle quali verrà contrassegnata dalla pressione di progetto corrispondente. Il punto di passaggio da una zona alla successiva deve essere chiaramente indicato con le coordinate topografiche. Il diametro del tubo e la sezione dell'armatura di acciaio (per unità di lunghezza della parete del tubo) devono essere indicate per ciascun tratto della condotta.I carichi fissi e quelli mobili, i coefficienti per il calcolo dei momenti e delle spinte e l'angolo di appoggio devono essere determinati conformemente alle relative norme nazionali, trasponendo le norme EN se disponibili o, in assenza di tali norme, conformemente ai regolamenti pertinenti o ai metodi riconosciuti e accettati nel luogo dove deve essere posta in opera la condotta.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 27.3.40

IDENTIFICAZIONE		
27	Opera	OPERE IDRAULICHE
27.3	Elemento tecnologico	Impianto fognario e di depurazione
27.3.40	Componente	Tubazioni in ghisa

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Tubazioni in ghisa

MODALITA' D'USO CORRETTO

Nelle fognature private la ghisa si utilizza al pari di gres, fibrocemento e materie plastiche; nelle fognature pubbliche i tubi in ghisa si adoperano per canalizzazioni in pressione e sommerse, negli impianti di sollevamento e trattamento dei liquami, in tronchi a gravità con requisiti di impermeabilità molto severi. Si utilizza molto la ghisa anche nei pezzi speciali di chiusura quali chiusini per camerette, caditoie per pozzetti, saracinesche, paratoie, valvole unidirezionali, ecc.. Tutti i tubi, raccordi e pezzi speciali in ghisa devono essere rivestiti internamente con malta cementizia e esternamente con zinco.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 27.3.35

IDENTIFICAZIONE		
27	Opera	OPERE IDRAULICHE
27.3	Elemento tecnologico	Impianto fognario e di depurazione
27.3.35	Componente	Tombini

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Tombini

MODALITA' D'USO CORRETTO

È necessario verificare e valutare la prestazione dei tombini durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la vita del sistema. Le verifiche e le valutazioni comprendono la capacità di apertura e chiusura, la resistenza alla corrosione, la capacità di tenuta ad infiltrazioni di materiale di risulta.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 13.8.31

IDENTIFICAZIONE		
13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.31	Componente	Rubinetteria a pedaliera

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Rubinetteria a pedaliera

MODALITA' D'USO CORRETTO

L'utente deve evitare manovre brusche e violente sui dispositivi di comando. Devono essere identificati gli organi di comando (con il blu l'acqua fredda e con il rosso l'acqua calda); nel caso in cui gli organi siano separati l'acqua fredda deve essere posizionata a destra e quella calda a sinistra.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE | 13.8.26

IDENTIFICAZIONE		
13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.26	Componente	Orinatoi

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Orinatoi

MODALITA' D'USO CORRETTO

Evitare manovre false e violente per evitare danneggiamenti. Non forzare o tentare di ruotare in senso inverso i dispositivi di comando quali rubinetti e/o valvole. Controllare lo stato della tenuta dei flessibili e verificare l'integrità delle parti a vista.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE | 13.8.27

IDENTIFICAZIONE		
13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.27	Componente	Piatto doccia

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Piatto doccia

MODALITA' D'USO CORRETTO

I piatti doccia vanno installati nel rispetto di quanto previsto dalle normative vigenti ed in particolare:- non si verifichi nessun ristagno d'acqua a scarico aperto al suo interno;- sia facile ed agevole effettuare la pulizia di tutte le parti e prima del montaggio bisognerà impermeabilizzare il pavimento con una guaina bituminosa armata sistemata aderente al massetto del solaio e verticalmente lungo le pareti perimetrali;- il lato di accesso al piatto doccia deve avere uno spazio libero da qualsiasi ostacolo fisso di almeno 55 cm.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE | 13.8.23

IDENTIFICAZIONE		
13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.23	Componente	Miscelatore a pedaliera

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Miscelatore a pedaliera

MODALITA' D'USO CORRETTO

L'utente deve evitare manovre brusche e violente sui dispositivi di comando. Devono essere identificati gli organi di comando (con il blu l'acqua fredda e con il rosso l'acqua calda); nel caso in cui gli organi siano separati l'acqua fredda deve essere posizionata a destra e quella calda a sinistra.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE | 13.8.25

IDENTIFICAZIONE		
13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.25	Componente	Miscelatori termostatici

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Miscelatori termostatici

MODALITA' D'USO CORRETTO

L'utente deve evitare manovre brusche e violente sui dispositivi di comando; in caso di difficoltà di apertura non forzare il senso di movimento del rubinetto. Tutti i rubinetti devono essere identificati sia nel corpo apparente sia nel corpo nascosto; inoltre devono essere identificati gli organi di comando (con il blu l'acqua fredda e con il rosso l'acqua calda); nel caso in cui gli organi siano separati l'acqua fredda deve essere posizionata a destra e quella calda a sinistra.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 13.8.28

IDENTIFICAZIONE		
13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.28	Componente	Piletta in acciaio inox

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Piletta in acciaio inox

MODALITA' D'USO CORRETTO
Verificare che la piletta sia ben sigillata onde evitare perdite di reflui accompagnati da odori sgradevoli.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE | 13.8.29

IDENTIFICAZIONE		
13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.29	Componente	Piletta in ottone

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Piletta in ottone

MODALITA' D'USO CORRETTO
Verificare che la piletta sia ben sigillata onde evitare perdite di reflui accompagnati da odori sgradevoli.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 13.8.30

IDENTIFICAZIONE		
13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.30	Componente	Piletta sifoide con superficie forata

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Piletta sifoide con superficie forata

MODALITA' D'USO CORRETTO

Verificare che il pavimento abbia la giusta pendenza per evitare ristagni di acqua; controllare che la superficie della piletta sia libera da ostruzioni.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE | 13.3.10

IDENTIFICAZIONE		
13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.10	Componente	Interruttori

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Interruttori

MODALITA' D'USO CORRETTO

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Gli interruttori devono essere posizionati in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo; la distanza dal pavimento di calpestio deve essere di 17,5 cm se la presa è a parete, di 7 cm se è in canalina, 4 cm se da torretta, 100-120 cm nei locali di lavoro. I comandi luce sono posizionati in genere a livello maniglie porte. Il comando meccanico dell'interruttore dovrà essere garantito per almeno 10.000 manovre.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE 13.3.14

IDENTIFICAZIONE		
13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.14	Componente	Prese e spine

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Prese e spine

MODALITA' D'USO CORRETTO

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nel locale dove è installato il quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Le prese e le spine devono essere posizionate in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo; la distanza dal pavimento di calpestio deve essere di 17,5 cm se la presa è a parete, di 7 cm se è in canalina, 4 cm se da torretta, 100-120 cm nei locali di lavoro. I comandi luce sono posizionati in genere a livello maniglie porte.

CAPITOLO III

Indicazioni per la definizione dei riferimenti della documentazione di supporto esistente

1. All'interno del fascicolo sono indicate le informazioni utili al reperimento dei documenti tecnici dell'opera che risultano di particolare utilità ai fini della sicurezza, per ogni intervento successivo sull'opera, siano essi elaborati progettuali, indagini specifiche o semplici informazioni; tali documenti riguardano:

1. il contesto in cui è collocata;
2. la struttura architettonica e statica;
3. gli impianti installati.

2. Qualora l'opera sia in possesso di uno specifico libretto di manutenzione contenente i documenti sopra citati ad esso si rimanda per i riferimenti di cui sopra.

3. Per la realizzazione di questa parte di fascicolo sono utilizzate come riferimento le successive schede, che sono sottoscritte dal soggetto responsabile della sua compilazione.

PROGETTO ESECUTIVO

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Comune di Busto Garolfo
Provincia di Milano

OGGETTO: Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

C.U.P.: C75E22000040006

C.I.G.: .

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo

D.U.V.R.I.
Documento Unico di Valutazione dei Rischi Interferenti

Busto Garolfo, lì maggio 2023

Il Progettista:
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI VARESE
DOTT. ING. CONSONNI PAOLO
Sez. A Settori: a) civile e ambientale b) industriale
n° A 1391

ORDINE DEGLI ARCHITETTI PIANIFICATORI PAESAGGISTI E CONSERVATORI PROVINCIA DI VARESE
Arch. MASSIMO COLOMBO
n° 764

D.U.V.R.I.
Documento Unico di Valutazione dei Rischi da Interferenze

(art 26 D.Lgs. 81/08)

OGGETTO DEI LAVORI:	Lavori di realizzazione della mensa scolastica al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" nella frazione di Olcella - proprietà del Comune di Busto Garolfo (Mi)
COMMITTENTE:	Comune di Busto Garolfo (Mi)
IMPRESA:	





Documento	Data	Fase	Note	Nome e firma redattore
Versione n.				

Revisione	Data	Fase	Note	Nome e firma redattore
N.				
N.				
N.				

1) DATI GENERALI

1.1) ANAGRAFICA DEL CANTIERE

COMMITTENTI:

Comune di Busto Garolfo (Mi) 0331562011	piazza A. Diaz, 1	20020	Busto Garolfo	Mi

RESPONSABILI LAVORI:

Arch. Giuseppe Sanguedolce +393292103466	piazza A. Diaz, 1	20020	Busto Garolfo	Mi

IMPRESE:

1.2) CARATTERISTICHE DELL'OPERA

OGGETTO DEI LAVORI:

Lavori di realizzazione della nuova mensa al servizio della Suola Primaria “Ferrazzi e Cova” nella frazione di Olcella nel Comune di Busto Garolfo (Mi)

1.3) ATTIVITÀ SVOLTE DALLE IMPRESE

DESCRIZIONE DELL'OPERA:

Le opere di cui al presente progetto si suddivido essenzialmente in tre categorie principali:

- Opere edili ed affini che saranno eseguite dall’impresa affidataria ed esecutrice dell’appalto
- Opere di natura impiantistica elettrica per il completamento dei lavori ed il collegamento all’edificio scolastico esistente
- Opere di natura meccanica comprendente la realizzazione degli impianti meccanici, aeraulico, idrici e sanitari e di riscaldamento e ventilazione meccanica controllata degli ambienti

Le macro categorie di opere sono le seguenti:

- Realizzazione di recinzione di cantiere con paletti in ferro infissi nel terreno e rete plastificata a delimitazione dell'area nella zona a verde posta a sud dell'edificio scolastico
- Realizzazione di accesso al cantiere da via Santa Geltrude attraverso il cancello carraio esistente e delimitazione interna in prossimità del cantiere con un cancello ad uso esclusivo del cantiere stesso
- Collocazione in opera di cartellonistica di cantiere e segnalatrice verso la scuola, modifica ai percorsi di esodo della scuola nel rispetto della normativa con coordinamento con il RSPP del plesso scolastico
- Collocazione e rimozione delle baracche e prefabbricati di cantiere e relativi allacciamenti ai servizi elettrici, idrici e di scarico, identificazione delle arre di stoccaggio dei materiali di risulta e delle macerie
- Demolizione della rampa disabili esistente sul lato sud / ovest del plesso scolastico e della scala di uscita nel giardino, asportazione della soletta del pozzo perdente esistente interferente con il nuovo fabbricato e suo riempimento con le macerie e intasamento con mista e ghiaia
- Esecuzione dello scavo di sbancamento generale per una profondità di circa 20 cm e livellamento dell'area pronta per il tracciamento
- Esecuzione dello scavo parziale di fondazione per i plinti isolati sino alla quota di -0.72 m dal piano campagna
- Getto del calcestruzzo con autobetoniera, apparecchio di sollevamento e benna, dei magroni dei plinti di fondazione e delle travi portamuro
- Allestimento e posa dell'armatura dei plinti di fondazione e delle travi portamuro
- Collocazione e rimozione delle casserature in legno o pannelli in multistrato, anche presagomate per i plinti di fondazioni e per le travi portamuro, e rampa disabili
- Getto del calcestruzzo con autobetoniera, apparecchio di sollevamento e benna, dei magroni del vespaio
- Formazione del vespaio aerato co posa di elementi plastici tipo Igloo, sia per la zona mensa che per la rampa disabili
- Getto del calcestruzzo con impiego di betoniera, gru e benna per la cappa del vespaio aerato, sia per la zona mensa che per la rampa disabili
- Montaggio di ponteggio metallico fisso su tutto il perimetro dell'edificio
- Montaggio di gru fissa a rotazione alta per il cantiere
- Collocazione e rimozione delle casserature in legno o pannelli in multistrato, anche presagomate per i pilastri in elevazione
- Allestimento e posa dell'armatura per i pilastri
- Getto del calcestruzzo con autobetoniera e autopompa dei pilastri
- Posa delle predalles per il solaio di copertura dell'intero edificio

- Allestimento e posa dell'armatura integrativa e degli elementi di alleggerimento del solaio e delle travi e cordolature
- Getto con autobetoniera e autopompa del solaio e delle travi e cordoli
- Posa in opera di isolante termico (pannelli di fibra di vetro) ed eventuale strato di barriera al vapore per la copertura
- Realizzazione di strato ripartitore o massetto delle pendenze in copertura, con gru e benna
- Movimentazione e posa dello strato di impermeabilizzazione in copertura, posa bocchettoni scarichi e esalatori
- Posa lattoneria di copertura, cappellotti e scossaline in lastra di lega di alluminio preverniciata
- Installazione di linea vita flessibile in copertura per l'accesso in sicurezza sul piano, posa della scala alla marinara per l'accesso sicuro alla copertura sul lato nord del nuovo edificio
- Scavo a macchina fino alla profondità di m 4, anche in presenza d'acqua, per la realizzazione della rete fognaria e dei pozzi perdenti nell'area circostante l'edificio
- Consegna, stoccaggio e movimentazione materiali di reinterro delle tubazioni in pvc con sabbia, ghiaia per perdente
- Murature in laterizio tra i pilastri lungo tutto il perimetro
- Posa di davanzali e soglie in serizzo
- Posa in opera di isolante termico (pannelli di fibra di vetro) per la formazione del cappotto perimetrale esterno
- Intonaci esterni manuali per la rasatura del cappotto termico
- Posa delle strutture in carpenteria metallica della scaletta esterna, della scala con gabbia accesso copertura e del portichetto di ingresso
- Posa in opera di isolante termico a pavimento (pannelli di fibra di vetro) ed eventuale strato di barriera al vapore sul vespaio
- Realizzazione di strato ripartitore o massetto pavimento sul vespaio
- Posa in opera di serramenti esterni, finestre e portefinestre
- Posa in opera di isolante termico a parete (pannelli di fibra di vetro) per la formazione dell'isolamento interno perimetrale
- Predisposizione linee e posa in opera impianti meccanici, reti scarichi ed adduzioni secondo il progetto specifico degli impianti meccanici comprendente la realizzazione dell'impianto termico, delle reti di distribuzione, dell'impianto idrico sanitario e di scarico e dell'impianto di ventilazione meccanica controllata
- Predisposizione linee e posa in opera impianti elettrici, tubazioni e quadri secondo il progetto specifico degli impianti elettrici ed affini comprendente la realizzazione dell'impianto di terra, l'impianto di distribuzione principale, la posa degli apparecchi di illuminazione, la formazione

dell’impianto di forza motrice e di alimentazione delle utenze meccanico, la predisposizione dell’impianto rete dati e di allarme con collegamento alla rete esistenti, la formazione della rete di sgancio dell’impianto elettrico, la posa dei quadri generali ed il collegamento al quadro contatori esterno su via santa Geltrude, l’asservimento agli impianti termotecnici.

- Posa contropareti perimetrali interne e pareti interne in cartongesso a doppia lastra
- Montaggio componenti di impianti idro-termo-sanitari, ceramiche e rubinetterie, macchine e aerotermi
- Montaggio componenti impianto elettrico, cablaggi e collegamento frutti e prima messa in funzione dell'impianto
- Posa in opera di porte interne sia divisorie che tagliafuoco
- Posa controsoffitto con pannelli in alluminio forati
- Tinteggiature interne manuali in acrilico lavabile
- Posa di pavimenti interni in vinilico, posa delle sgusce perimetrali
- Verniciature delle ringhiere, corrimani e delle carpenterie in ferro
- Posa di cordonata in calcestruzzo prefabbricato su malta a delimitazione del marciapiede perimetrale
- Formazione del marciapiede esterno, posa di betonella su fondo in sabbia
- Posa di zoccolatura in serizzo perimetrale
- Smobilizzo del cantiere, smantellamento dell'accesso al cantiere e sistemazione delle parti esterne, formazione delle opere a verde di completamento e consegna del fabbricato dopo l’esito positivo dei collaudi specialistici

UBICAZIONE: presso la Scuola Primaria “Ferrazzi e Cova” nella frazione di Olcella in via Santa Geltrude 38 a Busto Garolfo, Milano

IMPORTO DELL'OPERA: I lavori di cui al progetto principale sommano a

\Importo del progetto esecutivo	€ 760.000,00
Importo dei lavori edili e affini	€ 364.634,39
Importo dei lavori elettrici	€ 59.658,03
Importo dei lavori meccanici e termici	€ 119.478,99
Costi della sicurezza All XV	€ 22.309,14
pari a complessivi	€ 566.079,94
di cui Oneri della sicurezza compresi	€ 13.993,69
e Costi della sicurezza All XV	€ 22.309,14
pari a complessivi	€ 36.302,83
Importo soggetto a ribasso	€ 529.777,11
Somme a disposizione dell'amministrazione	€ 139.920,06
Costo complessivo dell'opera	€ 760.000,00

INIZIO LAVORI:

FINE LAVORI:

DURATA DEI LAVORI: complessivi 210 giorni naturali consecutivi

ONERI SICUREZZA: sono stati definiti e stimati in Oneri della Sicurezza compresi nei prezzi di stima in € 13.993,69 ed in Coisti contrattuali della sicurezza di cui all’All XV in € 22.309,14, pari a complessivi € 36.302,83

1.4) ANAGRAFICA DEL CANTIERE

Organigramma delle varie imprese presenti ed operative in cantiere

Da definirsi in seguito all’appalto dell’opera

1. PREMESSA

Il presente documento unico di valutazione del rischio interferenze contiene le principali informazioni/prescrizioni in materia di sicurezza per fornire all'impresa appaltatrice o ai lavoratori autonomi le necessarie informazioni sui rischi specifici esistenti nell'ambiente in cui sono destinati ad operare e sulle misure di prevenzione e di emergenza adottate in relazione alla propria attività in ottemperanza all'art. 26 comma 1 lettera b, DLgs 9 aprile 2008, n. 81.
Secondo tale articolo al comma 3: "Il datore di lavoro committente promuove la cooperazione e il coordinamento elaborando un unico documento di valutazione dei rischi che indichi le misure adottate

per eliminare o, ove ciò non è possibile ridurre al minimo i rischi da interferenze. Tale documento è allegato al contratto di appalto o d'opera. Le disposizioni del presente comma non si applicano ai rischi specifici propri dell'attività delle imprese appaltatrici o dei lavoratori autonomi".

I datori di lavoro, ivi compresi i subappaltatori e/o terzisti, devono promuovere la cooperazione ed il coordinamento, in particolare:

- cooperano all'attuazione delle misure di prevenzione e protezione dai rischi sul lavoro incidenti sull'attività lavorativa oggetto dell'appalto;
- coordinano gli interventi di protezione e prevenzione dai rischi cui sono esposti i lavoratori, informandosi reciprocamente anche al fine di eliminare rischi dovuti alle interferenze tra i lavori delle diverse imprese coinvolte nell'esecuzione servizio.

Il DUVRI è un documento "dinamico" per cui la valutazione dei rischi da interferenza deve essere necessariamente aggiornata al mutare delle situazioni originarie, quali modifiche di tipo tecnico, logistico o organizzativo che si sono rese necessarie nel corso dell'esecuzione delle attività previste.

1.1. AREA DI CANTIERE

L'area interessata dai lavori è dislocata nel territorio di Busto Garolfo (Mi) in via Santa Geltrude 38 presso il Plesso Scolastico Primario e dell'Infanzia "Ferrazzi e Cova" di proprietà del Comune di Busto Garolfo (Mi)

Il layout del cantiere sarà definito in sede di installazione.

Durante il primo sopralluogo è stata individuata dal RUP / Direttore dei Lavori la possibile area da recintarsi quale sedime dell'area di cantiere.

Tale area si trova all'interno del cortile, a sud dell'edificio scolastico esistente, ina rea a verde piantumato.

Nella stessa area saranno installate le baracch e gli uffici di cantiere ed in bagni di servizio che l'impresa affidataria gestirà nel rispetto della normativa Covid volontaria.

Nella stessa area saranno accatastati i materiali prima del loro sollevamento in quota e saranno posizionate le macchine operatrici.

1.3 DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ SVOLTA PRESSO LA COMMITTENZA E MODALITÀ LAVORATIVE DELL'APPALTATORE

Il presente DUVRI viene redatto dal Coordinatore in Progettazione in fase di predisposizione del progetto ma sarà adeguamento, completato ed integrato dal CSE in coordinamento con il RSPP del ^Plesso scolastico prima dell'inizio dei lavori.

Sono compresi nell'appalto i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare ciascun lavoro completamente compiuto secondo le condizioni di cui al Capitolato e con le caratteristiche tecniche, qualitative definite nel contratto e nell'allegata descrizione dei lavori da eseguire.
L'esecuzione dei lavori/prestazioni deve sempre essere effettuata secondo la regola dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi; l'appaltatore dovrà, inoltre, adottare tutte le misure idonee a garantire la sicurezza di persone o cose relative ai luoghi ed alle strutture in cui sono previsti i lavori di cui al presente appalto.
In particolare quando l'oggetto dei lavori è relativo:
all'esterno dei fabbricati, l'Impresa dovrà adottare tutte le misure di sicurezza atte ad evitare danni ai passanti e a terzi per effetto dell'esecuzione dei lavori;
all'interno dei locali, l'Impresa dovrà adottare tutte le misure di sicurezza atte ad evitare danni alle persone o cose, ed eseguire gli stessi organizzandosi opportunamente e procurando i minori disagi possibili.
La descrizione dettagliata delle opere e degli interventi oggetto di appalto e le rispettive cadenze temporali con le quali gli stessi devono essere effettuati, normalmente contenuti nel capitolato del singolo appalto, dovranno essere allegati al presente documento al fine di costituire il DUVRI dell'appalto stesso.

Si stabilisce che non potrà essere iniziata alcuna operazione da parte dell'impresa appaltatrice, se non a seguito di espletamento della riunione di cooperazione e coordinamento e di presa visione e firma dell'apposito verbale. L'Appaltatore, prima dell'inizio dei lavori, dovrà consultare il piano di valutazione dei rischi presente per ogni singolo edificio scolastico il quale sarà reso disponibile da parte della Committenza proprietaria degli stabili.
Si stabilisce, inoltre, che il responsabile della sede di lavoro o chi per lui e l'incaricato della ditta appaltatrice per il coordinamento dei lavori potranno interrompere le lavorazioni, sentito il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione, qualora ritenessero che le medesime, anche per sopraggiunte nuove interferenze, non fossero più da considerarsi sicure.
Le operazioni potranno riavere inizio solamente dopo la verifica tecnico-amministrativa, da eseguirsi da parte del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione e la firma del verbale di coordinamento da parte del responsabile di sede.

Nell'ambito dello svolgimento di attività in regime di appalto (o subappalto), il personale occupato dall'impresa appaltatrice o subappaltatrice deve essere munito di apposita tessera di riconoscimento corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro. I

lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento ai sensi dell'art 6 della Legge 123/07,

1. INFORMAZIONI RICHIESTE ALL'APPALTATORE

2.1 DATI DELL'APPALTATORE

Da completarsi dopo l'appalto delle opere

Si predisporrà un azione di formazione ed informazione del personale delle varie imprese in modo che sia idoneamente informato e formato sui rischi specifici della propria attività lavorativa (ai sensi del capo III sez. IV art. 36-37 del D. Lgs. 81/2008), sottoposto a sorveglianza sanitaria ed idoneo alla mansione specifica secondo quanto previsto dall'art. 41 del D.Lgs. 81/08.

Inoltre il personale che svolge l'attività presso gli ambienti della Committenza, in regime di appalto e subappalto, deve essere riconoscibile mediante apposita tessera di riconoscimento (ai sensi dei capo III sez. 1 art 26 comma 8 del D. Lgs. 81/2008), corredata di fotografia e contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro.

2.1 RISCHI SPECIFICI LEGATI ALLO SVOLGIMENTO DELL'ATTIVITA' DELL'APPALTATORE

Si richiama e riporta qui il contenuto del Piano di Sicurezza e Coordinamento del Cantiere nonché il Piano Operativo di Sicurezza o la Valutazione dei Rischi specifici dell'appaltatore per le attività in appalto.

INFORMAZIONI FORNITE DALLA COMMITTENZA

3.1 DATI DEL COMMITTENTE

L'ente Appaltante è il Comune di Busto Garolfo (Mi)

Il Responsabile del Procedimento è l'arch. Giuseppe Sanguedolce Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Edilizio del Comune di Busto Garolfo.

3.1 NORME GENERALI DI COMPORTAMENTO NEGLI AMBIENTI DELLA COMMITTENZA

Per l'esecuzione delle attività oggetto dell'appalto, al fine di eliminare o ridurre al minimo possibile i rischi derivanti dalle interferenze con gli altri soggetti che possono essere presenti all'interno dei luoghi di lavoro, l'Appaltatore:

- deve concordare le tempistiche (es: giorni ed orari di accesso ai locali del committente) con i riferimenti aziendali forniti in sede di aggiudicazione, onde evitare eventuali interferenze con l'attività del committente o di altri soggetti.
- deve scaricare il proprio materiale necessario, nel luogo individuato con i riferimenti aziendali

forniti in sede di aggiudicazione, onde evitare eventuali interferenze con l'attività del committente o di altri soggetti.

- deve svolgere il proprio ruolo e le proprie manovre in sicurezza senza causare, o potenzialmente determinare, rischi/danni a persone o a cose.
- deve accedere alle aree aziendali seguendo scrupolosamente i dettami comunicatigli dal committente onde evitare eventuali interferenze con percorsi pedonali e/o dedicati alle emergenze e con le normali attività.
- deve tempestivamente allontanare contenitori, scatole, casse, cesti, roller, pallets vuotati, rifiuti, ecc.: se non autorizzati non sono permessi stoccaggi presso luoghi non concordati col committente, né di prodotti, né di attrezzature.
- per situazioni di allarme e/o emergenza in genere, il personale dell'appaltatore dovrà seguire le istruzioni del personale del committente in servizio.
- In caso di pandemia l'appaltatore deve mettersi a disposizione dei preposti del committente.

Inoltre si comunica che:

- I servizi igienici utilizzabili dal personale dell'appaltatore sono quelli del cantiere, opportunamente segnalati e facilmente identificabili.
- All'interno dei locali del committente le uscite di emergenza e i relativi percorsi sono chiaramente indicati come da normativa vigente e non devono essere ostacolati.
- Per eventuali problematiche tecniche, è disponibile personale tecnico dell'azienda committente. Chiedere al personale presente in loco o i riferimenti aziendali forniti in sede di aggiudicazione.
- E' fatto divieto di fumare e consumare alimenti all'interno del Plesso scolastico.
- E' vietato gettare mozziconi, sigarette e materiale infiammabile all'interno ed in prossimità delle aree della committenza.
- È vietato assumere alcool in qualsiasi quantità durante l'orario di lavoro nonché sostanze stupefacenti.

Il committente si impegna a comunicare all'aggiudicatario, in fase di collaborazione e coordinamento per la stesura e per l'aggiornamento del DUVRI, le informazioni sui rischi specifici esistenti negli ambienti della committenza e le misure di prevenzione ed emergenza adottate al sensi dell'art 26 comma 1 lettera b del D. Lgs. 81/2008 che la Scuola metterà a disposizione.

3.2 VALUTAZIONE DEI RISCHI DA INTERFERENZA ATTESI

Le valutazioni effettuate hanno portato ad individuare i seguenti potenziali rischi da interferenza e le relative misure da adottare:

Interferenze Riscontrate	Indice di Rischio (Basso, Medio, Alto)	Aree interessate	Misure di prevenzione/protezione provvedimenti per ridurre le interferenze
Rischio di caduta in piano	MEDIO	Rischio di scivolamento dovuto alla possibile presenza di liquido sulla pavimentazione Rischio di inciampo dovuto alla possibile presenza di materiale sul pavimento	Apporre cartello “pavimento bagnato” Segnalare la presenza di attrezzatura, ostacoli, anomalie strutturali e pericoli. Non lasciare incustodita l’attrezzatura. Mantenere l’ordine.
Rischio di caduta dall’alto o entro fosse	ALTO	Il rischio è possibile nel momento in cui vengono lasciate incustodite o non delimitate le aree di cantiere o aperti gli scavi	Recintare le zone di scavo/lavoro per inibire il passaggio. Apporre idonea cartellonistica. Durante i servizi mantenere il personale non addetto a debita distanza. Al termine delle attività e nelle pause assicurarsi della sicurezza delle aree di lavoro.
Rischio di caduta oggetti dall’alto	ALTO	Rischio di caduta di oggetti durante le operazioni con utilizzo di scale, ponteggi e piattaforme	Recintare le zone di lavoro per inibire il passaggio. Apporre idonea cartellonistica e mantenere il personale non addetto a debita distanza in particolare durante le tumulazioni.
Rischio di caduta oggetti con rischi a carico degli arti inferiori	ALTO	Attività con attrezzature di peso rilevante	Recintare le zone di lavoro per inibire il passaggio. Apporre idonea cartellonistica e mantenere il personale non addetto a debita distanza
Rischio di contatto con parti mobili di macchine e impianti	MEDIO	Lavori di manutenzione in genere. Uso di attrezzature e macchine operatrici	Segnalare situazioni di pericolo con idonea cartellonistica e/o delimitazioni/transenne. mantenere il personale non addetto a debita distanza.
Rischi di contatto con materiali taglienti e o appuntiti	MEDIO	Locali o aree di lavoro	Predisporre dove necessario le passerelle. Recintare i campi per inibire il passaggio al pubblico. Segnalare le eventuali situazioni di pericolo con idonea cartellonistica e delimitare le zone pericolose. Utilizzo di DPI idonea come guanti e scarpe antinfortunistiche
			Segnalare situazioni di pericolo con idonea

Proiezione violenta di materiali, schegge, componenti, attrezzature, ecc.	MEDIO	Lavori di manutenzione in genere durante le operazioni di smantellamento o rimozioni di elementi edilizi .	cartellonistica e/o delimitazioni/transenne. mantenere il personale non addetto a debita distanza. Controllare l'attrezzatura prima dell'utilizzo. Attrezzature e materiali dovranno essere sempre collocati in modo da non costituire inciampo. Il deposito di materiali ed attrezzature non dovrà avvenire presso accessi, passaggi, vie di fuga.
Rischio Biologic o	ALTO	Raccolta rifiuti	Allontanare personale non addetto alle attività. Utilizzo di dispositivi barriera in conformità alle procedure aziendali per questo tipo di attività. Stoccare i rifiuti nelle aree appositamente indicate dal committente
Rischio chimico	ALTO	Uso di materiali chimici per pulizie superfici, sanificazioni preparativi di miscele, ecc.	Concordare con il committente la programmazione delle attività per eliminare o ridurre al minimo la possibilità di interferenza con l'utenza e le altre ditte che possono essere presenti. Stoccare i prodotti chimici in un locale protetto concordato col committente.
Rumore	MEDIO	Aree interne agli edifici durante l'uso di attrezzature rumorose martelli demolitori, trapani, ecc.	Concordare con il committente la programmazione delle attività per eliminare o ridurre al minimo la possibilità di interferenza con l'utenza e le altre ditte che possono essere presenti. In presenza di rumore pericoloso utilizzare DPI idonei.
Rischio investimento Interferenze tra percorsi pedonali e per automezzi	MEDIO	Vialetti interni agli edifici	I percorsi interni agli edifici sono pedonali; è consentito l'accesso ai mezzi solo se strettamente necessario per le operazioni di carico-scarico. I mezzi devono procedere a passo d'uomo. In ogni caso dubbio, la precedenza andrà attribuita comunque e sempre ai pedoni.
Elettrocuzione	MEDIO	Locali degli edifici, aree esterne	L'impianto elettrico è dotato delle necessarie protezioni. Le attrezzature dovranno sempre essere perfettamente compatibili con le prese installate; i Vs. dipendenti dovranno sempre estrarre con prudenza le spine dalle relative prese mantenendo la presa stessa fermata a muro con una mano mentre con l'altra si estrae la spina; Utilizzo delle apparecchiature a norma CEE, seguite con regolare ed accurata manutenzione; Utilizzo di cavi con doppio isolamento;
Infortuni dovuti a sviluppo d'incendio (ustioni, intossicazioni)	BASSO	Stoccaggio materiale, combustibili e prodotti chimici. Uso di attrezzature elettriche e a motore termico.	Limitare lo stoccaggio di prodotti infiammabili. Scollegare l'attrezzatura elettrica quando inutilizzata. Utilizzare attrezzatura a norma. Verifica dell'attrezzatura prima dell'utilizzo.

Rischi di infortunio dovuti a evacuazione in caso di emergenza	BASSO	Ostruzione delle vie di fuga.	Non lasciare incustodita l'attrezzatura. Mantenere l'ordine. Non depositare materiale/attrezzatura vicino alle vie di fuga (porte, cancelli, ecc.) e ai presidi antincendio
Interferenze col pubblico	MEDIO	Tutte le zone di lavoro	Delimitare tutte le zone di lavoro e apporre idonea segnaletica di sicurezza.
Interferenze con eventuali imprese di pulizia, ecc.	MEDIO	Saranno comunicate di volta in volta	Eventuali attività temporanee saranno comunicate di volta in volta Non accedere alle zone recintate, prestare attenzione ai mezzi in movimento
Interferenze con imprese gestori telefonia, ascensori, presidi antincendio, ecc.	MEDIO	Saranno comunicate di volta in volta	Eventuali pericoli dovranno essere segnalati. Le aree pericolose dovranno essere delimitate. Non accedere alle zone recintate da altri, prestare attenzione ai mezzi in movimento

DISPOSIZIONI GENERALI

La ditta appaltatrice si impegna altresì a rispettare le seguenti disposizioni:

1. L'impresa appaltatrice nello svolgimento della propria attività deve attenersi a tutte le norme di legge - generali e speciali- esistenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro, uniformandosi scrupolosamente a qualsiasi altra norma e procedura interna e esistente, o che potrà essere successivamente emanata in merito dalla Ditta Committente.
2. Essa, inoltre, è obbligata all'osservanza e all'adozione di tutti provvedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità dei propri lavoratori ed evitare danni di ogni specie, sollevando nella forma più ampia, da ogni responsabilità civile e penale, la ditta committente in merito alla sorveglianza delle attività.
3. Per lo svolgimento dell'attività deve essere impiegato personale competente ed idoneo, convenientemente istruito sul lavoro da svolgere, sulle modalità d'uso dei macchinari, degli impianti, delle attrezzature e dei mezzi di protezione previsti, nonché informato sulle norme di sicurezza generali e speciali per l'esecuzione dei lavori affidati.

Tutte le macchine, i mezzi e le attrezzature di proprietà della ditta appaltatrice devono essere conformi alle prescrizioni vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e trovarsi nelle necessarie condizioni di efficienza ai fini della sicurezza.

Tali condizioni devono inoltre essere mantenute nel tempo e la ditta appaltatrice rilascerà dichiarazioni di questo ove necessario e/o richiesto.

5. La ditta appaltatrice deve mettere a disposizione dei propri dipendenti dispositivi di protezione individuale appropriati ai rischi inerenti alle lavorazioni e operazioni da effettuare e disporre adeguato addestramento per il corretto uso dei dispositivi stessi da parte del personale. La ditta appaltatrice dovrà inoltre disporre affinché i propri dipendenti non usino sul luogo di lavoro indumenti personali e abbigliamento che, in relazione alla natura delle operazioni e alle caratteristiche degli impianti, costituiscono pericolo per l'incolumità personale.
6. Il personale della ditta appaltatrice deve attenersi scrupolosamente alle segnalazioni di pericolo, di obbligo, di divieto ed alle norme di comportamento richiamate dagli appositi cartelli segnaletici.
7. E' facoltà della ditta committente di esaminare tutte le macchine e le attrezzature della ditta appaltatrice e di effettuare ispezioni durante lo svolgimento delle attività, intervenendo qualora non si riscontrano le necessarie garanzie di sicurezza. Tali interventi non limitano la completa responsabilità della ditta appaltatrice in materia di prevenzione infortuni, sia nei confronti dell'autorità competente sia, agli effetti contrattuali, nei confronti della ditta committente.

Al momento dell'accesso in azienda di nuovo personale, oltre a quello segnalato dalla ditta

appaltatrice, sarà cura della ditta appaltatrice stessa fornire preventivamente copia di tutta la documentazione inerente alla posizione di detto personale.
Al termine di ogni intervento effettuato presso l'Amministrazione contraente al fine di fornire il servizio oggetto dell'appalto, l'Aggiudicataria deve provvedere affinché tutte le zone che sono state interessate dal servizio siano completamente pulite e sgomberate dai materiali e da altri impedimenti che possano intralciare il normale lavoro, o costituire pericolo per le persone; dovranno inoltre essere ripristinate le condizioni di sicurezza preesistenti.

5.1 SOSPENSIONE DEI LAVORI

In caso di inosservanza delle norme in materia di sicurezza o in caso di pericolo imminente per i lavoratori, il Direttore dell'esecuzione ovvero il Committente, potrà ordinare la sospensione dei lavori, disponendone la ripresa solo quando sia di nuovo assicurato il completo rispetto della normativa vigente e siano ripristinate le condizioni di sicurezza e igiene del lavoro

5.2 PERTINENZE ESTERNE/INTERNE DEI SITI NEI QUALI È FORNITO IL SERVIZIO

Le strutture presso le quali sarà fornito il servizio sono ubicate sul territorio del Comune di Busto Garolfo e possono avere sia pertinenze esterne di proprietà che essere prive di pertinenze e comunicare direttamente con la pubblica via.
All'interno delle pertinenze esterne degli edifici che ne sono dotati, l'Aggiudicataria deve fare attenzione al rischio di investimento di persone a seguito del transito di automezzi e di manovre degli stessi e deve procedere con autoveicoli ed automezzi a passo d'uomo. Particolare attenzione va rivolta alle sedi scolastiche (elementari, materne) ed istituzionali con forte presenza di utenza e pubblico.
È fatto divieto all'Aggiudicataria di parcheggiare automezzi ad ostruzione di uscite di emergenza, vie di fuga, percorsi esterni, ecc.
Sarà cura dell'Aggiudicataria vigilare affinché i propri dipendenti evitino pericolosi comportamenti di guida di automezzi o l'uso improprio degli stessi, quali ad esempio
L'eccessiva velocità, le mancate precedenze, la guida sotto l'azione di alcool, psicofarmaci, stupefacenti, ecc. Se le strutture presso le quali sarà fornito il servizio sono dotate di aree di pertinenza esterne, lo scarico ed il carico di materiali dagli/sugli automezzi dell'Aggiudicataria dovrà avvenire in aree preventivamente concordate con l'Amministrazione contraente.
Se gli edifici oggetto del servizio non sono dotati di aree di pertinenza esterne lo scarico ed il carico di materiali dagli/sugli automezzi dell'Aggiudicataria avverrà sulla pubblica via, per cui è a carico dell'Aggiudicataria il rispetto e l'applicazione delle norme previste dal codice della strada, oltre che

la massima prudenza al fine di evitare intralcio alla circolazione, cause di possibili incidenti, ostacolo all'accesso dell'edificio dell'Amministrazione contraente, blocco al passaggio di mezzi di soccorso, ecc.

In caso di presenza di cancelli/portoni/sbarre automatiche di accesso alle pertinenze esterne degli edifici l'Aggiudicataria deve attuare cautele nelle fasi di apertura/chiusura evitando rischi di cesoiamento, trascinamento, schiacciamento che gli stessi possono comportare, pur in presenza dei necessari dispositivi di sicurezza previsti dalla normativa.

Devono essere evitate le attività di mantenimento in moto dei motori degli automezzi con conseguente produzione dei gas di scarico, in particolare laddove ci sia la presenza di persone che possano essere esposte al rischio connesso con il respirare i gas di scarico dei motori.

5.3 VIE DI FUGA, USCITE DI EMERGENZA E VIE DI TRANSITO

L'Aggiudicataria che interviene nei siti dell'Amministrazione contraente deve preventivamente prendere visione delle vie di fuga, delle uscite di emergenza, dei dispositivi antincendio (estintori, ecc.), dei presidi di emergenza (impianto di allarme, ecc.) e, laddove redatte, delle planimetrie di emergenza degli edifici, comunicando all'Amministrazione contraente eventuali modifiche temporanee necessarie per lo svolgimento del servizio.

I corridoi e le vie di fuga in generale devono essere mantenuti costantemente in condizioni tali da garantire una facile percorribilità delle persone in caso di emergenza; devono essere sgombri da materiale combustibile e infiammabile, da assembramenti di persone e da ostacoli di qualsiasi genere, anche se temporanei.

Deve essere evitato:

l'abbandono o deposito di materiali di fronte a porte di emergenza, lungo le vie di fuga, ecc., che possano quindi interferire con situazioni di emergenza;

- l'abbandono, in zone non specificatamente indicate, di materiali che possono essere motivo di inciampo per le persone o ostacolo del normale transito di persone e mezzi all'interno dei luoghi di lavoro dell'Amministrazione contraente;
- il deposito di materiali in prossimità di eventuali porte tagliafuoco autorichiudenti o eventuali portoni tagliafuoco autorichiudenti che separano tra di loro i vari compartimenti resistenti al fuoco; ciò può determinare l'impossibilità di autochiusura delle porte/portoni con la conseguente impossibilità di creare i compartimenti previsti dalla normativa di prevenzione incendio.
- la rimozione di parapetti, botole di tombini, grate di protezione, piani di calpestio, ecc. con il conseguente rischio di caduta dall'alto per le persone.

Occorre inoltre fare attenzione a non scivolare perché i pavimenti potrebbero essere bagnati o

scivolosi; porre particolare attenzione alla presenza di lavoratori o utenti ed al loro transito lungo le vie di fuga, lungo corridoi, scale e nelle pertinenze esterne degli edifici.

5.4 ANTINCENDIO, PIANO DI EVACUAZIONE E PRONTO SOCCORSO

Gli edifici in cui viene svolto il servizio o la fornitura possono essere a rischio di incendio basso, medio o elevato, così come definito dal DM 10 marzo 1998.

Sarà cura dell'Aggiudicataria prendere visione del piano di emergenza o delle procedure di emergenza redatte dall'Amministrazione regionale.

Nella maggior parte degli edifici, a parete sono affisse le planimetrie con indicate:

- le caratteristiche distributive del luogo, con particolare riferimento alla destinazione delle varie aree ed alle vie di esodo;
- il percorso di fuga da seguire in caso di emergenza;
- il tipo, numero ed ubicazione delle attrezzature ed impianti di estinzione;
- l'ubicazione degli allarmi;
- l'ubicazione dell'interruttore generale dell'alimentazione elettrica ed i dispositivi di intercettazione dei fluidi combustibili;

Senza che le seguenti indicazioni siano da considerarsi esaustive delle possibili condizioni di rischio verificatesi in situazioni di emergenza, si ricorda che in caso di emergenza si deve:

- mantenere la calma;
- interrompere immediatamente ogni attività;
- lasciare tutto come si trova senza raccogliere nulla se non lo stretto necessario;
- abbandonare immediatamente, ordinatamente e con calma il locale in cui ci si trova, seguendo senza correre il percorso di esodo;
- non urtare e non spingere le altre persone;
- non tornare indietro per nessun motivo e non prendere iniziative personali;
- durante la fuga non cercare le altre persone; chiudere bene le porte dopo il passaggio;

seguire sempre le indicazioni dei cartelli verdi che portano alle uscite e portarsi al punto di raccolta, seguendo senza correre il percorso di esodo segnalato o il percorso alternativo indicato dagli addetti alla gestione dell'emergenza;

- non usare ascensori o montacarichi, laddove presenti;
- non aprire le porte delle stanze dalle quali esce fumo, perché l'aria che si immette improvvisamente nel locale potrebbe alimentare una fiammata pericolosa ed anche di notevole

dimensione;

· attendere al punto di raccolta che il personale incaricato del controllo delle presenza abbia verificato la situazione fornendo eventuali indicazioni su feriti e dispersi;

· non intralciare le operazioni di soccorso;

· rientrare nell'edificio solamente quando ne hanno dato indicazione i responsabili dei soccorsi.

Inoltre, in caso di incendio:

· se l'incendio si è sviluppato in un altro locale e il fumo rende impraticabili i corridoi o le scale, chiudere bene la porta e cercare di sigillare le fessure con panni, possibilmente bagnati;

· aprire le finestre, e senza esporsi troppo, chiedere soccorso;

· se il fumo è penetrato nella stanza filtrare l'aria attraverso un fazzoletto, meglio se bagnato, e sdraiarsi sul pavimento (il fumo tende a salire verso l'alto);

· se qualche persona si trovasse con gli abiti incendiati, mai e per nessun motivo deve correre perché l'aria alimenterebbe il fuoco. In questi casi cercare di soffocare le fiamme coprendole con una coperta o con degli indumenti;

· se il locale è invaso dal fumo procedere strisciando sul pavimento o procedendo carponi, proteggendosi le vie respiratorie con un fazzoletto possibilmente bagnato;

Sarà cura dell'Amministrazione contraente comunicare all'Aggiudicataria, su sua richiesta, i nominativi dei i lavoratori addetti alle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, all'evacuazione dei lavoratori in caso di pericolo grave ed immediato, al pronto soccorso ed alla gestione dell'emergenza.

È fatto divieto di ostruire l'accesso a dispositivi antincendio (estintori, ecc.) rendendoli non raggiungibili o non visibili mediante il deposito di fronte ad essi di materiali vari, ecc.

5.5 DIVIETI CONNESSI CON IL RISCHIO DI INCENDIO

Nei luoghi di lavoro dell'Amministrazione contraente è fatto divieto di fumare, utilizzare fiamme libere ed introdurre ogni possibile altra sorgente di innesco (scintille liberate da operazioni di lavorazione quali taglio con lame, molature, affilature, asportazioni, ecc., schegge incandescenti o fiamme libere causate da operazioni di saldatura, cariche elettrostatiche, attriti provocati dal funzionamento di motori, organi di trasmissione e simili, scintille liberate dal funzionamento dei motori, ecc.). Si potranno utilizzare fiamme libere per effettuare operazioni di saldatura e simili solo dopo aver richiesto il permesso all'Amministrazione contraente specificando dove saranno utilizzate le fiamme libere e per quale motivo.

È fatto divieto di introdurre negli edifici materiali infiammabili senza chiedere autorizzazione all'Amministrazione contraente. Inoltre l'Aggiudicataria dovrà concordare con l'Amministrazione

contraente il luogo del loro stoccaggio ed il luogo del loro utilizzo.
Nelle immediate vicinanze di eventuali apparecchiature di ricarica delle batterie (esempio carrello elevatore, pulisci pavimenti, ecc.) per una distanza di 0,5 m dalle batterie c'è una zona pericolosa nella quale si possono formare atmosfere esplosive. In tale zona pericolosa è vietata la presenza di fiamme, scintille, archi o dispositivi incandescenti (temperatura massima di superficie di 300 °C). Quando si lavora in prossimità delle batterie si deve aver cura di non indossare indumenti o calzature che favoriscano la creazione di cariche elettrostatiche.

5.6 SISTEMI DI ALLARME

A seconda delle caratteristiche degli edifici dell'Amministrazione contraente, il sistema per dare l'allarme in caso di emergenza può essere rappresentato da:

- sistema di rivelazione automatica di incendio, integrato con un sistema di allarme a comando manuale, costituito da pulsanti ad attivazione manuale posti in vari punti dell'edificio. All'attivazione dei singoli pulsanti, viene dato il segnale di allarme costituito da una sirena udibile in tutta l'area dell'edificio interessata dall'emergenza;
- pulsanti ad attivazione manuale posti in vari punti dell'edificio. All'attivazione dei singoli pulsanti, viene dato il segnale di allarme costituito da una sirena udibile in tutta l'area dell'edificio interessata dall'emergenza;
- metodo vocale "porta a porta": il personale allo scopo incaricato si reca in tutti i locali dell'edificio occupati da persone e trasmettere l'ordine di evacuazione informando i presenti dell'evento calamitoso in atto.

È a carico dell'Amministrazione contraente concordare con l'Aggiudicataria ogni eventuale ulteriore sistema di allarme in conformità a quanto previsto nell'allegato IV del D. M. 10 marzo 1998.

5.7 BARRIERE ARCHITETTONICHE / PRESENZA DI OSTACOLI

L'attuazione del servizio non deve creare barriere architettoniche o ostacoli alla percorrenza dei luoghi. Attrezzature e materiali utilizzati dall'Aggiudicataria dovranno essere collocate in modo tale da non poter costituire inciampo. Il deposito non dovrà avvenire presso accessi, passaggi, vie di fuga, uscite di emergenza e si deve disporre l'immediata raccolta ed allontanamento al termine delle lavorazioni.
Se gli interventi presuppongono l'apertura di botole, cavedi, sottopassaggi e simili, eventualmente posti nella zona sottostante i pavimenti, dovranno essere predisposte specifiche barriere,

segnalazioni e segregazioni della zona a rischio o garantire la continua presenza di persone a presidio.

5.8 IMPIANTI ELETTRICI

L'utilizzo delle utenze elettriche deve essere preventivamente concordato con il Datore di Lavoro/RUP Committente. L'Aggiudicataria deve:

- utilizzare componenti (cavi, spine, prese, adattatori etc.) e apparecchi elettrici rispondenti alla regola dell'arte (marchio CE o altro tipo di certificazione) ed in buono stato di conservazione;
- utilizzare l'impianto elettrico degli edifici secondo quanto imposto dalla buona tecnica e dalla regola dell'arte;
- non fare uso di cavi giuntati o che presentino lesioni o abrasioni vistose.

È ammesso l'uso di prese per uso domestico e similari quando l'ambiente di lavoro e l'attività in essere non presentano rischi causati da presenza di acqua, polveri ed urti; in caso contrario devono essere utilizzate prese a spina con adeguato grado di protezione IP

L'uso di prolunghe, prese multiple o simili, oltre ad essere preventivamente concordato con l'Amministrazione contraente, deve essere effettuato nel rispetto della normativa vigente, con particolare riferimento alle norme CEI. Qualora si impieghino prolunghe elettriche, si dovrà fare in modo che le stesse non siano motivo di inciampo e dovranno essere adeguatamente segnalate. I cavi e le prolunghe saranno sollevati da terra, se possibile, in punti soggetti ad usura, colpi, abrasioni, calpestio, ecc. oppure protetti in apposite canale passacavi e schiene d'asino di protezione.

L'Aggiudicataria deve verificare che la potenza dell'apparecchio utilizzatore sia compatibile con le caratteristiche dell'impianto elettrico che lo alimenta, anche in relazione ad altri apparecchi utilizzatori già collegati allo stesso.

Le lavorazioni o attività di intervento su parti elettriche (effettuate solamente da lavoratori esperti e adeguatamente formati) devono essere autorizzati dall'Amministrazione

contraente, in particolare mentre gli impianti elettrici sono utilizzati da altri lavoratori. È fatto divieto di aprire quadri elettrici o effettuare interventi su parti elettriche se non previa l'adozione dei necessari comportamenti e apprestamenti di prevenzione previsti per legge, al fine di tutelare sia gli addetti ai lavori che i non addetti ai lavori.

Ai sensi del DM n. 37/2008, per gli interventi sugli impianti elettrici e di sicurezza che non siano semplicemente interventi di manutenzione ordinaria dovrà essere rilasciata dichiarazione di conformità.

E' comunque vietato l'uso di fornelli, stufe elettriche, radiatori termici e/o raffrescatori portatili,

piastre radianti ed altri utilizzatori se non preventivamente ed espressamente autorizzati.
Non dovranno essere manomessi i sistemi di protezione attiva e passiva delle parti elettriche.
Nel caso di interventi su impianti elettrici con l'esecuzione eventuale di manovre di interruzione dell'alimentazione elettrica il Datore di Lavoro dell'Amministrazione contraente, preventivamente informato, dovrà avvertire il proprio personale affinché si attenga al rispetto delle indicazioni concordate.

5.9 INTERRUZIONE ALLA FORNITURA DI ENERGIA ELETTRICA

Eventuali interruzioni dell'energia elettrica andranno sempre concordate con l'Amministrazione contraente al fine di non causare problemi o blocchi inattesi delle attività presenti nell'edificio.
Le manovre di erogazione/interruzione saranno eseguite successivamente all'accertamento che le stesse non generino condizioni di pericolo e/o danni per disservizio.

5.10 SEGNALETICA DI SICUREZZA

Nei luoghi di lavoro oggetto dell'appalto deve essere affissa la segnaletica di sicurezza, di avvertimento, prescrizione, divieto e salvataggio; questa deve essere in grado di fornire tutte le indicazioni di prevenzione e protezione dai rischi. Qualora tale segnaletica, espressamente non sia prevista da apporsi a cura dell'Aggiudicataria, o risulti carente o inadeguata, sarà cura dell'Amministrazione contraente di assicurarne l'adeguamento.
L'Aggiudicataria deve, eventualmente, porre in essere tutta la cartellonistica necessaria alla segnalazione delle varie situazioni connesse con lo svolgimento della propria attività.

5.11 MACCHINE, IMPIANTI, ATTREZZATURE

E' fatto divieto alle persone non autorizzate di utilizzare ed avvicinarsi a macchine, impianti ed attrezzature di proprietà dell'Amministrazione contraente senza la preventiva autorizzazione delle stesse.
È inoltre fatto divieto di sostare in prossimità dei macchinari o intervenire sugli stessi se non previa preventiva autorizzazione da parte dell'Amministrazione contraente.
È fatto divieto di abbandonare macchinari o attrezzature pericolose in luoghi non custoditi ed accessibili ad altri lavoratori non autorizzati all'impiego dei macchinari e delle attrezzature.
È obbligatorio per l'Aggiudicataria garantire la fornitura ai propri lavoratori di macchinari/attrezzature, con caratteristiche rispondenti alle vigenti normative di sicurezza, assicurare la manutenzione periodica dei macchinari/attrezzature atta a garantirne l'efficienza, la sicurezza e la funzionalità.

5.12 LUOGHI A RISCHIO DI ESPLOSIONE

In presenza di eventuali luoghi con rischio di esplosione, sarà a carico dell'Amministrazione contraente fornire all'Aggiudicataria tutte le necessarie indicazioni in merito.

5.13 PRODOTTI CHIMICI

Per tutti i prodotti chimici, eventualmente, utilizzati dall'Aggiudicataria si devono possedere le schede di sicurezza e l'Aggiudicataria deve attenersi alle indicazioni stabilite su tali schede di sicurezza, sia per quanto riguarda lo stoccaggio che per quanto riguarda l'uso, la manipolazione, la sorveglianza sanitaria, l'impiego dei necessari dispositivi di protezione individuali, ecc. Le schede di sicurezza devono essere a disposizione dell'Amministrazione contraente su sua specifica richiesta.

È fatto divieto di introdurre all'interno dei luoghi di lavoro oggetto dell'appalto prodotti chimici pericolosi (irritanti, nocivi, infiammabili, tossici, ecc.) che possano essere motivo di rischio per i lavoratori; l'uso di tali prodotti dovrà essere preventivamente concordato con l'Amministrazione contraente.

È fatto divieto di utilizzare qualsiasi prodotto chimico di proprietà dell'Amministrazione contraente se non previa preventiva autorizzazione da parte della stessa.

È fatto divieto di utilizzare in maniera impropria prodotti chimici tali da essere motivo di rischio per la sicurezza/salute dei lavoratori (abbandono di contenitori di prodotti chimici in zone non autorizzate, miscelazione di prodotti chimici non compatibili fra di loro, sostituzione dei contenitori dei prodotti chimici con contenitori non adeguatamente etichettati, ecc.).

Qualora nei luoghi di lavoro dell'Amministrazione contraente siano presenti prodotti chimici che possano essere dannosi per la salute dei lavoratori dell'Aggiudicataria (ad esempio prodotti chimici aerodispersi), sarà a carico dell'Aggiudicataria la fornitura ai propri lavoratori dei necessari dispositivi di protezione individuali, su espressa indicazione dell'Amministrazione contraente.

5.14 EVENTUALE LAVORI IN PRESENZA DI AMIANTO

Requisiti per l'esecuzione delle opere relative allo smaltimento dell'amianto

Il soggetto che eseguirà, a qualunque titolo, le eventuali lavorazioni relative alla rimozione e allo smaltimento dell'amianto dovrà necessariamente essere in possesso - come prescritto dall'art. 212, comma 5, del D. Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 - dell'iscrizione all'Albo Nazionale Gestori Ambientali di cui allo stesso art. 212 (già "Albo nazionale delle imprese che effettuano la gestione dei rifiuti"

di cui all'art. 30 dell'abrogato Decreto Legislativo 5 febbraio 1997 n. 22), regolato dal Decreto del Ministero dell'Ambiente 28 aprile 1998 n. 406, per la **Categoria 10A o 10B** "Bonifica di siti e beni contenenti amianto" (è indifferente la classe di iscrizione) secondo la ripartizione delle attività di cui alla Categoria 10 indicata nella Deliberazione del Comitato Nazionale dell'Albo Nazionale Gestori Rifiuti in data 30 marzo 2004 n. 1.

Si precisa che l'iscrizione all'Albo Nazionale dei Gestori Ambientali è da considerarsi requisito di esecuzione e non di partecipazione alla gara.

Il possesso di tale requisito dovrà essere dimostrato prima dell'inizio delle opere citate esclusivamente mediante produzione di copia conforme all'originale del certificato di iscrizione all'Albo.

5.15 INFORMAZIONE E FORMAZIONE

Per ogni informazione/formazione in materia di sicurezza ed igiene del lavoro eventualmente necessaria, l'Aggiudicataria deve fare riferimento al Datore di lavoro o ad un responsabile dell'Amministrazione contraente.

I datori di lavoro sono obbligati a fornire ai propri lavoratori dipendenti tutte le necessarie informazioni e una adeguata formazione per evitare i rischi da interferenza a mettere in atto le necessarie misure di prevenzione e protezione.

I dipendenti dell'Aggiudicataria e dell'Amministrazione contraente dovranno sempre rispettare le limitazioni poste in essere nelle zone in cui si svolgono interventi ed attenersi alle indicazioni fornite.

6. SOTTOSCRIZIONE DEL DOCUMENTO

L'ente appaltante si impegna a comunicare eventuali variazioni che dovessero insorgere rispetto al presente modulo.

Nel caso in cui si ravvisino criticità o interferenze non preventivamente considerate in sede di stesura del presente Documento Unico di Valutazione dei Rischi da Interferenze, sia dal Committente che dall'Appaltatore, il presente documento dovrà essere riformulato con le specifiche integrazioni sia di valutazione che di prevenzione e protezione

Busto Garolfo, maggio 2023

PROGETTO ESECUTIVO





Comune di Busto Garolfo
Provincia di Milano

OGGETTO: Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

C.U.P.: C75E22000040006

C.I.G.: .

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo

PIANO DI MANUTENZIONE

Documenti:

I. **Relazione**
II. **Schede tecniche**
III. **Manuale d'uso**
IV. **Manuale di manutenzione**
V. **Programma di manutenzione**

Busto Garolfo, lì maggio 2023

Il Progettista:
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo

_____

I. RELAZIONE GENERALE

SCOMPOSIZIONE DELL'OPERA

CODICE	DESCRIZIONE CLASSI OMOGENEE
SP	Scomposizione spaziale dell'opera
SP.01	Parti interrate
SP.02	Piano di campagna o stradale
SP.03	Parti aeree
SP.04	Interrato e visibile all'esterno

CLASSI, UNITÀ, ELEMENTI TECNOLOGICI E COMPONENTI

CODICE	TIPOLOGIA ELEMENTO	U.M.	NUMERO	DESCRIZIONE
1.2	ET			Opere di fondazioni superficiali
1.2.9	C			Plinti
1.2.11	C			Travi rovesce in c.a.
1.3	ET			Strutture in elevazione in c.a.
1.3.3	C			Pilastri
1.3.6	C			Travi
1.3.7	C			Travi parete
1.5	ET			Strutture in elevazione in acciaio
1.5.5	C			Pilastri
1.5.15	C			Travi
1.11	ET			Solai
1.11.1	C			Lastre predalles radiali piane o elicoidali
1.11.5	C			Pannelli in eps per solai mono e bidirezionali
3.1.1	ET			Pareti esterne
3.1.1.1	C			Murature a cassa vuota
3.1.1.2	C			Murature con blocchi termoisolanti con inserti in lana di roccia
3.1.1.18	C			Murature in mattoni
3.1.4	ET			Rivestimenti esterni
3.1.4.2	C			Intonaco
3.1.4.24	C			Rivestimento a cappotto
3.1.4.27	C			Tinteggiature e decorazioni
3.1.4	ET			Rivestimenti esterni
3.1.4.20	C			Rivestimenti lapidei
3.1.5	ET			Infissi esterni
3.1.5.14	C			Serramenti in materie plastiche (PVC)
3.1.8	ET			Coperture piane
3.1.8.1	C			Accessi alla copertura
3.1.8.2	C			Canali di gronda e pluviali
3.1.8.3	C			Comignoli e terminali
3.1.8.5	C			Strati termoisolanti
3.1.8.6	C			Strato di barriera al vapore
3.1.8.10	C			Strato di pendenza
3.1.8.21	C			Strato di tenuta con membrane bituminose
3.2.1	ET			Pareti interne
3.2.1.2	C			Lastre di cartongesso
3.2.1.4	C			Pareti divisorie antincendio
3.2.1.14	C			Tramezzi in laterizio
3.2.2	ET			Rivestimenti interni
3.2.2.4	C			Intonaco

CODICE	TIPOLOGIA ELEMENTO	U.M.	NUMERO	DESCRIZIONE
3.2.2.27	C			Tinteggiature e decorazioni
3.2.4	ET			Controsoffitti
3.2.4.10	C			Controsoffitti in metallo
3.2.6	ET			Balconi e logge
3.2.6.3	C			Corrimano
3.2.6.11	C			Parapetti e ringhiere in metallo
3.2.7	ET			Pavimentazioni esterne
3.2.7.3	C			Manufatti in calcestruzzo vibrocompresso ad alta visibilità
3.2.8	ET			Pavimentazioni interne
3.2.8.7	C			Pavimenti resilienti decorativo
3.2.8.9	C			Pavimenti vinilici
3.2.8.32	C			Terminali perimetrali e di contenimento
3.2.13	ET			Pergolati
3.2.13.3	C			Pergolato in ferro
7.1	ET			Sistemi di isolamento per partizioni verticali
7.1.16	C			Parete leggera con lastra in laminato e gesso con lana minerale
13.3	ET			Impianto elettrico
13.3.3	C			Canalizzazioni in PVC
13.3.10	C			Interruttori
13.3.14	C			Prese e spine
13.3.15	C			Quadri di bassa tensione
13.3.19	C			Sezionatore
13.3.20	C			Sistemi di cablaggio
13.5	ET			Impianto di climatizzazione
13.5.2	C			Alimentazione ed adduzione
13.5.7	C			Canali in lamiera
13.5.8	C			Canali in materiale plastico
13.5.51	C			Griglie di ventilazione in acciaio
13.5.66	C			Pompe di calore (per macchine frigo)
13.5.69	C			Recuperatori di calore
13.5.83	C			Tubazione in PE-RT
13.5.113	C			Coibente per tubazioni in lana di vetro
13.7	ET			Impianto di illuminazione
13.7.2	C			Diffusori
13.8	ET			Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.1	C			Apparecchi sanitari e rubinetteria
13.8.2	C			Asciugamani elettrici
13.8.8	C			Cassette di scarico a zaino
13.8.12	C			Collettore di distribuzione in poliammide
13.8.20	C			Lavamani sospesi
13.8.24	C			Miscelatori meccanici

CODICE	TIPOLOGIA ELEMENTO	U.M.	NUMERO	DESCRIZIONE
13.8.40	C			Tubazioni multistrato
13.8.52	C			Vasi igienici a sedile
13.8.66	C			Coibente per tubazioni in polistirolo (EPS)
13.8.75	C			Lavabi a canale
13.8.77	C			Pompa di ricircolo
13.11	ET			Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.1	C			Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica
13.11.7	C			Scossaline in alluminio
13.12	ET			Impianto di smaltimento acque reflue
13.12.3	C			Pozzetti di scarico
13.12.8	C			Tubazioni in polietilene (PE)
17.1	ET			Aree a verde
17.1.1	C			Alberi
17.1.15	C			Ghiaia e pietrisco
17.1.65	C			Tutori

II. SCHEDE TECNICHE

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	1.2.9

IDENTIFICAZIONE		
1.2	Elemento tecnologico	Opere di fondazioni superficiali
1.2.9	Componente	Plinti

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Plinti

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	1.2.11

IDENTIFICAZIONE		
1.2	Elemento tecnologico	Opere di fondazioni superficiali
1.2.11	Componente	Travi rovesce in c.a.

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Travi rovesce in c.a.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	1.3.3

IDENTIFICAZIONE		
1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.
1.3.3	Componente	Pilastri

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Pilastri

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	1.3.6

IDENTIFICAZIONE		
1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.
1.3.6	Componente	Travi

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Travi

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	1.3.7

IDENTIFICAZIONE		
1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.
1.3.7	Componente	Travi parete

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Travi parete

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	1.5.5

IDENTIFICAZIONE		
1.5	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in acciaio
1.5.5	Componente	Pilastri

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Pilastri

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	1.5.15

IDENTIFICAZIONE		
1.5	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in acciaio
1.5.15	Componente	Travi

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Travi

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	1.11.1

IDENTIFICAZIONE		
1.11	Elemento tecnologico	Solai
1.11.1	Componente	Lastre predalles radiali piane o elicoidali

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Lastre predalles radiali piane o elicoidali

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	1.11.5

IDENTIFICAZIONE		
1.11	Elemento tecnologico	Solai
1.11.5	Componente	Pannelli in eps per solai mono e bidirezionali

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Pannelli in eps per solai mono e bidirezionali

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	3.1.1.1

IDENTIFICAZIONE		
3.1.1	Elemento tecnologico	Pareti esterne
3.1.1.1	Componente	Murature a cassa vuota

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Murature a cassa vuota

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	3.1.1.2

IDENTIFICAZIONE		
3.1.1	Elemento tecnologico	Pareti esterne
3.1.1.2	Componente	Murature con blocchi termoisolanti con inserti in lana di roccia

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Murature con blocchi termoisolanti con inserti in lana di roccia

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	3.1.1.18

IDENTIFICAZIONE		
3.1.1	Elemento tecnologico	Pareti esterne
3.1.1.18	Componente	Murature in mattoni

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Murature in mattoni

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	3.1.4.2

IDENTIFICAZIONE		
3.1.4	Elemento tecnologico	Rivestimenti esterni
3.1.4.2	Componente	Intonaco

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Intonaco

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	3.1.4.24

IDENTIFICAZIONE		
3.1.4	Elemento tecnologico	Rivestimenti esterni
3.1.4.24	Componente	Rivestimento a cappotto

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Rivestimento a cappotto

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	3.1.4.27

IDENTIFICAZIONE		
3.1.4	Elemento tecnologico	Rivestimenti esterni
3.1.4.27	Componente	Tinteggiature e decorazioni

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Tinteggiature e decorazioni

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	3.1.4.20

IDENTIFICAZIONE		
3.1.4	Elemento tecnologico	Rivestimenti esterni
3.1.4.20	Componente	Rivestimenti lapidei

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Rivestimenti lapidei

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	3.1.5.14

IDENTIFICAZIONE		
3.1.5	Elemento tecnologico	Infissi esterni
3.1.5.14	Componente	Serramenti in materie plastiche (PVC)

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Serramenti in materie plastiche (PVC)

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	3.1.8.1

IDENTIFICAZIONE		
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.1	Componente	Accessi alla copertura

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Accessi alla copertura

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	3.1.8.2

IDENTIFICAZIONE		
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.2	Componente	Canali di gronda e pluviali

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Canali di gronda e pluviali

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	3.1.8.3

IDENTIFICAZIONE		
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.3	Componente	Comignoli e terminali

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Comignoli e terminali

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	3.1.8.5

IDENTIFICAZIONE		
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.5	Componente	Strati termoisolanti

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Strati termoisolanti

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	3.1.8.6

IDENTIFICAZIONE		
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.6	Componente	Strato di barriera al vapore

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Strato di barriera al vapore

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	3.1.8.10

IDENTIFICAZIONE		
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.10	Componente	Strato di pendenza

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Strato di pendenza

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	3.1.8.21

IDENTIFICAZIONE		
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.21	Componente	Strato di tenuta con membrane bituminose

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Strato di tenuta con membrane bituminose

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	3.2.1.2

IDENTIFICAZIONE		
3.2.1	Elemento tecnologico	Pareti interne
3.2.1.2	Componente	Lastre di cartongesso

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Lastre di cartongesso

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	3.2.1.4

IDENTIFICAZIONE		
3.2.1	Elemento tecnologico	Pareti interne
3.2.1.4	Componente	Pareti divisorie antincendio

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Pareti divisorie antincendio

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	3.2.1.14

IDENTIFICAZIONE		
3.2.1	Elemento tecnologico	Pareti interne
3.2.1.14	Componente	Tramezzi in laterizio

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Tramezzi in laterizio

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	3.2.2.4

IDENTIFICAZIONE		
3.2.2	Elemento tecnologico	Rivestimenti interni
3.2.2.4	Componente	Intonaco

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Intonaco

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	3.2.2.27

IDENTIFICAZIONE		
3.2.2	Elemento tecnologico	Rivestimenti interni
3.2.2.27	Componente	Tinteggiature e decorazioni

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Tinteggiature e decorazioni

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	3.2.4.10

IDENTIFICAZIONE		
3.2.4	Elemento tecnologico	Controsoffitti
3.2.4.10	Componente	Controsoffitti in metallo

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Controsoffitti in metallo

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	3.2.6.3

IDENTIFICAZIONE		
3.2.6	Elemento tecnologico	Balconi e logge
3.2.6.3	Componente	Corrimano

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Corrimano

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	3.2.6.11

IDENTIFICAZIONE		
3.2.6	Elemento tecnologico	Balconi e logge
3.2.6.11	Componente	Parapetti e ringhiere in metallo

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Parapetti e ringhiere in metallo

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	3.2.7.3

IDENTIFICAZIONE		
3.2.7	Elemento tecnologico	Pavimentazioni esterne
3.2.7.3	Componente	Manufatti in calcestruzzo vibrocompresso ad alta visibilità

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Manufatti in calcestruzzo vibrocompresso ad alta visibilità

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	3.2.8.7

IDENTIFICAZIONE		
3.2.8	Elemento tecnologico	Pavimentazioni interne
3.2.8.7	Componente	Pavimenti resilienti decorativo

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Pavimenti resilienti decorativo

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	3.2.8.9

IDENTIFICAZIONE		
3.2.8	Elemento tecnologico	Pavimentazioni interne
3.2.8.9	Componente	Pavimenti vinilici

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Pavimenti vinilici

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	3.2.8.32

IDENTIFICAZIONE		
3.2.8	Elemento tecnologico	Pavimentazioni interne
3.2.8.32	Componente	Terminali perimetrali e di contenimento

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Terminali perimetrali e di contenimento

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	3.2.13.3

IDENTIFICAZIONE		
3.2.13	Elemento tecnologico	Pergolati
3.2.13.3	Componente	Pergolato in ferro

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Pergolato in ferro

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	7.1.16

IDENTIFICAZIONE		
7.1	Elemento tecnologico	Sistemi di isolamento per partizioni verticali
7.1.16	Componente	Parete leggera con lastra in laminato e gesso con lana minerale

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Parete leggera con lastra in laminato e gesso con lana minerale

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	13.3.3

IDENTIFICAZIONE		
13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.3	Componente	Canalizzazioni in PVC

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Canalizzazioni in PVC

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	13.3.10

IDENTIFICAZIONE		
13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.10	Componente	Interruttori

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Interruttori

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	13.3.14

IDENTIFICAZIONE		
13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.14	Componente	Prese e spine

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Prese e spine

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	13.3.15

IDENTIFICAZIONE		
13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.15	Componente	Quadri di bassa tensione

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Quadri di bassa tensione

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	13.3.19

IDENTIFICAZIONE		
13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.19	Componente	Sezionatore

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Sezionatore

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	13.3.20

IDENTIFICAZIONE		
13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.20	Componente	Sistemi di cablaggio

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Sistemi di cablaggio

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	13.5.2

IDENTIFICAZIONE		
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.2	Componente	Alimentazione ed adduzione

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Alimentazione ed adduzione

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	13.5.7

IDENTIFICAZIONE		
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.7	Componente	Canali in lamiera

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Canali in lamiera

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	13.5.8

IDENTIFICAZIONE		
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.8	Componente	Canali in materiale plastico

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Canali in materiale plastico

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	13.5.51

IDENTIFICAZIONE		
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.51	Componente	Griglie di ventilazione in acciaio

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Griglie di ventilazione in acciaio

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	13.5.66

IDENTIFICAZIONE		
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.66	Componente	Pompe di calore (per macchine frigo)

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Pompe di calore (per macchine frigo)

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	13.5.69

IDENTIFICAZIONE		
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.69	Componente	Recuperatori di calore

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Recuperatori di calore

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	13.5.83

IDENTIFICAZIONE		
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.83	Componente	Tubazione in PE-RT

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Tubazione in PE-RT

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	13.5.113

IDENTIFICAZIONE		
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.113	Componente	Coibente per tubazioni in lana di vetro

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Coibente per tubazioni in lana di vetro

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	13.7.2

IDENTIFICAZIONE		
13.7	Elemento tecnologico	Impianto di illuminazione
13.7.2	Componente	Diffusori

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Diffusori

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	13.8.1

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.1	Componente	Apparecchi sanitari e rubinetteria

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Apparecchi sanitari e rubinetteria

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	13.8.2

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.2	Componente	Asciugamani elettrici

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Asciugamani elettrici

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	13.8.8

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.8	Componente	Cassette di scarico a zaino

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Cassette di scarico a zaino

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	13.8.12

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.12	Componente	Collettore di distribuzione in poliammide

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Collettore di distribuzione in poliammide

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	13.8.20

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.20	Componente	Lavamani sospesi

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Lavamani sospesi

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	13.8.24

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.24	Componente	Miscelatori meccanici

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Miscelatori meccanici

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	13.8.40

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.40	Componente	Tubazioni multistrato

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Tubazioni multistrato

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	13.8.52

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.52	Componente	Vasi igienici a sedile

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Vasi igienici a sedile

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	13.8.66

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.66	Componente	Coibente per tubazioni in polistirolo (EPS)

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Coibente per tubazioni in polistirolo (EPS)

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	13.8.75

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.75	Componente	Lavabi a canale

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Lavabi a canale

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	13.8.77

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.77	Componente	Pompa di ricircolo

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Pompa di ricircolo

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	13.11.1

IDENTIFICAZIONE		
13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.1	Componente	Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	13.11.7

IDENTIFICAZIONE		
13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.7	Componente	Scossaline in alluminio

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Scossaline in alluminio

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	13.12.3

IDENTIFICAZIONE		
13.12	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque reflue
13.12.3	Componente	Pozzetti di scarico

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Pozzetti di scarico

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	13.12.8

IDENTIFICAZIONE		
13.12	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque reflue
13.12.8	Componente	Tubazioni in polietilene (PE)

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Tubazioni in polietilene (PE)

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	17.1.1

IDENTIFICAZIONE		
17.1	Elemento tecnologico	Aree a verde
17.1.1	Componente	Alberi

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Alberi

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	17.1.15

IDENTIFICAZIONE		
17.1	Elemento tecnologico	Aree a verde
17.1.15	Componente	Ghiaia e pietrisco

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Ghiaia e pietrisco

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	17.1.65

IDENTIFICAZIONE		
17.1	Elemento tecnologico	Aree a verde
17.1.65	Componente	Tutori

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Tutori

III. MANUALE D'USO

ELEMENTO TECNOLOGICO	1.2

IDENTIFICAZIONE		
1.2	Elemento tecnologico	Opere di fondazioni superficiali

ELEMENTI COSTITUENTI	
1.2.9	Plinti
1.2.11	Travi rovesce in c.a.

DESCRIZIONE

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne.
In particolare si definiscono fondazioni superficiali o fondazioni dirette quella classe di fondazioni realizzate a profondità ridotte rispetto al piano campagna ossia l'approfondimento del piano di posa non è elevato.
Prima di realizzare opere di fondazioni superficiali provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.
Nel progetto di fondazioni superficiali si deve tenere conto della presenza di sottoservizi e dell'influenza di questi sul comportamento del manufatto. Nel caso di reti idriche e fognarie occorre particolare attenzione ai possibili inconvenienti derivanti da immissioni o perdite di liquidi nel sottosuolo.
È opportuno che il piano di posa in una fondazione sia tutto allo stesso livello. Ove ciò non sia possibile, le fondazioni adiacenti, appartenenti o non ad un unico manufatto, saranno verificate tenendo conto della reciproca influenza e della configurazione dei piani di posa. Le fondazioni situate nell'alveo o nelle golene di corsi d'acqua possono essere soggette allo scalzamento e perciò vanno adeguatamente difese e approfondite. Analoga precauzione deve essere presa nel caso delle opere marittime.

COMPONENTE	1.2.9

IDENTIFICAZIONE		
1.2	Elemento tecnologico	Opere di fondazioni superficiali
1.2.9	Componente	Plinti

DESCRIZIONE

Sono fondazioni indicate per strutture in elevazione con telaio a scheletro indipendente, in particolare nel caso in cui il terreno resistente sia affiorante o comunque poco profondo e abbia una resistenza elevata che consente di ripartire su una superficie limitata il carico concentrato trasmesso dai pilastri.
In zone sismica, per evitare spostameti orizzontali relativi, i plinti devono essere collegati tra loro da un reticolo di travi. Inoltre ogni collegamento deve esser proporzionato in modo che sia in grado di sopportare una forza assiale di trazione o di compressione pari a ad un decimo del maggiore dei carichi verticali agenti sui plinti posti all'estremità della trave.

MODALITA' D'USO CORRETTO

In zone sismiche i plinti potrebbero essere soggetti a spostamenti orizzontali relativi in caso di sisma. E' importante in fase di progettazione seguire attentamente le normative vigenti e le relative disposizioni in merito.L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

COMPONENTE	1.2.11

IDENTIFICAZIONE		
1.2	Elemento tecnologico	Opere di fondazioni superficiali
1.2.11	Componente	Travi rovesce in c.a.

DESCRIZIONE

Sono fondazioni indicate nel caso in cui ci siano problemi di cedimenti differenziali. le travi rovesce sono le fondazioni più comunemente adottate in zona sismica, poiché non sono soggette a spostamenti orizzontali relativi in caso di sisma. Il nome di trave rovescia deriva dal fatto che la trave costituente la fondazione risulta rovesciata rispetto a quella comunemente usata nelle strutture, in quanto il carico è costituito dalle reazioni del terreno e quindi agente dal basso, anziché dall'alto.

MODALITA' D'USO CORRETTO

L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

ELEMENTO TECNOLOGICO	1.3

IDENTIFICAZIONE		
1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.

ELEMENTI COSTITUENTI	
1.3.3	Pilastri
1.3.6	Travi
1.3.7	Travi parete

DESCRIZIONE

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti, trasmettendoli verticalmente ad altre parti aventi funzione strutturale e ad esse collegate. Le strutture in c.a. permettono di realizzare una connessione rigida fra elementi, in funzione della continuità della sezione ottenuta con un getto monolitico.

COMPONENTE	1.3.3

IDENTIFICAZIONE		
1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.
1.3.3	Componente	Pilastri

DESCRIZIONE

I pilastri sono elementi architettonici e strutturali verticali portanti, che trasferiscono i carichi della sovrastruttura alle strutture di ricezione delle parti sottostanti indicate a riceverli. I pilastri in calcestruzzo armato sono

COMPONENTE	1.3.3

DESCRIZIONE

realizzati, mediante armature trasversali e longitudinali che consentono la continuità dei pilastri con gli altri elementi strutturali. Il dimensionamento dei pilastri varia in funzione delle diverse condizioni di carico, delle luci e dell'interasse fra telai.

MODALITA' D'USO CORRETTO

In caso di verifiche strutturali dei pilastri controllare la resistenza alla compressione e la verifica ad instabilità a carico di punta. In zona sismica verificare altresì gli spostamenti.Non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

COMPONENTE	1.3.6

IDENTIFICAZIONE		
1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.
1.3.6	Componente	Travi

DESCRIZIONE

Le travi sono elementi strutturali, che si pongono in opera in posizione orizzontale o inclinata per sostenere il peso delle strutture sovrastanti, con una dimensione predominante che trasferiscono, le sollecitazioni di tipo trasversale al proprio asse geometrico, lungo tale asse, dalle sezioni investite dal carico fino ai vincoli, garantendo l'equilibrio esterno delle travi in modo da assicurare il contesto circostante. Le travi in cemento armato utilizzano le caratteristiche meccaniche del materiale in modo ottimale resistendo alle azioni di compressione con il conglomerato cementizio ed in minima parte con l'armatura compressa ed alle azioni di trazione con l'acciaio teso. Le travi si possono classificare in funzione delle altezze rapportate alle luci, differenziandole in alte, normali, in spessore ed estradossate, a secondo del rapporto h/l e della larghezza.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

COMPONENTE	1.3.7

IDENTIFICAZIONE		
1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.
1.3.7	Componente	Travi parete

DESCRIZIONE

Le travi parete sono elementi strutturali che si pongono in opera in posizione orizzontale o inclinata per sostenere il peso delle strutture sovrastanti. Le travi parete sono delle lastre vincolate come delle travi snelle ma si differenziano dalle travi snelle per avere una snellezza (l/h) molto ridotta. I valori delle snellezze limite che delimitano il passaggio da travi snelle e quelle tozze sono funzione delle condizioni al contorno (trave a singola campata, trave su più campate e mensola).

MODALITA' D'USO CORRETTO

Non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

ELEMENTO TECNOLOGICO	1.5

IDENTIFICAZIONE		
1.5	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in acciaio

ELEMENTI COSTITUENTI	
1.5.5	Pilastri
1.5.15	Travi

DESCRIZIONE

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite da aste rettilinee snelle collegate fra loro in punti detti nodi secondo una disposizione geometrica realizzata in modo da formare un sistema rigidamente indeformabile. Le strutture in acciaio si possono distinguere in: strutture in carpenteria metallica e sistemi industrializzati. Le prime, sono caratterizzate dall'impiego di profilati e laminati da produzione siderurgica e successivamente collegati medianti unioni (bullonature, saldature, ecc.); le seconde sono caratterizzate da un numero ridotto di componenti base assemblati successivamente a seconde dei criteri di compatibilità.

COMPONENTE	1.5.5

IDENTIFICAZIONE		
1.5	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in acciaio
1.5.5	Componente	Pilastri

DESCRIZIONE

I pilastri in acciaio sono elementi strutturali verticali portanti, in genere profilati e/o profilati cavi , che trasferiscono i carichi della sovrastruttura alle strutture di ricezione delle parti sottostanti indicate a riceverli, posizionate e collegate con piatti di fondazione e tirafondi. Sono generalmente trasportati in cantiere e montati mediante unioni (bullonature, chiodature, saldature, ecc.). Rappresentano una valida alternativa ai pilastri in c.a. realizzati in opera.

MODALITA' D'USO CORRETTO

In caso di verifiche strutturali dei pilastri controllare la resistenza alla compressione e la verifica ad instabilità a carico di punta. In zona sismica verificare altresì gli spostamenti.Non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

COMPONENTE	1.5.15

IDENTIFICAZIONE		
1.5	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in acciaio

COMPONENTE	1.5.15

IDENTIFICAZIONE		
1.5.15	Componente	Travi

DESCRIZIONE

Le travi sono elementi strutturali, che si pongono in opera in posizione orizzontale o inclinata per sostenere il peso delle strutture sovrastanti, con una dimensione predominante che trasferiscono, le sollecitazioni di tipo trasversale al proprio asse geometrico, lungo tale asse, dalle sezioni investite dal carico fino ai vincoli, garantendo l'equilibrio esterno delle travi in modo da assicurare il contesto circostante. Le travi in acciaio sono realizzate mediante profilati (IPE, HE, C, L, ecc.) . Il loro impiego diffuso è dovuto dalla loro maggiore efficienza a carichi flessionali, infatti la concentrazione del materiale sulle ali, le parti più distanti dal punto baricentrico della sezione, ne aumentano la loro rigidezza flessionale. Vengono generalmente utilizzate nella realizzazione di telai in acciaio, per edifici, ponti, ecc..

MODALITA' D'USO CORRETTO

Non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

ELEMENTO TECNOLOGICO	1.11

IDENTIFICAZIONE		
1.11	Elemento tecnologico	Solai

ELEMENTI COSTITUENTI	
1.11.1	Lastre predalles radiali piane o elicoidali
1.11.5	Pannelli in eps per solai mono e bidirezionali

DESCRIZIONE

I solai rappresentano il limite di separazione tra gli elementi spaziali di un piano e quelli del piano successivo. Dal punto di vista strutturale i solai devono assolvere alle funzioni di sostegno del peso proprio e dei carichi accidentali e la funzione di collegamento delle pareti perimetrali. Inoltre debbono assicurare: una coibenza acustica soddisfacente, assicurare una buona coibenza termica e avere una adeguata resistenza. Una classificazione dei numerosi solai può essere fatta in base al loro funzionamento statico o in base ai materiali che li costituiscono.
Ai solai, oltre al compito di garantire la resistenza ai carichi verticali, è richiesta anche rigidezza nel proprio piano al fine di distribuire correttamente le azioni orizzontali tra le strutture verticali. Il progettista deve verificare che le caratteristiche dei materiali, delle sezioni resistenti nonché i rapporti dimensionali tra le varie parti siano coerenti con tali aspettative. A tale scopo deve verificare che:
- le deformazioni risultino compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati;
- vi sia, in base alle resistenze meccaniche dei materiali, un rapporto adeguato tra la sezione delle armature di acciaio, la larghezza delle nervature in conglomerato cementizio, il loro interasse e lo spessore della soletta di completamento in modo che sia assicurata la rigidezza nel piano e che sia evitato il pericolo di effetti secondari indesiderati.

COMPONENTE	1.11.1

IDENTIFICAZIONE		
1.11	Elemento tecnologico	Solai
1.11.1	Componente	Lastre predalles radiali piane o elicoidali

COMPONENTE	1.11.1

DESCRIZIONE
Si tratta di solai in cemento armato pieno e/o alleggerito, realizzati con lastra predalle. Essi sono costituiti da elementi modulari prefabbricati in c.a.v., di spessore variabile ed armati con rete elettrosaldata ed irrigiditi mediante tralicci elettrosaldati incorporati nel getto. Possono essere realizzati con e/o senza elementi di alleggerimento incorporati al getto (pani di polistirolo/blocchi di laterizio) ed armati con acciaio predimensionato a secondo dei calcoli di progetto.

MODALITA' D'USO CORRETTO
Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali (fessurazioni, lesioni, ecc.).

COMPONENTE	1.11.5

IDENTIFICAZIONE		
1.11	Elemento tecnologico	Solai
1.11.5	Componente	Pannelli in eps per solai mono e bidirezionali

DESCRIZIONE
Si tratta di un sistema solaio composto da pannelli cosiddetti "a rimanere" in EPS (polistirene espanso sinterizzato) con forma modulare e superfici esterne ad incastro, impiegati per realizzare solai di piano alleggeriti mono o bidirezionali. I pannelli sono formati da lastre stampate con spessore variabile a seconda delle esigenze strutturali e di progetto. Sono formati da una parte inferiore (fondello in EPS) che viene appoggiata sulla casseratura di sostegno e da una parte superiore (pignatta in EPS) che si incastra in modo solidale alla prima. In questo modo si possono realizzare solai anche con la riduzione di circa il 40% degli spessori strutturali rispetto a un solaio tradizionale.

MODALITA' D'USO CORRETTO
Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali (fessurazioni, lesioni, ecc.).

ELEMENTO TECNOLOGICO	3.1.1

IDENTIFICAZIONE		
3.1.1	Elemento tecnologico	Pareti esterne

ELEMENTI COSTITUENTI	
3.1.1.1	Murature a cassa vuota
3.1.1.2	Murature con blocchi termoisolanti con inserti in lana di roccia
3.1.1.18	Murature in mattoni

ELEMENTO TECNOLOGICO	3.1.1

DESCRIZIONE

Insieme degli elementi tecnici verticali del sistema edilizio aventi funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio stesso rispetto all'esterno.

COMPONENTE	3.1.1.1

IDENTIFICAZIONE

3.1.1	Elemento tecnologico	Pareti esterne
3.1.1.1	Componente	Murature a cassa vuota

DESCRIZIONE

Si tratta di murature realizzate con intercapedine areata o coibentata di dimensioni e caratteristiche diverse. In genere si tratta di doppie pareti in laterizio con cassa vuota costituita da camera d'aria di 5-6 cm di spessore. il paramento esterno è generalmente realizzato a faccia vista con mattoni. Le due pareti possono anche essere mutuamente collegate mediante ancoraggi metallici.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Non compromettere l'integrità delle pareti. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.1.1.2	Controllo della facciata e dello stato dei corsi di malta. Controllo di eventuali anomalie.	Muratore	

COMPONENTE	3.1.1.2

IDENTIFICAZIONE

3.1.1	Elemento tecnologico	Pareti esterne
3.1.1.2	Componente	Murature con blocchi termoisolanti con inserti in lana di roccia

DESCRIZIONE

Si tratta di murature di tamponamento realizzate con blocchi in laterizio porizzato. All'interno dei fori vengono immessi degli inserti in lana di roccia. Gli elementi hanno elevati valori di isolamento ed inerzia termica, indispensabile per la realizzazione di edifici a basso consumo energetico.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Non compromettere l'integrità delle pareti. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

COMPONENTE	3.1.1.2

CONTROLLI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.1.1.2.1	Controllo della facciata e dello stato dei corsi di malta. Controllo di eventuali anomalie.	Muratore	

COMPONENTE	3.1.1.18

IDENTIFICAZIONE		
3.1.1	Elemento tecnologico	Pareti esterne
3.1.1.18	Componente	Murature in mattoni

DESCRIZIONE

Una muratura composta in blocchi di mattoni disposti in corsi successivi e collegati mediante strati orizzontali di malta.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Non compromettere l'integrità delle pareti. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

CONTROLLI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.1.1.18.1	Controllo della facciata e dello stato dei corsi di malta. Controllo di eventuali anomalie.	Muratore	

ELEMENTO TECNOLOGICO	3.1.4

IDENTIFICAZIONE		
3.1.4	Elemento tecnologico	Rivestimenti esterni

ELEMENTI COSTITUENTI	
3.1.4.2	Intonaco
3.1.4.24	Rivestimento a cappotto
3.1.4.27	Tinteggiature e decorazioni

DESCRIZIONE

Si tratta di strati funzionali, facenti parte delle chiusure verticali, la cui funzione principale è quella di proteggere il sistema di chiusura dalle sollecitazioni esterne degli edifici e dagli agenti atmosferici nonché di assicurargli un aspetto uniforme ed ornamentale.

COMPONENTE	3.1.4.2

IDENTIFICAZIONE		
3.1.4	Elemento tecnologico	Rivestimenti esterni
3.1.4.2	Componente	Intonaco

DESCRIZIONE

Si tratta di un sottile strato di malta la cui funzione è quella di rivestimento nelle strutture edilizie. Svolge inoltre la funzione di protezione, delle strutture, dall'azione degradante degli agenti atmosferici e dei fattori ambientali è allo stesso tempo protettiva e decorativa. Il rivestimento a intonaco è comunque una superficie che va rinnovata periodicamente e in condizioni normali esso fornisce prestazioni accettabili per 20 - 30 anni. La malta per intonaco è costituita da leganti (cemento, calce idraulica, calce aerea, gesso), da inerti (sabbia) e da acqua nelle giuste proporzioni a secondo del tipo di intonaco; vengono, in alcuni casi, inoltre aggiunti all'impasto additivi che restituiscono all'intonaco particolari qualità a secondo del tipo d'impiego. Nell'intonaco tradizionale a tre strati il primo, detto rinzaffo, svolge la funzione di aggrappo al supporto e di grossolano livellamento; il secondo, detto arriccio, costituisce il corpo dell'intonaco la cui funzione è di resistenza meccanica e di tenuta all'acqua; il terzo strato, detto finitura, rappresenta la finitura superficiale e contribuisce a creare una prima barriera la cui funzione è quella di opporsi alla penetrazione dell'acqua e delle sostanze aggressive. Gli intonaci per esterni possono suddividersi in intonaci ordinari e intonaci speciali. A loro volta i primi possono ulteriormente suddividersi in intonaci miscelati in cantiere ed in intonaci premiscelati; i secondi invece in intonaci additivati, intonaci a stucco o lucidi, intonaci plastici ed infine intonaci monostrato.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti (presenza di bolle e screpolature, macchie da umidità, ecc.). Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.4.2.2	Controllare la funzionalità dell'intonaco attraverso l'uso di strumenti il cui impiego è da definire in relazione all'oggetto specifico del controllo e dal tipo di intonaco (analisi fisico-chimiche su campioni, analisi stratigrafiche, sistemi di rilevamento umidità, carotaggi per controllo aderenza, prove sclerometriche per la valutazione delle caratteristiche di omogeneità, monitoraggi per verificare la presenza di sali, indagini endoscopiche, ecc.).	Tecnici di livello superiore	
C3.1.4.2.3	Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura delle parti in vista. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (bolle, screpolature, depositi, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.) e/o difetti di esecuzione.	Muratore	

COMPONENTE	3.1.4.24

IDENTIFICAZIONE		
3.1.4	Elemento tecnologico	Rivestimenti esterni
3.1.4.24	Componente	Rivestimento a cappotto

DESCRIZIONE

E' un tipo di rivestimento che prevede l'utilizzo di pannelli o lastre di materiale isolante fissate meccanicamente al supporto murario e protette da uno strato sottile di intonaco.

COMPONENTE	3.1.4.24

MODALITA' D'USO CORRETTO
Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti (presenza di bolle e screpolature, macchie da umidità, rotture, ecc.). Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.4.24.2	Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura delle parti in vista. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici e della loro planarità. Riscontro di eventuali anomalie (bolle, screpolature, depositi, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.) e/o difetti di esecuzione.	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	3.1.4.27

IDENTIFICAZIONE		
3.1.4	Elemento tecnologico	Rivestimenti esterni
3.1.4.27	Componente	Tinteggiature e decorazioni

DESCRIZIONE
La vasta gamma delle tinteggiature o pitture varia a secondo delle superficie e degli ambienti dove trovano utilizzazione. Per gli ambienti esterni di tipo rurale si possono distinguere le pitture a calce, le pitture a colla, le idropitture, le pitture ad olio; per gli ambienti di tipo urbano si possono distinguere le pitture alchidiche, le idropitture acrilviniliche (tempere); per le tipologie industriali si hanno le idropitture acriliche, le pitture siliconiche, le pitture epossidiche, le pitture viniliche, ecc.. Le decorazioni trovano il loro impiego particolarmente per gli elementi di facciata o comunque a vista. La vasta gamma di materiali e di forme varia a secondo dell'utilizzo e degli ambienti d'impiego. Possono essere elementi prefabbricati o gettati in opera, lapidei, gessi, laterizi, ecc.. Talvolta gli stessi casseri utilizzati per il getto di cls ne assumono forme e tipologie diverse tali da raggiungere aspetti decorativi nelle finiture.

MODALITA' D'USO CORRETTO
Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti (macchie, disgregazioni superficiali, rigonfiamenti, distacco, ecc.).

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.4.27.2	Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura delle parti in vista in particolare di depositi sugli aggetti, cornicioni, davanzali, ecc.. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (macchie, disgregazioni superficiali, rigonfiamenti, distacco, ecc.) e/o difetti di	Specializzati vari	

COMPONENTE	3.1.4.27

CONTROLLI			
CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
	esecuzione.		

ELEMENTO TECNOLOGICO	3.1.4

IDENTIFICAZIONE		
3.1.4	Elemento tecnologico	Rivestimenti esterni

ELEMENTI COSTITUENTI	
3.1.4.20	Rivestimenti lapidei

DESCRIZIONE

Si tratta di strati funzionali, facenti parte delle chiusure verticali, la cui funzione principale è quella di proteggere il sistema di chiusura dalle sollecitazioni esterne degli edifici e dagli agenti atmosferici nonché di assicurargli un aspetto uniforme ed ornamentale.

COMPONENTE	3.1.4.20

IDENTIFICAZIONE		
3.1.4	Elemento tecnologico	Rivestimenti esterni
3.1.4.20	Componente	Rivestimenti lapidei

DESCRIZIONE

Quelli tradizionali possono essere costituiti da lastre singole la cui posa avviene in modo indipendente l'una dall'altra e risultano essere autonome ma compatibili rispetto alle stratificazioni interne. Quelli più innovativi sono costituiti da pannelli formati da uno o più elementi lapidei a loro volta indipendenti o assemblati in opera. Per il rivestimento di pareti esterne è preferibile utilizzare materiali che oltre a fattori estetici diano garanzia di resistenza meccanica all'usura e agli attacchi derivanti da fattori inquinanti (tra questi i marmi come il bianco di Carrara, i graniti, i travertini, ecc.).

MODALITA' D'USO CORRETTO

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

	MANUALE D'USO
COMPONENTE	**3.1.4.20**

CONTROLLI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.1.4.20.4	Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura o di erosione delle parti in vista ed in particolare dei sistemi di ancoraggio. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (depositi, macchie, graffiti, presenza di vegetazione, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.).	Specializzati vari	

ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.1.5**

IDENTIFICAZIONE		
3.1.5	Elemento tecnologico	Infissi esterni

ELEMENTI COSTITUENTI	
3.1.5.14	Serramenti in materie plastiche (PVC)

DESCRIZIONE
Gli infissi esterni fanno parte del sistema chiusura del sistema tecnologico. Il loro scopo è quello di soddisfare i requisiti di benessere quindi di permettere l'illuminazione e la ventilazione naturale degli ambienti, garantendo inoltre le prestazioni di isolamento termico-acustico. Gli infissi offrono un'ampia gamma di tipologie diverse sia per materiale che per tipo di apertura.

COMPONENTE	**3.1.5.14**

IDENTIFICAZIONE		
3.1.5	Elemento tecnologico	Infissi esterni
3.1.5.14	Componente	Serramenti in materie plastiche (PVC)

DESCRIZIONE
Si tratta di infissi in plastica realizzati in PVC (ossia in polivinilcloruro) mediante processo di estrusione. I telai sono realizzati mediante giunzioni meccaniche o con saldature a piastra calda dei profili. Per la modesta resistenza meccanica del materiale gli infissi vengono realizzati a sezioni con più camere e per la chiusura di luci elevate si fa ricorso a rinforzi con profilati di acciaio. I principali vantaggi dei serramenti in PVC sono la resistenza agli agenti aggressivi e all'umidità, la leggerezza, l'imputrescibilità, l'elevata coibenza termica. Difficoltà invece nell'impiego riguarda nel comportamento alle variazioni di temperature e conseguentemente alle dilatazioni; si sconsigliano infatti profilati in colori scuri. Si possono ottenere anche effetto legno mediante l'incollaggio a caldo di un film acrilico sui profilati.

MODALITA' D'USO CORRETTO
E' necessario provvedere alla manutenzione periodica degli infissi in particolare alla rimozione di residui che possono compromettere guarnizioni e sigillature e alla regolazione degli organi di manovra. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.

COMPONENTE	3.1.5.14

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.5.14.1	Controllo funzionalità degli organi di manovra e delle parti in vista.	Serramentista	
C3.1.5.14.3	Controllo delle finiture e dello strato di protezione superficiale, controllo dei giochi e planarità delle parti.	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
C3.1.5.14.7	Controllo della loro funzionalità.	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
C3.1.5.14.9	Controllo del corretto funzionamento.	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
C3.1.5.14.12	Controllo dell'efficacia delle cerniere e della perfetta chiusura dell'anta col telaio fisso. Controllo degli organi di serraggio con finestra aperta e controllo dei movimenti delle aste di chiusure.	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
C3.1.5.14.14	Controllo dello stato di conservazione e comunque del grado di usura delle parti in vista. Controllo delle cerniere e dei fissaggi alla parete.	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
C3.1.5.14.17	Controllo della loro funzionalità.	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
C3.1.5.14.24	Controllo uniformità dei vetri e delle sigillature vetro-telaio. Controllare la presenza di depositi o sporco. Verifica di assenza di anomalie e/o difetti (rottura, depositi, macchie, ecc.).	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.1.5.14.2	Lubrificazione ed ingrassaggio delle serrature e cerniere con prodotti siliconici, verifica del corretto funzionamento.	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
I3.1.5.14.4	Pulizia dei residui organici che possono compromettere la funzionalità delle guide di scorrimento.	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
I3.1.5.14.5	Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.	Generico	
I3.1.5.14.8	Pulizia dei residui e depositi che ne possono pregiudicare il buon funzionamento con detergenti non aggressivi.	Generico	
I3.1.5.14.10	Pulizia degli organi di movimentazione tramite detergenti comuni.	Generico	
I3.1.5.14.11	Pulizia dei residui organici che possono provocare l'otturazione delle asole, dei canali di drenaggio, dei fori, delle battute. Pulizia del telaio fisso con detergenti non aggressivi.	Generico	
I3.1.5.14.13	Pulizia dei telai mobili con detergenti non aggressivi.	Generico	
I3.1.5.14.16	Pulizia dei telai con detergenti non aggressivi.	Generico	
I3.1.5.14.18	Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.	Generico	

COMPONENTE	3.1.5.14

INTERVENTI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I3.1.5.14.20	Registrazione e lubrificazione della maniglia, delle viti e degli accessori di manovra apertura-chiusura.	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	

ELEMENTO TECNOLOGICO	3.1.8

IDENTIFICAZIONE		
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane

ELEMENTI COSTITUENTI	
3.1.8.1	Accessi alla copertura
3.1.8.2	Canali di gronda e pluviali
3.1.8.3	Comignoli e terminali
3.1.8.5	Strati termoisolanti
3.1.8.6	Strato di barriera al vapore
3.1.8.10	Strato di pendenza
3.1.8.21	Strato di tenuta con membrane bituminose

DESCRIZIONE

Insieme degli elementi tecnici orizzontali o suborizzontali del sistema edilizio aventi funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio stesso dallo spazio esterno sovrastante. Le coperture piane (o coperture continue) sono caratterizzate dalla presenza di uno strato di tenuta all'acqua, indipendentemente dalla pendenza della superficie di copertura, che non presenta soluzioni di continuità ed è composto da materiali impermeabili che posti all'esterno dell'elemento portante svolgono la funzione di barriera alla penetrazione di acque meteoriche. L'organizzazione e la scelta dei vari strati funzionali nei diversi schemi di funzionamento della copertura consente di definire la qualità della copertura e soprattutto i requisiti prestazionali. Gli elementi e i strati funzionali si possono raggruppare in:
- elemento di collegamento;
- elemento di supporto;
- elemento di tenuta;
- elemento portante;
- elemento isolante;
- strato di barriera al vapore;
- strato di continuità;
- strato della diffusione del vapore;
- strato di imprimitura;
- strato di ripartizione dei carichi;
- strato di pendenza;
- strato di pendenza;
- strato di protezione;
- strato di separazione o scorrimento;
- strato di tenuta all'aria;
- strato di ventilazione;

ELEMENTO TECNOLOGICO	3.1.8

DESCRIZIONE

- strato drenante;
- strato filtrante.

COMPONENTE	3.1.8.1

IDENTIFICAZIONE		
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.1	Componente	Accessi alla copertura

DESCRIZIONE

Si tratta di elementi che permettono il passaggio ed eventuali ispezioni in copertura (botole, lucernari, ecc.).

MODALITA' D'USO CORRETTO

L'utente dovrà provvedere al controllo delle condizioni di funzionalità ed accessibilità di botole, lucernari e/o altri accessi. Dovrà controllare inoltre l'integrità con gli elementi di fissaggio. A secondo delle necessità provvedere al reintegro degli elementi costituenti botole, lucernari e/o altri accessi nonché degli elementi di fissaggio. Vanno sistemate inoltre le giunzioni e gli elementi di tenuta interessati.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.8.1.2	Controllare le condizioni e la funzionalità dell'accessibilità di botole, lucernari e/o altri accessi. Controllo degli elementi di fissaggio.	Specializzati vari	

COMPONENTE	3.1.8.2

IDENTIFICAZIONE		
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.2	Componente	Canali di gronda e pluviali

DESCRIZIONE

I canali di gronda sono gli elementi dell'impianto di raccolta delle acque meteoriche che si sviluppano lungo la linea di gronda. Le pluviali hanno la funzione di convogliare ai sistemi di smaltimento al suolo le acque meteoriche raccolte nei canali di gronda. Essi sono destinati alla raccolta ed allo smaltimento delle acque meteoriche dalle coperture degli edifici. I vari profilati possono essere realizzati in PVC, in lamiera metallica (in alluminio, in rame, in acciaio, in zinco, ecc.). Per formare i sistemi completi di canalizzazioni, essi vengono dotati di appropriati accessori (fondelli di chiusura, bocchelli, parafoglie, staffe di sostegno, ecc.) collegati tra di loro. La forma e le dimensioni dei canali di gronda e delle pluviali dipendono dalla quantità d'acqua che deve essere convogliata e dai parametri della progettazione architettonica. La capacità di smaltimento del sistema dipende dal progetto del tetto e dalle dimensioni dei canali di gronda e dei pluviali.

COMPONENTE	3.1.8.2

MODALITA' D'USO CORRETTO

Le pluviali vanno posizionate nei punti più bassi della copertura. In particolare lo strato impermeabile di rivestimento della corona del bocchettone non deve trovarsi a livello superiore del piano corrente della terrazza. Per ovviare al problema viene ricavata intorno al pluviale una sezione con profondità di 1 - 2 cm. Particolare attenzione va posta al numero, al dimensionamento (diametro di scarico) ed alla disposizione delle pluviali in funzione delle superfici di copertura servite. I fori dei bocchettoni devono essere provvisti di griglie parafoglie e paraghiaia removibili.Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. In particolare è opportuno effettuare controlli generali degli elementi di deflusso in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso la loro integrità. Controllare gli elementi accessori di fissaggio e connessione.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.8.2.2	Controllare le condizioni e la funzionalità dei canali di gronda e delle pluviali. Controllo della regolare disposizione degli elementi dopo il verificarsi di fenomeni meteorologici particolarmente intensi. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie. Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. Controllare gli elementi di fissaggio ed eventuali connessioni.	Specializzati vari Lattoniere-canalista	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.1.8.2.1	Pulizia ed asportazione dei residui di fogliame e detriti depositati nei canali di gronda. Rimozione delle griglie paraghiaia e parafoglie dai bocchettoni di raccolta e loro pulizia.	Specializzati vari Lattoniere-canalista	

COMPONENTE	3.1.8.3

IDENTIFICAZIONE

3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.3	Componente	Comignoli e terminali

DESCRIZIONE

Si tratta di elementi integrati nella copertura con la funzione di semplificare lo scambio di aeriformi con l'atmosfera in relazione agli impianti per fluidi del sistema edilizio di cui fanno parte. Di essi fanno parte:
- i camini (la parte della canna fumaria che emerge dalla copertura con la funzione di fuoriuscita dei prodotti derivanti dalla combustione ad una altezza maggiore rispetto a quella di copertura);

COMPONENTE	3.1.8.3

DESCRIZIONE

- gli sfiati (la parte delle canalizzazioni che fuoriescono dalla copertura con la funzione di assicurare lo sfogo degli aeriformi in atmosfera);
- gli aeratori (gli elementi che fuoriescono dalla copertura con la funzione di assicurare il passaggio di aria con l'atmosfera);
- terminali di camini per lo sfiato (gli elementi situati all'estremità di camini e sfiati con la funzione di permettere il tiraggio e la dispersione dei prodotti di combustione e degli aeriformi nell'atmosfera nonché di fungere da protezione dagli agenti atmosferici le canalizzazioni inferiori).

MODALITA' D'USO CORRETTO

L'utente dovrà provvedere al controllo dei terminali (camini, sfiati, aeratori, terminali di camini per lo sfiato), degli elementi di coronamento e della tenuta dei giunti fra gli elementi di copertura. Si dovrà inoltre provvedere al controllo degli elementi di fissaggio e di eventuali connessioni. Controllare la eventuale presenza di nidi o altri depositi in prossimità delle estremità dei comignoli. Effettuare periodicamente la pulizia dei tiraggi dei camini mediante spazzolatura interna e rimozione dei depositi provenienti dai prodotti della combustione. A secondo delle necessità provvedere al ripristino dei terminali, degli elementi di coronamento e della tenuta dei giunti fra gli elementi di copertura. Provvedere inoltre al ripristino degli elementi di fissaggio. Rimuovere eventuali nidi e/o altri depositi in prossimità delle estremità dei comignoli.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.8.3.2	Controllo dei terminali (camini, sfiati, aeratori, terminali di camini per lo sfiato), e della tenuta dei giunti fra gli elementi di copertura. Si dovrà inoltre provvedere al controllo degli elementi di fissaggio e di eventuali connessioni. Controllare la eventuale presenza di nidi o altri depositi in prossimità delle estremità dei comignoli.	Specializzati vari	

COMPONENTE	3.1.8.5

IDENTIFICAZIONE

3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.5	Componente	Strati termoisolanti

DESCRIZIONE

Lo strato termoisolante ha lo scopo di garantire alla copertura il valore richiesto di resistenza termica globale e allo stesso tempo di attenuare la trasmissione delle onde sonore provocate dai rumori aerei, ecc.. L'isolamento va calcolato in funzione della sua conducibilità termica e secondo della destinazione d'uso degli ambienti interni. Nelle coperture continue l'isolante, posizionato al di sotto o al di sopra dell'elemento di tenuta, sarà realizzato per resistere alle sollecitazioni e ai carichi previsti in relazione dell'accessibilità o meno della copertura. Gli strati termoisolanti possono essere in: polistirene espanso, poliuretano rivestito di carta kraft, poliuretano rivestito di velo vetro, polisocianurato, sughero, perlite espansa, vetro cellulare, materassini di resine espanse, materassini in fibre minerali e fibre minerali o vegetali sfusi e/a piccoli elementi.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Gli strati termoisolanti sono adottati anche per la riduzione dei consumi energetici e per l'eliminazione dei fenomeni di condensazione superficiale, ecc. Nelle coperture continue l'elemento termoisolante può essere posizionato al di sopra o al di sotto dell'elemento di tenuta oppure al di sotto dello strato di irrigidimento e

COMPONENTE	3.1.8.5

MODALITA' D'USO CORRETTO

/o ripartizione dei carichi. L'utente dovrà provvedere al controllo delle condizioni della superficie del manto ponendo particolare attenzione alla presenza di eventuali ristagni di acqua e di vegetazione sopra la tenuta. In particolare è opportuno effettuare controlli generali del manto in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso l'integrità degli elementi di copertura. Fare attenzione alla praticabilità o meno della copertura. Se necessario vanno rinnovati gli strati isolanti deteriorati mediante sostituzione localizzata o generale.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.8.5.1	Controllare le condizioni della superficie del manto ponendo particolare attenzione alla presenza di eventuali ristagni di acqua e di vegetazione sopra la tenuta.	Specializzati vari	

COMPONENTE	3.1.8.6

IDENTIFICAZIONE

3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.6	Componente	Strato di barriera al vapore

DESCRIZIONE

Lo strato di barriera al vapore ha il compito di impedire il passaggio di vapore d'acqua per un maggiore controllo del fenomeno della condensa all'interno dei vari strati della copertura. Lo strato di barriera al vapore può essere costituito da:
- fogli a base di polimeri;
- fogli di polietilene posati, in indipendenza, su strato di compensazione in tessuto sintetico;
- fogli bituminosi rivestiti con lamina di alluminio di alluminio posati per aderenza.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Lo strato di barriera al vapore viene utilizzato al di sotto dell'elemento termoisolante. L'utente dovrà provvedere al controllo delle condizioni della superficie del manto ponendo particolare attenzione alla presenza di eventuali ristagni di acqua e di vegetazione sopra la tenuta. In particolare è opportuno effettuare controlli generali del manto in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso l'integrità degli elementi di copertura. Fare attenzione alla praticabilità o meno della copertura. Se necessario va sostituita la barriera al vapore (per deterioramento, perdita caratteristiche principali, ecc.) mediante sostituzione localizzata o generale.

COMPONENTE	3.1.8.6

CONTROLLI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.1.8.6.2	Controllare le condizioni della superficie del manto ponendo particolare attenzione alla presenza di eventuali ristagni di acqua e di vegetazione sopra la tenuta.	Specializzati vari	

COMPONENTE	3.1.8.10

IDENTIFICAZIONE		
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.10	Componente	Strato di pendenza

DESCRIZIONE

Lo strato di pendenza ha il compito di portare la pendenza delle coperture piane al valore necessario per lo smaltimento delle acque meteoriche. Lo strato viene utilizzato quando l'elemento portante non prevede la pendenza necessaria al buon funzionamento della copertura. Nelle coperture continue lo strato di pendenza può essere realizzato con
- calcestruzzo cellulare;
- calcestruzzo alleggerito o non;
- conglomerato di cemento, argilla espansa, sabbia e acqua;
- elementi portanti secondari dello strato di ventilazione.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Lo strato di pendenza può essere collocato: al di sopra dell'elemento portante o al di sopra dell'elemento termoisolante. L'utente dovrà provvedere alla pulizia del manto di copertura mediante la rimozione di elementi di deposito in prossimità dei canali di gronda e delle linee di compluvio. In particolare è opportuno effettuare controlli generali del manto in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso l'integrità degli elementi di copertura. Fare attenzione alla praticabilità o meno della copertura. Il ripristino dello strato di pendenza va effettuato, se necessario, fino al raggiungimento del valore necessario per lo smaltimento delle acque meteoriche. Per la ricostituzione dello strato di pendenza si utilizzano materiali idonei (calcestruzzo cellulare; calcestruzzo alleggerito o non; conglomerato di cemento, argilla espansa, sabbia e acqua; elementi portanti secondari dello strato di ventilazione, ecc.). Ripristino inoltre degli strati funzionali della copertura collegati.

CONTROLLI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.1.8.10.2	Controllare le condizioni della superficie del manto ponendo particolare attenzione alla pendenza ed alla eventuale presenza di eventuali ristagni di acqua e di vegetazione sopra la tenuta. In particolare è opportuno effettuare controlli generali del manto in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso	Specializzati vari	

COMPONENTE	3.1.8.10

CONTROLLI			
CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
	l'integrità degli strati di pendenza (calcestruzzo alleggerito o non; elementi portanti secondari dello strato di ventilazione, ecc.).		

COMPONENTE	3.1.8.21

IDENTIFICAZIONE		
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.21	Componente	Strato di tenuta con membrane bituminose

DESCRIZIONE

Le membrane bituminose sono costituite da bitume selezionato e da armature, quali feltri, tessuti, laminati, fibre naturali. Esse consentono di ovviare in parte agli inconvenienti causati dall'esposizione diretta dell'impermeabilizzazione alle diverse condizioni climatiche. Le membrane bituminose si presentano sottoforma di rotoli di dimensioni di 1 x 10 metri con spessore variabile intorno ai 2 - 5 mm. In generale lo strato di tenuta ha il compito di conferire alla copertura la necessaria impermeabilità all'acqua meteorica secondo l'uso previsto, proteggendo, nel contempo, gli strati della copertura che non devono venire a contatto con l'acqua, resistendo alle sollecitazioni fisiche, meccaniche, chimiche indotte dall'ambiente esterno (vento, pioggia, neve, grandine, ecc.). Nelle coperture continue la funzione di tenuta è garantita dalle caratteristiche intrinseche dei materiali costituenti (manti impermeabili). In alcuni casi lo strato può avere anche funzioni di protezione (manti autoprotetti) e di barriera al vapore (per le coperture rovesce).

MODALITA' D'USO CORRETTO

Nelle coperture continue l'elemento di tenuta può essere disposto:- all'estradosso della copertura;- sotto lo strato di protezione;- sotto l'elemento termoisolante.La posa in opera può avvenire mediante spalmatura di bitume fuso o mediante riscaldamento della superficie inferiore e posa in opera dei fogli contigui saldati a fiamma. Una volta posate le membrane, non protette, saranno coperte mediante strati di protezione idonei. L'utente dovrà provvedere al controllo della tenuta della guaina, ove ispezionabile, in corrispondenza di lucernari, botole, pluviali, in genere, e nei punti di discontinuità della guaina. In particolare è opportuno controllare le giunzioni, i risvolti, ed eventuali scollamenti di giunti e fissaggi. Controllare inoltre l'assenza di depositi e ristagni d'acqua. Il rinnovo del manto impermeabile può avvenire mediante inserimento di strati di scorrimento a caldo. Invece il rifacimento completo del manto impermeabile comporta la rimozione del vecchio manto e la posa dei nuovi strati.

CONTROLLI			
CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.8.21.1	Controllare la tenuta della guaina, ove ispezionabile, in corrispondenza di lucernari, botole, pluviali, in genere, e nei punti di discontinuità della guaina. Controllare l'assenza di anomalie (fessurazioni, bolle, scorrimenti, distacchi, ecc.) Controllo delle giunzioni, dei risvolti, di eventuali scollamenti di giunti e fissaggi. Controllare l'assenza di depositi e ristagni d'acqua.	Specializzati vari Impermeabilizzatore	

ELEMENTO TECNOLOGICO	3.2.1

IDENTIFICAZIONE		
3.2.1	Elemento tecnologico	Pareti interne

ELEMENTI COSTITUENTI	
3.2.1.2	Lastre di cartongesso
3.2.1.4	Pareti divisorie antincendio
3.2.1.14	Tramezzi in laterizio

DESCRIZIONE
Insieme degli elementi tecnici verticali del sistema edilizio aventi funzione di dividere, conformare ed articolare gli spazi interni dell'organismo edilizio.

COMPONENTE	3.2.1.2

IDENTIFICAZIONE		
3.2.1	Elemento tecnologico	Pareti interne
3.2.1.2	Componente	Lastre di cartongesso

DESCRIZIONE
le lastre di cartongesso sono realizzate con materiale costituito da uno strato di gesso di cava racchiuso fra due fogli di cartone speciale resistente ed aderente. Il mercato offre vari prodotti diversi per tipologia. Gli elementi di cui è composto sono estremamente naturali tanto da renderlo un prodotto ecologico, che bene si inserisce nelle nuove esigenze di costruzione. Le lastre di cartongesso sono create per soddisfare qualsiasi tipo di soluzione, le troviamo di tipo standard per la realizzazione normale, di tipo ad alta flessibilità per la realizzazione delle superfici curve, di tipo antifuoco trattate con vermiculite o cartoni ignifughi classificate in Classe 1 o 0 di reazione al fuoco, di tipo idrofugo con elevata resistenza all'umidità o al vapore acqueo, di tipo fonoisolante o ad alta resistenza termica che, accoppiate a pannello isolante in fibre o polistirene estruso, permettono di creare delle contropareti di tamponamento che risolvono i problemi di condensa o umidità, migliorando notevolmente le condizioni climatiche dell'ambiente. Le lastre vengono fissate con viti autofilettanti a strutture metalliche in lamiera di acciaio zincato, o nel caso delle contropareti, fissate direttamente sulla parete esistente con colla e tasselli, le giunzioni sono sigillate e rasate con apposito stucco e banda.

MODALITA' D'USO CORRETTO
Non compromettere l'integrità delle pareti.

CONTROLLI			
CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.2.1.2.2	Controllo del grado di usura delle parti in vista e di eventuali anomalie (distacchi, fessurazioni, rotture, rigonfiamenti, ecc.).	Muratore	

COMPONENTE	3.2.1.2

INTERVENTI			
CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.2.1.2.1	Pulizia delle superfici e rimozione di sporcizia e macchie mediante ritocchi di pittura e/o ripristino dei rivestimenti.	Pittore	

COMPONENTE	3.2.1.4

IDENTIFICAZIONE		
3.2.1	Elemento tecnologico	Pareti interne
3.2.1.4	Componente	Pareti divisorie antincendio

DESCRIZIONE

Si tratta di pareti utilizzate per creare barriere antincendio mediante l'impiego di materiali ignifughi per aumentare la resistenza passiva al fuoco delle parti strutturali. In genere si utilizzano prodotti in cartongesso specifici, o prodotti in calcio silicato prive di amianto con un grado di infiammabilità basso per i "materiali incombustibile", fino alla più alta per "materiale fortemente infiammabile" nonché la possibilità di mantenere inalterate le caratteristiche per un tempo variabile da un minimo di 15 minuti fino ad un massimo di 180 minuti sotto l'azione del fuoco. In genere vengono utilizzate sia nel campo dell'edilizia industriale che per la realizzazione di strutture pubbliche che necessitano di proteggere le persone che le occupano (scuole, alberghi, teatri, musei, ecc.).

MODALITA' D'USO CORRETTO

Non compromettere l'integrità delle pareti.

CONTROLLI			
CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.2.1.4.2	Controllo del grado di usura delle parti in vista e di eventuali anomalie (distacchi, fessurazioni, rotture, rigonfiamenti, ecc.).	Specializzati vari Muratore Tecnico antincendio	

INTERVENTI			
CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.2.1.4.1	Pulizia delle superfici e rimozione di sporcizia e macchie mediante ritocchi di pittura e/o ripristino dei rivestimenti.	Pittore	

COMPONENTE	3.2.1.14

IDENTIFICAZIONE		
3.2.1	Elemento tecnologico	Pareti interne
3.2.1.14	Componente	Tramezzi in laterizio

DESCRIZIONE

Si tratta di pareti costituenti le partizioni interne verticali, realizzate mediante elementi forati di laterizio di spessore variabile (8-12 cm) legati con malta idraulica per muratura con giunti con andamento regolare con uno spessore di circa 6 mm. Le murature sono eseguite con elementi interi, posati a livello, e con giunti sfalsati rispetto ai sottostanti.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Non compromettere l'integrità delle pareti.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.2.1.14.2	Controllo del grado di usura delle parti in vista e di eventuali anomalie (distacchi, fessurazioni, rotture, rigonfiamenti, ecc.).	Muratore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.2.1.14.1	Pulizia delle superfici e rimozione di sporcizia e macchie mediante ritocchi di pittura e/o ripristino dei rivestimenti.	Pittore	

ELEMENTO TECNOLOGICO	3.2.2

IDENTIFICAZIONE		
3.2.2	Elemento tecnologico	Rivestimenti interni

ELEMENTI COSTITUENTI	
3.2.2.4	Intonaco
3.2.2.27	Tinteggiature e decorazioni

DESCRIZIONE

Si tratta di strati funzionali, facenti parte delle chiusure verticali, la cui funzione principale è quella di proteggere il sistema di chiusure interne dalle sollecitazioni interne degli edifici e di assicurare un aspetto uniforme ed ornamentale degli ambienti.

COMPONENTE	3.2.2.4

IDENTIFICAZIONE		
3.2.2	Elemento tecnologico	Rivestimenti interni
3.2.2.4	Componente	Intonaco

DESCRIZIONE

Si tratta di un sottile strato di malta la cui funzione è quella di rivestimento nelle strutture edilizie. Svolge inoltre la funzione di protezione dai fattori ambientali è allo stesso tempo protettiva e decorativa. Il rivestimento a intonaco è comunque una superficie che va rinnovata periodicamente e in condizioni normali esso fornisce prestazioni accettabili per 20 - 30 anni. La malta per intonaco è costituita da leganti (cemento, calce idraulica, calce aerea, gesso), da inerti (sabbia) e da acqua nelle giuste proporzioni a secondo del tipo di intonaco; vengono, in alcuni casi, inoltre aggiunti all'impasto additivi che restituiscono all'intonaco particolari qualità a secondo del tipo d'impiego. Nell'intonaco tradizionale a tre strati il primo, detto rinzaffo, svolge la funzione di aggrappo al supporto e di grossolano livellamento; il secondo, detto arriccio, costituisce il corpo dell'intonaco la cui funzione è di resistenza meccanica e di tenuta all'acqua; il terzo strato, detto finitura, rappresenta la finitura superficiale e contribuisce a creare una prima barriera la cui funzione è quella di opporsi alla penetrazione dell'acqua e delle sostanze aggressive. Gli intonaci per interni possono suddividersi in intonaci ordinari e intonaci speciali. A loro volta i primi possono ulteriormente suddividersi in intonaci miscelati in cantiere ed in intonaci premiscelati; i secondi invece in intonaci additivati, intonaci a stucco o lucidi, intonaci plastici o rivestimenti plastici continui ed infine intonaci monostrato.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti (presenza di bolle e screpolature, macchie da umidità, ecc.). Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.2.2.4.2	Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura delle parti in vista. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (bolle, screpolature, depositi, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.) e/o difetti di esecuzione.	Pittore	

COMPONENTE	3.2.2.27

IDENTIFICAZIONE		
3.2.2	Elemento tecnologico	Rivestimenti interni
3.2.2.27	Componente	Tinteggiature e decorazioni

DESCRIZIONE

La vasta gamma delle tinteggiature o pitture varia a secondo delle superficie e degli ambienti dove trovano utilizzazione. Per gli ambienti interni di tipo rurale si possono distinguere le pitture a calce, le pitture a colla, le idropitture, le pitture ad olio; per gli ambienti di tipo urbano si possono distinguere le pitture alchidiche, le idropitture acrilviniliche (tempere); per le tipologie industriali si hanno le idropitture acriliche, le pitture siliconiche, le pitture epossidiche, le pitture viniliche, ecc. Le decorazioni trovano il loro impiego particolarmente per gli elementi di finitura interna o comunque a vista. La vasta gamma di materiali e di forme varia a secondo dell'utilizzo e degli ambienti d'impiego. Possono essere elementi prefabbricati, lapidei, gessi, laterizi, ecc.

COMPONENTE	3.2.2.27

MODALITA' D'USO CORRETTO
Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti (macchie, disgregazioni superficiali, rigonfiamenti, distacco, ecc.).

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.2.2.27.1	Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura delle parti in vista. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (macchie, disgregazioni superficiali, rigonfiamenti, distacco, ecc.) e/o difetti di esecuzione.	Pittore	

ELEMENTO TECNOLOGICO	3.2.4

IDENTIFICAZIONE		
3.2.4	Elemento tecnologico	Controsoffitti

ELEMENTI COSTITUENTI	
3.2.4.10	Controsoffitti in metallo

DESCRIZIONE

I controsoffitti sono sistemi di finiture tecniche in elementi modulari leggeri. Essi possono essere direttamente fissati al solaio o appesi ad esso tramite elementi di sostegno. Essi hanno inoltre la funzione di controllare la definizione morfologica degli ambienti attraverso la possibilità di progettare altezze e volumi e talvolta di nascondere la distribuzione di impianti tecnologici nonché da contribuire all'isolamento acustico degli ambienti. Gli strati funzionali dei controsoffitti possono essere composti da vari elementi i materiali diversi quali:
- pannelli (fibra, fibra a matrice cementizia, fibra minerale ceramizzato, fibra rinforzato, gesso, gesso fibrorinforzato, gesso rivestito, profilati in lamierino d'acciaio, stampati in alluminio, legno, PVC);
- doghe (PVC, altre materie plastiche, profilati in lamierino d'acciaio, profilati in lamierino di alluminio);
- lamellari (PVC, altre materie plastiche, profilati in lamierino d'acciaio, profilati in lamierino di alluminio, lastre metalliche);
- grigliati (elementi di acciaio, elementi di alluminio, elementi di legno, stampati di resine plastiche e simili);
- cassettoni (legno). Inoltre essi possono essere chiusi non ispezionabili, chiusi ispezionabili e aperti.

COMPONENTE	3.2.4.10

IDENTIFICAZIONE		
3.2.4	Elemento tecnologico	Controsoffitti
3.2.4.10	Componente	Controsoffitti in metallo

	MANUALE D'USO
COMPONENTE	**3.2.4.10**

DESCRIZIONE
I controsoffitti in metallo sono realizzati in lamierino di acciaio zincato o alluminio nelle versioni preverniciata e postverniciata, sono disponibili in elementi quadrati, rettangolari, piani, curvi e sagomati, a superficie liscia e perforata anche per garantire un giusto comfort acustico. Essi hanno un ottima durabilità nonché resistenza all'umidità. I diversi tipi di finitura dei pannelli offrono un gradevole aspetto moderno e funzionale.

MODALITA' D'USO CORRETTO
Il montaggio deve essere effettuato da personale specializzato. Nella rimozione degli elementi bisogna fare attenzione a non deteriorare le parti delle giunzioni. Si consiglia, nel caso di smontaggio di una zona di controsoffitto, di numerare gli elementi smontati per un corretto riassemblaggio degli stessi. Periodicamente andrebbe verificato lo stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti, attraverso la registrazione dei pendini e delle molle di regolazione. Quando necessario sostituire gli elementi degradati.

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.2.4.10.1	Pulizia delle superfici mediante prodotti idonei al tipo di materiale.	Generico	

ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.2.6**

IDENTIFICAZIONE

3.2.6	Elemento tecnologico	Balconi e logge

ELEMENTI COSTITUENTI

3.2.6.3	Corrimano
3.2.6.11	Parapetti e ringhiere in metallo

DESCRIZIONE
Si tratta di insiemi di elementi tecnici orizzontali, con forme e geometrie diverse, praticabili con funzione di affaccio su spazi aperti rispetto alle facciate. I balconi svolgono anche funzione abitativa in quanto estensione verso l'esterno degli spazi interni. In particolare i balconi possono assumere tipologie a sporto, in linea, segmentati, sfalsati o di rientranza rispetto al fronte di veduta degli edifici. O ancora, pensili, in continuità, sospesi, ecc.. I balconi possono inoltre distinguersi in: - balconi con struttura indipendente; - balconi con struttura semi-dipendente; - balconi portati (balconi a mensola, balconi in continuità, balconi pensili, balconi sospesi). In fase di progettazione vanno considerate tutte quelle operazioni indispensabili agli interventi di manutenzione (raggiungibilità, manutenibilità, ecc.). Controllare periodicamente l'integrità delle superfici dei rivestimenti attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Interventi mirati al mantenimento dell'efficienza e/o alla sostituzione degli elementi di protezione e separazione quali: frontalini, ringhiere, balaustre, corrimano, sigillature, vernici protettive e saldature.

COMPONENTE	3.2.6.3

IDENTIFICAZIONE		
3.2.6	Elemento tecnologico	Balconi e logge
3.2.6.3	Componente	Corrimano

DESCRIZIONE

Si tratta di dispositivi la cui funzione è quella di aiutare ed agevolare l'utente a mantenere l'equilibrio durante la percorrenza di spazi pedonali. In fase di progettazione e di dimensionamento, tener conto della destinazione d'uso e del tipo di utenza (anziani, bambini, portatori di handicap, ecc.). Possono essere realizzati con materiali diversi (legno, metallo, plastica, materiali misti, ecc.).

MODALITA' D'USO CORRETTO

Controllare periodicamente la stabilità nei punti di aggancio a parete o ad altri elementi. Verificare le altezze d'uso e di sicurezza. In caso di rampe i corrimano vanno previsti per entrambi i lati per permettere a più persone di potere scendere e salire contemporaneamente con sicurezza utilizzando come appoggio sia la mano destra che la sinistra. Provvedere alle operazioni di pulizia periodica con la rimozione di polveri, macchie, ecc..

COMPONENTE	3.2.6.11

IDENTIFICAZIONE		
3.2.6	Elemento tecnologico	Balconi e logge
3.2.6.11	Componente	Parapetti e ringhiere in metallo

DESCRIZIONE

Si tratta di elementi esterni di delimitazione di balconi, logge o passarelle, la cui funzione è quella di protezione dalle cadute verso spazi vuoti. I parapetti possono essere pieni o con vuoti. Sono generalmente costituiti da telai realizzati mediante elementi metallici pieni, aperti o scatolari saldati e conformati tra loro. Possono generalmente essere accoppiati ad altri materiali. In genere le ringhiere possono essere accoppiate alla soletta e/o altro elemento orizzontale mediante: semplice appoggio, ancoraggio alla muratura perimetrale, ancoraggio alla soletta (al bordo esterno, all'intradosso) o pilastrini di ancoraggio.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Essi non devono essere scalabili, attraversabili e sfondabili in caso di urti. Devono consentire la visione verso l'esterno ed assicurarne l'utilizzo anche per i bambini senza essere fonti di pericoli. Evitare la realizzazione di angoli o parti non raggiungibili per operazioni di pulizia o di manutenzione. Verificare l'assenza di anomalie (corrosione, mancanza, ecc.). Rinnovare periodicamente gli strati di protezione con prodotti idonei ai tipi di superfici e alle condizioni ambientali. Controllare periodicamente la stabilità nei punti di aggancio a parete o ad altri elementi. Controllare lo stato delle saldature. Verificare le altezze d'uso e di sicurezza. Sostituire eventuali parti degradate.

ELEMENTO TECNOLOGICO	3.2.7

IDENTIFICAZIONE		
3.2.7	Elemento tecnologico	Pavimentazioni esterne

ELEMENTO TECNOLOGICO	3.2.7

ELEMENTI COSTITUENTI	
3.2.7.3	Manufatti in calcestruzzo vibrocompresso ad alta visibilità

DESCRIZIONE

Le pavimentazioni esterne fanno parte delle partizioni orizzontali esterne. La loro funzione, oltre a quella protettiva, è quella di permettere il transito ai fruitori e la relativa resistenza ai carichi. Importante è che la superficie finale dovrà risultare perfettamente piana con tolleranze diverse a secondo del tipo di rivestimento e della destinazione d'uso dei luoghi. Gli spessori variano in funzione al traffico previsto in superficie. La scelta degli elementi, il materiale, la posa, il giunto, le fughe, gli spessori, l'isolamento, le malte, i collanti, gli impasti ed i fissaggi variano in funzione dei luoghi e del loro impiego. Le pavimentazioni esterne possono essere di tipo: cementizie, lapideo, resinoso, resiliente, ceramico, lapideo di cava e lapideo in conglomerato.

COMPONENTE	3.2.7.3

IDENTIFICAZIONE		
3.2.7	Elemento tecnologico	Pavimentazioni esterne
3.2.7.3	Componente	Manufatti in calcestruzzo vibrocompresso ad alta visibilità

DESCRIZIONE

Si tratta di elementi ad alta visibilità realizzati sottoforma di manufatti in calcestruzzo vibrocompresso senza l'utilizzo in corso d'opera di vernici o di altri dispositivi riflettenti. Sono definiti attraverso: masselli autobloccanti in calcestruzzo, grigliati in calcestruzzo ed alle cordonate stradali. La tecnica consiste nell'applicazione ad alta pressione su calcestruzzo fresco di un laminato elastoplastico riflettente che riesce a migliorare la visibilità degli stessi. Possono essere utilizzati: in aree di parcheggio, per piazzole di sosta, per corsie di canalizzazione, per rotatorie, ecc.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.2.7.3.2	Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura o di erosione delle parti in vista ed in particolare dei giunti. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (depositi, macchie, graffiti, presenza di vegetazione, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.).	Specializzati vari	

ELEMENTO TECNOLOGICO	3.2.8

IDENTIFICAZIONE		
3.2.8	Elemento tecnologico	Pavimentazioni interne

ELEMENTI COSTITUENTI	
3.2.8.7	Pavimenti resilienti decorativo
3.2.8.9	Pavimenti vinilici
3.2.8.32	Terminali perimetrali e di contenimento

DESCRIZIONE

Le pavimentazioni fanno parte delle partizioni interne orizzontali e ne costituiscono l'ultimo strato funzionale. In base alla morfologia del rivestimento possono suddividersi in continue (se non sono nel loro complesso determinabili sia morfologicamente che dimensionalmente) e discontinue (quelle costituite da elementi con dimensioni e morfologia ben precise). La loro funzione, oltre a quella protettiva, è quella di permettere il transito ai fruitori dell'organismo edilizio e la relativa resistenza ai carichi. Importante è che la superficie finale dovrà risultare perfettamente piana con tolleranze diverse a secondo del tipo di rivestimento e della destinazione d'uso degli ambienti. Gli spessori variano in funzione al traffico previsto in superficie. La scelta degli elementi, il materiale, la posa, il giunto, le fughe, gli spessori, l'isolamento, le malte, i collanti, gli impasti ed i fissaggi variano in funzione degli ambienti e del loro impiego. Le pavimentazioni interne possono essere di tipo:
- cementizio;
- lapideo;
- resinoso;
- resiliente;
- tessile;
- ceramico;
- lapideo di cava;
- lapideo in conglomerato;
- ligneo.

COMPONENTE	3.2.8.7

IDENTIFICAZIONE		
3.2.8	Elemento tecnologico	Pavimentazioni interne
3.2.8.7	Componente	Pavimenti resilienti decorativo

DESCRIZIONE

Si tratta di un pavimento resiliente, decorativo, flessibile, impiegato maggiormente per superfici ad effetto: hotel, ristoranti, ecc.. E' costituito da uno strato di superficie trasparente, da uno strato decorativo e da un sottostrato compatto.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Periodicamente provvedere ad effettuare idoneo trattamento di superficie specifico per evitare la metallizzazione. Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

COMPONENTE	3.2.8.7

CONTROLLI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.2.8.7.2	Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura, delle parti in vista. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (lesioni, bolle, distacchi, ecc.).	Specializzati vari	

COMPONENTE	3.2.8.9

IDENTIFICAZIONE		
3.2.8	Elemento tecnologico	Pavimentazioni interne
3.2.8.9	Componente	Pavimenti vinilici

DESCRIZIONE

Si tratta di pavimentazioni viniliche prodotte mediante processo di spalmatura che consiste nella stesura su un'armatura in fibra di vetro o poliestere di diversi strati di miscela di PVC (compatto, espanso, colorato, stampato, trasparente), in modo da ottenere lo spessore e le caratteristiche desiderate.
I pavimenti vinilici si dividono in:
- vinilici omogenei
- vinilici eterogenei
- vinilici decorativi
- vinilici conduttivi

MODALITA' D'USO CORRETTO

Per l'applicazione di strati di protezione, utilizzare strati in PVC puro e trasparente con trattamento a base di resine poliuretaniche. In ambienti particolarmente sensibili (ospedali, scuole, laboratori, ecc.) provvedere a trattamenti micostatici e batteriostatici periodici. Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

CONTROLLI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.2.8.9.2	Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura, delle parti in vista. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (lesioni, bolle, distacchi, ecc.).	Specializzati vari	

COMPONENTE	3.2.8.32

IDENTIFICAZIONE		
3.2.8	Elemento tecnologico	Pavimentazioni interne
3.2.8.32	Componente	Terminali perimetrali e di contenimento

DESCRIZIONE

Vengono impiegati come terminali perimetrali per pavimenti in parquet e flottanti. Utilizzati anche come giunti di dilatazione perimetrali o come profili di chiusura. Particolarmente adatti in presenza di porte scorrevoli o bussole per zerbini. Sono realizzati con profili di alluminio con finiture diverse (argento, oro, bronzo, ecc.).

MODALITA' D'USO CORRETTO

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.2.8.32.1	Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura, delle parti in vista. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (lesioni, bolle, distacchi, ecc.).	Specializzati vari	

ELEMENTO TECNOLOGICO	3.2.13

IDENTIFICAZIONE		
3.2.13	Elemento tecnologico	Pergolati

ELEMENTI COSTITUENTI	
3.2.13.3	Pergolato in ferro

DESCRIZIONE

I pergolati sono manufatti con funzione decorativa per fabbricati, giardini, passaggi, ecc., realizzati con strutture leggere (travi, pilastri, traverse, ecc.) in diversi materiali (legno, ferro, alluminio), in genere amovibili. Possono avere anche funzione di collegamento tra fabbricati diversi e/o per copertura di terrazzi o per creare ombreggiature di spazi, viali, percorsi e/o per sostenere piante, vegetazione, arrampicanti, ecc..

COMPONENTE	3.2.13.3

IDENTIFICAZIONE		
3.2.13	Elemento tecnologico	Pergolati
3.2.13.3	Componente	Pergolato in ferro

COMPONENTE	3.2.13.3

DESCRIZIONE
Si tratta di pergolati realizzati con elementi verticali ed orizzontali in ferro zincato a caldo con bulloneria in acciaio inox. Le strutture sono in genere ricoperte con tessuti acrilici o PVC .

MODALITA' D'USO CORRETTO
Effettuare periodicamente controlli sulle unioni e collegamenti di tutti gli elementi facenti parte dei sistemi di pergolati. Verificare l'assenza di eventuali anomalie e/o guasti affidandosi a personale specializzato.

ELEMENTO TECNOLOGICO	7.1

IDENTIFICAZIONE		
7.1	Elemento tecnologico	Sistemi di isolamento per partizioni verticali

ELEMENTI COSTITUENTI	
7.1.16	Parete leggera con lastra in laminato e gesso con lana minerale

DESCRIZIONE
Essi rappresentano l'insieme degli elementi che hanno l'obiettivo di ridurre la trasmissione del rumore, tra ambienti separati da una partizione, negli ambienti interni, mediante l'utilizzo di elementi con prestazioni di isolamento acustico. In edilizia si possono distinguere differenti tipi di rumori: - rumori aerei (vociare dei vicini da altre unità abitative, rumori provenienti dall'esterno ecc.) - rumori di calpestio (generati dal calpestio delle persone al piano superiore ecc.) di percussione, impattivi - rumori prodotti dagli impianti tecnici (ascensore, impianto di condizionamento, scarico ecc.) Le due grandezze fisiche che caratterizzano le prestazioni acustiche di un ambiente sono: - il potere fonoisolante R che indica la capacità di un elemento di isolare l'ambiente ricevente dai rumori provenienti dal locale in cui è posizionata la sorgente. - Il coefficiente di assorbimento a Indica la capacità di un elemento di assorbire i rumori provenienti dal medesimo ambiente, in cui è posizionata sia la sorgente, che il ricevitore. I materiali che forniscono le migliori prestazioni assorbenti presentano bassa massa e alta porosità. I materiali che danno migliori garanzie di fonoisolamento hanno massa elevata, superficie continua e sono rigidi e non porosi. I materiali fonoassorbenti sono impiegati: - nei trattamenti acustici degli ambienti per controllare le riflessioni indesiderate, la riverberazione ed il rumore all'interno delle strutture divisorie per fornire smorzamento ed evitare risonanze, negative per il comportamento fonoisolante dell'elemento. i rumori aerei si propagano maggiormente nei locali adiacenti, mentre i rumori di calpestio si propagano in tutto l'edificio, come i rumori prodotti dagli impianti tecnici. Gli interventi di fonoisolamento hanno lo scopo di minimizzare la trasmissione del rumore tra due ambienti, (e quindi fare in modo che il rumore prodotto in un locale non si senta nel locale adiacente). Esistono in edilizia prodotti diversi, con caratteristiche e prestazioni particolari per la risoluzione delle problematiche connesse all'isolamento acustico delle partizioni verticali (pannelli, lastre, materassini, ecc.).

COMPONENTE	7.1.16

IDENTIFICAZIONE		
7.1	Elemento tecnologico	Sistemi di isolamento per partizioni verticali
7.1.16	Componente	Parete leggera con lastra in laminato e gesso con lana minerale

DESCRIZIONE

Si tratta di murature di tamponamento, con caratteristiche fonoisolanti, per chiusure esterne verticali, indicate per la riduzione e la trasmissione del rumore dall'esterno agli ambienti interni. Le pareti vengono generalmente realizzate a secco con doppia struttura a lastre leggere poste su struttura metallica e lastra intermedia con strati di materiale fonoassorbente che vengono inseriti nell'intercapedine. L'utilizzo di lastre accoppiate al posto di una lastra unica di pari spessore consente di avere prestazioni acustiche migliori. L'orditura metallica utilizzata dovrà essere desolidarizzata, con fasce in polietilene reticolato, dalle lastre adiacenti e dalle strutture perimetrali verticali ed orizzontali. Le strutture metalliche di sostegno, onde evitare collegamenti rigidi, dovranno essere separate tra di loro per evitare eventuali ponti acustici. Le lastre dovranno essere assemblate alla struttura secondo le indicazioni del produttore ed essere in grado di dissipare energia sonora. Il fissaggio del materiale fonoassorbente dovrà avvenire tramite incollaggio.
Sono costituite da:
- intonaco esterno
- strato resistente con lastra leggera in laminato e gesso
- intercapedine con materiale fonoassorbente in lana minerale
- intercapedine d'aria

L'impiego di strati resistenti con materiali e spessori diversi permettono di sfalsare gli effetti di risonanza e coincidenza riducendoli a valori minimi, migliorando il potere fonoisolante, in modo da isolare un ampia gamma di frequenze. Una migliore prestazione acustica della parete si ottiene mediante la realizzazione di un intercapedine con spessore maggiore, inserendo all'interno il materiale fonoassorbente. La scelta del materiale fonoassorbente andrebbe fatta in base alle frequenze, preferendo materiali elastici ed impermeabili all'aria con celle aperte, in grado di assorbire energia sonora e dissiparla sempre all'interno sotto forma di calore (fibra di legno, sughero, lana di roccia, fibre di cocco, ecc.). Evitare l'impiego di materiali rigidi a celle chiuse che potrebbero peggiorare le prestazioni acustiche delle strutture.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Particolare attenzione va posta alle parti deboli della facciata dove possono formarsi ponti acustici.

ELEMENTO TECNOLOGICO	13.3

IDENTIFICAZIONE		
13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico

ELEMENTI COSTITUENTI	
13.3.3	Canalizzazioni in PVC
13.3.10	Interruttori
13.3.14	Prese e spine
13.3.15	Quadri di bassa tensione
13.3.19	Sezionatore
13.3.20	Sistemi di cablaggio

DESCRIZIONE

L'impianto elettrico, nel caso di edifici per civili abitazioni, ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica. Per potenze non superiori a 50 kW l'ente erogatore fornisce l'energia in bassa tensione mediante

ELEMENTO TECNOLOGICO	13.3

DESCRIZIONE

un gruppo di misura; da quest'ultimo parte una linea primaria che alimenta i vari quadri delle singole utenze. Dal quadro di zona parte la linea secondaria che deve essere sezionata (nel caso di edifici per civili abitazioni) in modo da avere una linea per le utenze di illuminazione e l'altra per le utenze a maggiore assorbimento ed evitare così che salti tutto l'impianto in caso di corti circuiti. La distribuzione principale dell'energia avviene con cavi posizionati in apposite canalette; la distribuzione secondaria avviene con conduttori inseriti in apposite guaine di protezione (di diverso colore: il giallo-verde per la messa a terra, il blu per il neutro, il marrone-grigio per la fase). L'impianto deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

COMPONENTE	13.3.3

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.3	Componente	Canalizzazioni in PVC

DESCRIZIONE

Le "canalette" sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici; sono generalmente realizzate in PVC e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI (dovranno essere dotate di marchio di qualità o certificate secondo le disposizioni di legge).

MODALITA' D'USO CORRETTO

Le canalizzazioni in PVC possono essere facilmente distinguibili a seconda del colore dei tubi protettivi che possono essere in:- serie pesante (colore nero): impiegati in pavimenti e in tutte quelle applicazioni nelle quali è richiesta una particolare resistenza meccanica;- serie leggera (colore cenere): impiegati in tutte le applicazioni nelle quali non è richiesta una particolare resistenza meccanica.

COMPONENTE	13.3.10

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.10	Componente	Interruttori

DESCRIZIONE

Gli interruttori generalmente utilizzati sono del tipo ad interruzione in esafluoruro di zolfo con pressione relativa del SF6 di primo riempimento a 20 °C uguale a 0,5 bar. Gli interruttori possono essere dotati dei seguenti accessori:
- comando a motore carica molle;
- sganciatore di apertura;
- sganciatore di chiusura;
- contamanovre meccanico;
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto-chiuso dell'interruttore.

COMPONENTE	13.3.10

MODALITA' D'USO CORRETTO

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Gli interruttori devono essere posizionati in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo; la distanza dal pavimento di calpestio deve essere di 17,5 cm se la presa è a parete, di 7 cm se è in canalina, 4 cm se da torretta, 100-120 cm nei locali di lavoro. I comandi luce sono posizionati in genere a livello maniglie porte. Il comando meccanico dell'interruttore dovrà essere garantito per almeno 10.000 manovre.

COMPONENTE	13.3.14

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.14	Componente	Prese e spine

DESCRIZIONE

Le prese e le spine dell'impianto elettrico hanno il compito di distribuire alle varie apparecchiature alle quali sono collegati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono generalmente sistemate in appositi spazi ricavati nelle pareti o a pavimento (cassette).

MODALITA' D'USO CORRETTO

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nel locale dove è installato il quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Le prese e le spine devono essere posizionate in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo; la distanza dal pavimento di calpestio deve essere di 17,5 cm se la presa è a parete, di 7 cm se è in canalina, 4 cm se da torretta, 100-120 cm nei locali di lavoro. I comandi luce sono posizionati in genere a livello maniglie porte.

COMPONENTE	13.3.15

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.15	Componente	Quadri di bassa tensione

DESCRIZIONE

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette. Questi centralini si installano all'interno delle abitazioni e possono essere anche a parete. Esistono, inoltre, centralini stagni in materiale termoplastico con grado di protezione IP55 adatti per officine e industrie.

COMPONENTE	13.3.15

MODALITA' D'USO CORRETTO

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nel locale dove è installato il quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Inoltre devono essere presenti oltre alla documentazione dell'impianto anche i dispositivi di protezione individuale e i dispositivi di estinzione incendi.

COMPONENTE	13.3.19

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.19	Componente	Sezionatore

DESCRIZIONE

Il sezionatore è un apparecchio meccanico di connessione che risponde, in posizione di apertura, alle prescrizioni specificate per la funzione di sezionamento. È formato da un blocco tripolare o tetrapolare, da uno o due contatti ausiliari di preinterruzione e da un dispositivo di comando che determina l'apertura e la chiusura dei poli.

MODALITA' D'USO CORRETTO

La velocità di intervento dell'operatore (manovra dipendente manuale) determina la rapidità di apertura e chiusura dei poli. Il sezionatore è un congegno a "rottura lenta" che non deve essere maneggiato sotto carico: deve essere prima interrotta la corrente nel circuito d'impiego attraverso l'apparecchio di commutazione. Il contatto ausiliario di preinterruzione si collega in serie con la bobina del contattore; quindi, in caso di manovra in carico, interrompe l'alimentazione della bobina prima dell'apertura dei poli. Nonostante questo il contatto ausiliario di preinterruzione non può e non deve essere considerato un dispositivo di comando del contattore che deve essere dotato del comando Marcia/Arresto. La posizione del dispositivo di comando, l'indicatore meccanico separato (interruzione completamente apparente) o contatti visibili (interruzione visibile) devono segnalare in modo chiaro e sicuro lo stato dei contatti. Non deve mai essere possibile la chiusura a lucchetto del sezionatore in posizione di chiuso o se i suoi contatti sono saldati in conseguenza di un incidente. I fusibili possono sostituire nei sezionatori i tubi o le barrette di sezionamento.

COMPONENTE	13.3.20

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.20	Componente	Sistemi di cablaggio

DESCRIZIONE

Con questi sistemi i vari fili vengono preparati in fasci, dotati di manicotti o di altri connettori; ogni filo ha un riferimento che porta il nome dell'installazione, dell'area, la designazione del componente, il connettore ed il

COMPONENTE	13.3.20

DESCRIZIONE
senso del cablaggio. Ogni filo è dotato di etichette identificative. Con questi sistema si evita di cablare i fili singolarmente con un notevole risparmio di tempo.

MODALITA' D'USO CORRETTO
Evitare di aprire i quadri di permutazione e le prese di rete nel caso di malfunzionamenti. Rivolgersi sempre al personale specializzato.

ELEMENTO TECNOLOGICO	13.5

IDENTIFICAZIONE		
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione

ELEMENTI COSTITUENTI	
13.5.2	Alimentazione ed adduzione
13.5.7	Canali in lamiera
13.5.8	Canali in materiale plastico
13.5.51	Griglie di ventilazione in acciaio
13.5.66	Pompe di calore (per macchine frigo)
13.5.69	Recuperatori di calore
13.5.83	Tubazione in PE-RT
13.5.113	Coibente per tubazioni in lana di vetro

DESCRIZIONE
L'impianto di climatizzazione è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di creare e mantenere nel sistema edilizio determinate condizioni termiche, di umidità e di ventilazione. L'unità tecnologica Impianto di climatizzazione è generalmente costituita da: - alimentazione o adduzione avente la funzione di trasportare il combustibile dai serbatoi e/o dalla rete di distribuzione fino ai gruppi termici; - gruppi termici che trasformano l'energia chimica dei combustibili di alimentazione in energia termica; - centrali di trattamento fluidi, che hanno la funzione di trasferire l'energia termica prodotta (direttamente o utilizzando gruppi termici) ai fluidi termovettori; - reti di distribuzione e terminali che trasportano i fluidi termovettori ai vari terminali di scambio termico facenti parte dell'impianto; - canne di esalazione aventi la funzione di allontanare i fumi di combustione prodotti dai gruppi termici.

COMPONENTE	13.5.2

IDENTIFICAZIONE		
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.2	Componente	Alimentazione ed adduzione

COMPONENTE	13.5.2

DESCRIZIONE

La rete di alimentazione o di adduzione ha lo scopo di trasportare il combustibile dalla rete di distribuzione dell'ente erogatore o da eventuali serbatoi di accumulo ai vari gruppi termici quali bruciatori e/o caldaie. Si possono classificare i sistemi di alimentazione a secondo del tipo di combustibile da trasportare sia esso solido, liquido o gassoso o della eventuale presenza di serbatoi di stoccaggio (interrati o fuori terra).

MODALITA' D'USO CORRETTO

Verificare la perfetta tenuta delle tubazioni di alimentazione del bruciatore e di ritorno ai serbatoi di combustibile gassoso. Verificare inoltre che non ci sia ristagno d'acqua in prossimità dei serbatoi.

COMPONENTE	13.5.7

IDENTIFICAZIONE

13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.7	Componente	Canali in lamiera

DESCRIZIONE

Le centrali di trattamento dell'aria dell'impianto di climatizzazione sono destinate al trattamento sia dell'aria primaria che di tutta quella necessaria alla climatizzazione. Il trasporto dei fluidi trattati (sia di mandata che di ripresa) avviene in canalizzazioni in acciaio zincato rivestite con idonei materiali coibenti. Nel caso di canali rettangolari con un lato di dimensioni superiori a 450 mm prevedere delle croci trasversali di rinforzo.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Verificare le caratteristiche principali delle canalizzazioni con particolare riguardo a:- tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe);- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;- la stabilità dei sostegni dei canali;- vibrazioni;- presenza di acqua di condensa;- griglie di ripresa e transito aria esterna;- serrande e meccanismi di comando; - coibentazione dei canali.

COMPONENTE	13.5.8

IDENTIFICAZIONE

13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.8	Componente	Canali in materiale plastico

DESCRIZIONE

I canali in materiale plastico per il trasporto dei fluidi possono essere utilizzati solo per temperature dell'aria non superiore ai 70 °C. Questi particolari tipi di canali vengono utilizzati nelle industrie chimiche perché in grado di resistere agli agenti aggressivi presenti nell'aria.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Verificare le caratteristiche principali delle canalizzazioni con particolare riguardo a:- tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle

COMPONENTE	13.5.8

MODALITA' D'USO CORRETTO

fughe);- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;- la stabilità dei sostegni dei canali;- vibrazioni;- presenza di acqua di condensa;- griglie di ripresa e transito aria esterna;- serrande e meccanismi di comando;- coibentazione dei canali.

COMPONENTE	13.5.51

IDENTIFICAZIONE

13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.51	Componente	Griglie di ventilazione in acciaio

DESCRIZIONE

Le griglie di ventilazione dell'aria provvedono alla diffusione dell'aria negli ambienti; sono realizzate generalmente in acciaio del tipo zincato e sono posizionate sui terminali delle canalizzazioni.

MODALITA' D'USO CORRETTO

La griglia deve essere montata in posizione facilmente accessibile e perfettamente orizzontale in modo da evitare lo scarico di forze anomale sui dispositivi di occlusione con conseguenti problemi di funzionamento. Inoltre non installare la griglia in ambienti con sostanze che possano generare un processo di corrosione delle alette in acciaio.L'utente deve verificare le caratteristiche principali delle griglie di ventilazione e delle canalizzazioni con particolare riguardo a:- tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe);- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;- la stabilità dei sostegni dei canali;- vibrazioni;- presenza di acqua di condensa;- griglie di ripresa e transito aria esterna;- serrande e meccanismi di comando;- strato di coibente.

COMPONENTE	13.5.66

IDENTIFICAZIONE

13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.66	Componente	Pompe di calore (per macchine frigo)

DESCRIZIONE

Le macchine frigo a pompa di calore possono costituire una alternativa alle macchine frigo tradizionali. Si tratta di sistemi con un ciclo di refrigerazione reversibile in cui il condizionatore è in grado di fornire caldo d'inverno e freddo d'estate invertendo il suo funzionamento. Le pompe di calore oltre ad utilizzare l'acqua come fluido di raffreddamento per il circuito di condensazione possono avvalersi anche di altri sistemi quali il terreno, un impianto di energia solare o di una sorgente geotermica.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Le pompe di calore per il loro funzionamento utilizzano un sistema del tipo aria-aria o aria-acqua. Le pompe di calore sono particolarmente vantaggiose sia per la loro reversibilità che per il loro rendimento particolarmente elevato. Tale rendimento denominato tecnicamente COP (che è dato dal rapporto tra la quantità di

COMPONENTE	13.5.66

MODALITA' D'USO CORRETTO

calore fornita e la quantità di energia elettrica assorbita) presenta valori variabili tra 2 e 3. Verificare, ad inizio stagione, lo stato della pompa, che l'aria sia spurgata e che il senso di rotazione sia corretto; verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premitraccia non lasci passare l'acqua.

COMPONENTE	13.5.69

IDENTIFICAZIONE

13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.69	Componente	Recuperatori di calore

DESCRIZIONE

Sono realizzati a fascio tubiero con tubi in rame mandrinati a piastre tubiere in acciaio. L'acqua circola all'interno dei tubi e, quindi, il lato acqua è facilmente ispezionabile e pulibile rimuovendo i coperchi delle casse acqua. Questi apparecchi si applicano sia su gruppi frigoriferi raffreddati ad acqua che raffreddati ad aria. In tutti e due i casi si inserisce un recuperatore in ogni circuito frigorifero di cui è costituita l'unità di refrigerazione. Quando l'utenza collegata al recuperatore è sottoposta ad un carico, lo stesso recuperatore cede calore all'acqua che lo attraversa facendo condensare il refrigerante che circola sull'altro lato. In base al differente carico del circuito idraulico collegato al recuperatore, questo è capace di recuperare una percentuale del calore di condensazione che oscilla tra lo 0 e il 100%.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Il recuperatore si installa tra il collettore di mandata del compressore ed il condensatore principale del circuito, a monte di quest'ultimo.

COMPONENTE	13.5.83

IDENTIFICAZIONE

13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.83	Componente	Tubazione in PE-RT

DESCRIZIONE

Il tubo in polietilene PE-RT è composto da:
- un tubo interno PE-RT;
- una pellicola collante;
- uno strato intermedio composto da alluminio saldato;
- una pellicola colante;
- uno strato esterno in polietilene PE-RT.

Questi particolari tubi scaldanti sono impiegati per gli impianti a pavimento; inoltre, data la loro stabilità e flessibilità, sono utilizzati anche per il collegamento di corpi scaldanti.
Infine la copertura in alluminio garantisce un ottima barriera all'ossigeno del tubo scaldante che evita la formazione di fenomeni di corrosione.

COMPONENTE	13.5.83

MODALITA' D'USO CORRETTO

Il montaggio dei tubi scaldanti deve essere effettuato con l'osservanza delle progettazione che deve essere eseguita secondo le norme DIN EN 1264 e secondo le seguenti prescrizioni dettate dalle norme DIN 4726:- la posa dei singoli circuiti deve iniziare dal blocco delle mandate del collettore;- i tubi devono essere tagliati ad angolo retto e devono essere calibrati e smussati;- nel passaggio di pareti, solette o in caso di curvature particolarmente strette utilizzare idonee guaine protettive (preferire quelle con scanalatura longitudinale);- in caso di utilizzo dei tubi scaldanti del tipo "duo-flex" deve essere mantenuto il raggio minimo di curvatura di 5 x d (dove d indica il diametro esterno medio);- in caso di utilizzo dei tubi scaldanti del tipo "tri-o-flex" il raggio minimo di curvatura può essere di 3 x d se viene impiegata la molla per curvature e 5 x d se quest'ultima non viene impiegata;Inoltre per una corretta posa in opera si devono seguire le seguenti indicazioni:- in caso di posa a meandri si inizia con la mandata accanto alle pareti esterne dei locali e poi si procede a completare il circuito secondo il passo previsto in progetto;- in caso di posa a chiocciola il tubo di mandata deve esser posato con passo doppio fino al centro del circuito; quindi, dopo aver invertito il senso di posa, il tubo di ritorno viene posato tra i due tubi di mandata fino al collettore;- i tubi devono essere posati ad una distanza maggiore di 50 mm da parti verticali della costruzione e di 200 mm da trombe dell'ascensore, da camini e caminetti e pozzi sia aperti sia chiusi.

COMPONENTE	13.5.113

IDENTIFICAZIONE

13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.113	Componente	Coibente per tubazioni in lana di vetro

DESCRIZIONE

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono: - risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente; - condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.
I coibenti in lana di vetro sono realizzati con composto di residui vetrosi e la fabbricazione avviene tramite sinterizzazione di vetro e carbone in polvere. Questi coibenti presentano una notevole resistenza al fuoco nonché una elevata qualità di assorbimento acustico; sono generalmente realizzati sotto forma di pannelli, coppelle, materassini.

MODALITA' D'USO CORRETTO

L'utente deve verificare che lo strato di coibente sia efficiente e non presenti strappi o mancanze tali da pregiudicare la temperatura dei fluidi trasportati. Lo spessore delle coibentazioni deve essere scelto in funzione del diametro della tubazione e della conduttività termica utile del materiale isolante; inoltre bisogna considerare la classe di reazione al fuoco dei materiali che costituiscono il coibente.

ELEMENTO TECNOLOGICO	13.7

IDENTIFICAZIONE		
13.7	Elemento tecnologico	Impianto di illuminazione

ELEMENTI COSTITUENTI	
13.7.2	Diffusori

DESCRIZIONE

L'impianto di illuminazione consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. L'impianto di illuminazione deve consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.
L'impianto di illuminazione è' costituito generalmente da: lampade ad incandescenza, lampade fluorescenti, lampade alogene, lampade compatte, lampade a scariche, lampade a ioduri metallici, lampade a vapore di mercurio, lampade a vapore di sodio e pali per il sostegno dei corpi illuminanti.

COMPONENTE	13.7.2

IDENTIFICAZIONE		
13.7	Elemento tecnologico	Impianto di illuminazione
13.7.2	Componente	Diffusori

DESCRIZIONE

I diffusori sono dei dispositivi che servono per schermare la visione diretta della lampada e sono utilizzati per illuminare gli ambienti interni ed esterni residenziali ed hanno generalmente forma di globo o similare in plastica o vetro.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Provvedere ad effettuare cicli di pulizia e rimozione di residui e/o macchie che possono compromettere la funzionalità degli schermi mediante l'uso di prodotti detergenti appropriati. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.7.2.1	Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.	Generico	

ELEMENTO TECNOLOGICO	13.8

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

ELEMENTO TECNOLOGICO	13.8

ELEMENTI COSTITUENTI	
13.8.1	Apparecchi sanitari e rubinetteria
13.8.2	Asciugamani elettrici
13.8.8	Cassette di scarico a zaino
13.8.12	Collettore di distribuzione in poliammide
13.8.20	Lavamani sospesi
13.8.24	Miscelatori meccanici
13.8.40	Tubazioni multistrato
13.8.52	Vasi igienici a sedile
13.8.66	Coibente per tubazioni in polistirolo (EPS)
13.8.75	Lavabi a canale
13.8.77	Pompa di ricircolo

DESCRIZIONE

L'impianto di distribuzione dell'acqua fredda e calda consente l'utilizzazione di acqua nell'ambito degli spazi interni del sistema edilizio o degli spazi esterni connessi. L'impianto è generalmente costituito dai seguenti elementi tecnici:
- allacciamenti, che hanno la funzione di collegare la rete principale (acquedotto) alle reti idriche d'utenza;
- macchine idrauliche, che hanno la funzione di controllare sia le caratteristiche fisico-chimiche, microbiologiche, ecc. dell'acqua da erogare sia le condizioni di pressione per la distribuzione in rete;
- accumuli, che assicurano una riserva idrica adeguata alle necessità degli utenti consentendo il corretto funzionamento delle macchine idrauliche e/o dei riscaldatori;
- riscaldatori, che hanno la funzione di elevare la temperatura dell'acqua fredda per consentire di soddisfare le necessità degli utenti;
- reti di distribuzione acqua fredda e/o calda, aventi la funzione di trasportare l'acqua fino ai terminali di erogazione;
- reti di ricircolo dell'acqua calda, che hanno la funzione di mantenere in costante circolazione l'acqua calda in modo da assicurarne l'erogazione alla temperatura desiderata;
- apparecchi sanitari e rubinetteria che consentono agli utenti di utilizzare acqua calda e/o fredda per soddisfare le proprie esigenze.

COMPONENTE	13.8.1

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.1	Componente	Apparecchi sanitari e rubinetteria

DESCRIZIONE

Gli apparecchi sanitari sono quegli elementi dell'impianto idrico che consentono agli utenti lo svolgimento delle operazioni connesse agli usi igienici e sanitari utilizzando acqua calda e/o fredda. Per utilizzare l'acqua vengono utilizzati rubinetti che mediante idonei dispositivi di apertura e chiusura consentono di stabilire la quantità di acqua da utilizzare. Tali dispositivi possono essere del tipo semplice cioè dotati di due manopole differenti per l'acqua fredda e per l'acqua calda oppure dotati di miscelatori che consentono di regolare con un unico comando la temperatura dell'acqua.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Gli apparecchi sanitari vanno installati nel rispetto di quanto previsto dalle normative vigenti ed in particolare si deve avere che:- il vaso igienico sarà fissato al pavimento in modo tale da essere facilmente rimosso senza demolire l'intero apparato sanitario; inoltre dovrà essere posizionato a 10 cm dalla vasca e dal lavabo,

MODALITA' D'USO CORRETTO

a 15 cm dalla parete, a 20 cm dal bidet e dovrà avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm. Nel caso che il vaso debba essere utilizzato da persone con ridotte capacità motorie il locale deve avere una superficie in pianta di almeno 180 x 180 cm ed il vaso sarà posizionato ad almeno 40 cm dalla parete laterale, con il bordo superiore a non più di 50 cm dal pavimento e con il bordo anteriore ad almeno 75 cm dalla parete posteriore; il vaso sarà collegato alla cassetta di risciacquo ed alla colonna di scarico delle acque reflue; infine sarà dotato di sedile coprivamo (realizzato in materiale a bassa conduttività termica);- il bidet sarà posizionato secondo le stesse prescrizioni indicate per il vaso igienico; sarà dotati di idonea rubinetteria, sifone e tubazione di scarico acque;- il lavabo sarà posizionato a 5 cm dalla vasca, a 10 cm dal vaso e dal bidet, a 15 cm dalla parete e dovrà avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm; nel caso che il lavabo debba essere utilizzato da persone con ridotte capacità motorie il lavabo sarà posizionato con il bordo superiore a non più di 80 cm dal pavimento e con uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 80 cm;- il piatto doccia sarà installato in maniera da evitare qualsiasi ristagno d'acqua a scarico aperto al suo interno e rendere agevole la pulizia di tutte le parti. Prima del montaggio bisognerà impermeabilizzare il pavimento con una guaina bituminosa armata sistemata aderente al massetto del solaio e verticalmente lungo le pareti perimetrali. Il lato di accesso al piatto doccia deve avere uno spazio libero di almeno 55 cm da qualsiasi ostacolo fisso;-la vasca da bagno sarà installata in maniera tale da: evitare infiltrazioni d'acqua lungo le pareti cui è addossata, evitare qualsiasi ristagno d'acqua a scarico aperto al suo interno e rendere agevole la pulizia di tutte le parti. Prima del montaggio bisognerà impermeabilizzare il pavimento con una guaina bituminosa armata sistemata aderente al massetto del solaio e verticalmente lungo le pareti perimetrali. La vasca da bagno dovrà, inoltre, essere posizionata rispettando le seguenti distanze minime: per gli spazi laterali 5 cm dal lavabo, 10 cm dal vaso e 20 cm dal bidet; per gli spazi di accesso: 55 cm da qualsiasi ostacolo fisso;- la vasca idromassaggio sarà installata in maniera tale da evitare infiltrazioni d'acqua lungo le pareti cui è addossata, evitare qualsiasi ristagno d'acqua a scarico aperto al suo interno e rendere agevole la pulizia di tutte le parti. Prima del montaggio bisognerà impermeabilizzare il pavimento con una guaina bituminosa armata sistemata aderente al massetto del solaio e verticalmente lungo le pareti perimetrali. La vasca idromassaggio dovrà, inoltre, essere posizionata rispettando le seguenti distanze minime: per gli spazi laterali 5 cm dal lavabo, 10 cm dal vaso e 20 cm dal bidet; per gli spazi di accesso 55 cm da qualsiasi ostacolo fisso;- il lavello dovrà essere collocato su mensole di sostegno fissate a parete verificando prima l'idoneità della stessa a resistere all'azione dei carichi sospesi. Frontalmente dovrà avere uno spazio libero di almeno 100 cm da qualsiasi ostacolo fisso;- il lavatoio dovrà essere collocato su mensole di sostegno fissate a parete verificando prima l'idoneità della stessa a resistere all'azione dei carichi sospesi. Frontalmente dovrà avere uno spazio libero di almeno 55 cm da qualsiasi ostacolo fisso;- il lavabo reclinabile per disabili dovrà essere collocato su mensole pneumatiche di sostegno fissate a parete verificando prima l'idoneità della stessa a resistere all'azione dei carichi sospesi. Dovrà inoltre essere posizionato in maniera da assicurare gli spazi di manovra e accostamento all'apparecchio sanitario prescritti dal D.M. 14.6.1989 n. 236 e cioè: un minimo di 80 cm dal bordo anteriore del lavabo, piano superiore ad un massimo di 80 cm dal pavimento, sifone incassato o accostato a parete;- la vasca da bagno a sedile per disabili dovrà essere installata in modo da evitare infiltrazioni d'acqua lungo le pareti a cui è addossata, impedire ristagni d'acqua al suo interno a scarico aperto e rendere agevole la pulizia di tutte le sue parti. Prima del montaggio bisognerà impermeabilizzare il pavimento con una guaina bituminosa armata sistemata aderente al massetto del solaio e verticalmente lungo le pareti perimetrali. La vasca da bagno a sedile dovrà essere collocata in una posizione tale da consentire l'avvicinamento su tre lati per agevolare interventi di assistenza alla persona che utilizza la vasca e in maniera da assicurare gli spazi di manovra e accostamento all'apparecchio sanitario prescritti dal D.M. 14.6.1989 n. 236 e cioè: un minimo di 140 cm misurati dal bordo vasca lato accesso per una lunghezza di almeno 80 cm;- la cassetta di scarico tipo zaino sarà fissata al vaso con viti regolabili idonee e sarà equipaggiata con rubinetto a galleggiante e tubazione di scarico per il risciacquo del vaso cui è collegata;- la cassetta di scarico tipo alto sarà fissata a parete previa verifica dell'idoneità di questa a resistere all'azione dei carichi sospesi e sarà equipaggiata con rubinetto a galleggiante e

COMPONENTE	13.8.1

MODALITA' D'USO CORRETTO

tubazione di scarico per il risciacquo del vaso cui è collegata;- la cassetta di scarico tipo ad incasso sarà incassata a parete accertandone la possibilità di accesso per le operazioni di pulizia e manutenzione. Sarà inoltre equipaggiata con rubinetto a galleggiante e tubazione di scarico per il risciacquo del vaso cui è collegata.

COMPONENTE	13.8.2

IDENTIFICAZIONE

13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.2	Componente	Asciugamani elettrici

DESCRIZIONE

Gli asciugamani elettrici sono dei dispositivi che vengono installati nei servizi igienici pubblici dove si prevede un numero elevato di utenti. Tali dispositivi consentono oltre a risparmiare un numero di asciugamani in cotone o in carta consentono di guadagnare in igiene essendo inesistente il contatto con asciugamani o altro.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Nel caso di cattivo funzionamento evitare di aprire l'apparecchio per evitare pericoli di folgorazione. Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

COMPONENTE	13.8.8

IDENTIFICAZIONE

13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.8	Componente	Cassette di scarico a zaino

DESCRIZIONE

Possono essere realizzate nei seguenti materiali:
- porcellana sanitaria (vitreus china): mistura di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): mistura di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetico che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilicato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Evitare manovre false e violente per evitare danneggiamenti. Non forzare o tentare di ruotare in senso inverso i dispositivi di comando quali rubinetti e/o valvole. Controllare lo stato della tenuta dei flessibili e verificare l'integrità delle parti a vista.

COMPONENTE	13.8.12

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.12	Componente	Collettore di distribuzione in poliammide

DESCRIZIONE

Il collettore consente la distribuzione del fluido (che arriva dalla linea di adduzione principale) alle varie utenze ad esso collegato; può essere realizzato in materiale plastico (poliammide - PA); può essere del tipo semplice o con accessori quali detentore (con o senza scala graduata), flussimetro, ecc..
Il particolare materiale con il quale è costruito il collettore, avendo un valore di conducibilità inferiore rispetto al metallo, ritarda la possibilità di formazione di condensa sul collettore stesso rispetto a quanto avviene con quelli metallici, in questo modo è possibile mantenere le temperature di mandata inferiori aumentando il rendimento dell'impianto.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Evitare di forzare i dispositivi di comando nel caso di difficoltà di apertura e chiusura; prima di effettuare qualsiasi intervento togliere l'alimentazione dei fluidi mediante le apposite chiavi di arresto.I materiali utilizzati per la realizzazione del collettore devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti (art.7 del D.M. 22/01/2008 n.37) nonché alle prescrizioni delle norme UNI in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte.Non immettere fluidi con pressione superiore a quella consentita per il tipo di tubazione utilizzata.

COMPONENTE	13.8.20

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.20	Componente	Lavamani sospesi

DESCRIZIONE

Possono avere uno o tre fori per la rubinetteria. Possono essere realizzati nei seguenti materiali:
- porcellana sanitaria (vitreus china): mistura di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): mistura di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetico che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilicato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto;
- acciaio e acciaio smaltato: gli apparecchi sanitari realizzati in questo materiale non assorbono acqua, hanno alta conducibilità termica (necessitano, quindi, di isolamento termico) e buona resistenza agli urti.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Gli apparecchi vanno installati nel rispetto di quanto previsto dalle normative vigenti ed in particolare si deve avere che:- i lavabi saranno posizionati a 5 cm dalla vasca, a 10 cm dal vaso, dal bidet, a 15 cm dalla parete e dovrà avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm;- nel caso il lavabo debba essere utilizzato da persone con ridotte capacità motorie sarà posizionato con il bordo superiore a non più di 80 cm dal pavimento e con uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 80 cm.

COMPONENTE	13.8.24

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.24	Componente	Miscelatori meccanici

DESCRIZIONE

I miscelatori meccanici consentono di mantenere la temperatura del fluido alla temperatura impostata. Il funzionamento di questi dispositivi avviene per mezzo di un bulbo o cartuccia termostatica che può funzionare secondo due principi differenti:
- dilatazione per mezzo di dischi metallici;
- dilatazione per mezzo di un liquido.

I miscelatori meccanici possono essere:
- monocomando dotato di un solo dispositivo di regolazione della portata e della temperatura;
- miscelatori meccanici aventi dispositivi di controllo indipendenti per la regolazione della portata e della temperatura.

MODALITA' D'USO CORRETTO

L'utente deve evitare manovre brusche e violente sui dispositivi di comando; in caso di difficoltà di apertura non forzare il senso di movimento del rubinetto. Tutti i rubinetti devono essere identificati sia nel corpo apparente sia nel corpo nascosto; inoltre devono essere identificati gli organi di comando (con il blu l'acqua fredda e con il rosso l'acqua calda); nel caso in cui gli organi siano separati l'acqua fredda deve essere posizionata a destra e quella calda a sinistra.

COMPONENTE	13.8.40

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.40	Componente	Tubazioni multistrato

DESCRIZIONE

Le tubazioni multistrato sono quei tubi la cui parete è costituita da almeno due strati di materiale plastico legati ad uno strato di alluminio o leghe di alluminio, tra di loro interposto. I materiali plastici utilizzati per la realizzazione degli specifici strati costituenti la parete del tubo multistrato sono delle poliolefine adatte all'impiego per il convogliamento di acqua in pressione e possono essere di:
- polietilene PE;
- polietilene reticolato PE-Xa / PE-Xb / PE-Xc;
- polipropilene PP;
- polibutilene PB.

Allo scopo di assicurare l'integrità dello strato interno lo spessore di tale strato non deve essere minore di 0,5 mm.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Evitare di introdurre all'interno delle tubazioni oggetti che possano comprometterne il buon funzionamento. Non immettere fluidi con pressione superiore a quella consentita per il tipo di tubazione utilizzata.

COMPONENTE	13.8.52

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.52	Componente	Vasi igienici a sedile

DESCRIZIONE

I vasi igienici a sedile possono essere installati a parete e anche al pavimento. Il vaso, se dotato di flussostato o cassetta interna, misura generalmente 36 x 50 cm mentre la profondità può aumentare fino a 70 cm (misura massima anche per i tipi sospesi) se dotato di cassetta esterna; è alto mediamente 36 cm da terra. Nel caso di installazione del vaso in un vano apposito, la larghezza del vano non può essere inferiore a 80 cm e la sua profondità non può essere inferiore a 1,3 m. Sono disponibili di recente dei vasi particolari dotati di doccetta e ventilatore ad aria calda per l'igiene intima. Questi vasi sostituiscono contemporaneamente anche il bidet e quindi sono consigliabili (oltre che per motivi igienici) anche in tutti quei casi in cui, per motivi di spazio, non sia possibile installare il bidet. I vasi devono rispondere alla Norma UNI EN 997, se di porcellana sanitaria, oppure alla Norma UNI 8196 se di resina metacrilica.
La cassetta può essere collocata appoggiata o staccata e la sezione del foro di scarico può essere orizzontale o verticale. Comunemente si realizzano nei seguenti materiali:
- porcellana sanitaria (vitreus china): mistura di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): mistura di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetico che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilicato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto;
- acciaio e acciaio smaltato: gli apparecchi sanitari realizzati in questo materiale non assorbono acqua, hanno alta conducibilità termica (necessitano, quindi, di isolamento termico) e buona resistenza agli urti.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Gli apparecchi sanitari vanno installati nel rispetto di quanto previsto dalle normative vigenti ed in particolare si deve avere che:- i vasi igienici saranno fissati al pavimento in modo tale da essere facilmente rimossi senza demolire l'intero apparato sanitario; inoltre dovrà essere posizionato a 10 cm dalla vasca e dal lavabo, a 15 cm dalla parete, a 20 cm dal bidet e dovrà avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm;- nel caso che il vaso debba essere utilizzato da persone con ridotte capacità motorie il locale deve avere una superficie in pianta di almeno 180 cm x 180 cm ed il vaso sarà posizionato ad almeno 40 cm dalla parete laterale, con il bordo superiore a non più di 50 cm dal pavimento e con il bordo anteriore ad almeno 75 cm dalla parete posteriore; - il vaso sarà collegato alla cassetta di risciacquo ed alla colonna di scarico delle acque reflue; - il vaso sarà dotato di sedile coprivaso (realizzato in materiale a bassa conduttività termica).

COMPONENTE	13.8.66

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.66	Componente	Coibente per tubazioni in polistirolo (EPS)

DESCRIZIONE

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono: - risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente; - condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;- congelamento: nel caso di tubazioni

COMPONENTE	13.8.66

DESCRIZIONE

posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in polistirolo o polistirene espanso sono realizzati con composto formato esclusivamente da atomi di carbonio e idrogeno da cui, mediante un processo industriale, si ricavano piccole perle trasparenti di polistirene (di dimensioni comprese tra 0,2 e 2 mm); alle perle ottenute si aggiunge pentano (un idrocarburo presente in natura) che funge da gas espandente. Le perle espandibili così ottenute costituiscono la materia prima per ottenere il polistirolo espanso. Sono generalmente realizzati sotto forma di lastre, coppelle e perle sciolte (queste ultime utilizzate per riempimento di intercapedini oppure, miscelate a malte cementizie, per produrre intonaci e caldane isolanti).

MODALITA' D'USO CORRETTO

L'utente deve verificare che lo strato di coibente sia efficiente e non presenti strappi o mancanze tali da pregiudicare la temperatura dei fluidi trasportati. Lo spessore delle coibentazioni deve essere scelto in funzione del diametro della tubazione e della conduttività termica utile del materiale isolante; inoltre bisogna considerare la classe di reazione al fuoco dei materiali che costituiscono il coibente.

COMPONENTE	13.8.75

IDENTIFICAZIONE

13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.75	Componente	Lavabi a canale

DESCRIZIONE

I lavabi a canale possono essere realizzati nei seguenti materiali:
- porcellana sanitaria (vitreus china): mistura di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): mistura di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetico che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilicato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto;
- acciaio e acciaio smaltato: gli apparecchi sanitari realizzati in questo materiale non assorbono acqua, hanno alta conducibilità termica (necessitano, quindi, di isolamento termico) e buona resistenza agli urti.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Gli apparecchi vanno installati nel rispetto di quanto previsto dalle normative vigenti ed in particolare si deve avere che:- i lavabi saranno posizionati a 5 cm dalla vasca, a 10 cm dal vaso, dal bidet, a 15 cm dalla parete e dovrà avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm.

COMPONENTE	13.8.77

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.77	Componente	Pompa di ricircolo

DESCRIZIONE

Il ricircolo ha la funzione di fare arrivare nel più breve tempo possibile l'acqua calda sanitaria quando c'è necessità.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Installare una saracinesca a monte e a valle della pompa per evitare di svuotare l'impianto in caso di una possibile sostituzione della pompa. Prima di mettere in funzione la pompa pulire accuratamente l'impianto senza la pompa, riempire e sfiatare correttamente l'impianto; quindi mettere in funzione la pompa solo quando l'impianto è stato riempito.

ELEMENTO TECNOLOGICO	13.11

IDENTIFICAZIONE		
13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche

ELEMENTI COSTITUENTI	
13.11.1	Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica
13.11.7	Scossaline in alluminio

DESCRIZIONE

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche (da coperture o pavimentazioni all'aperto) l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). I vari profilati possono essere realizzati in PVC (plastificato e non), in lamiera metallica (in alluminio, in rame, in acciaio, in zinco, ecc.). Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Gli impianti di smaltimento acque meteoriche sono costituiti da:
- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (le tubazioni verticali sono dette pluviali mentre quelle orizzontali sono dette collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.). I materiali ed i componenti devono rispettare le prescrizioni riportate dalla normativa quali:
- devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
- gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda realizzati in metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno;
- i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato dalle norme relative allo scarico delle acque usate;
- i bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono, tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate, ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale;
- per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

COMPONENTE	13.11.1

IDENTIFICAZIONE		
13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.1	Componente	Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica

DESCRIZIONE

I canali di gronda sono gli elementi dell'impianto di smaltimento delle acque meteoriche che si sviluppano lungo la linea di gronda. I pluviali hanno la funzione di convogliare ai sistemi di smaltimento al suolo le acque meteoriche raccolte nei canali di gronda. Essi sono destinati alla raccolta ed allo smaltimento delle acque meteoriche dalle coperture degli edifici. Per formare i sistemi completi di canalizzazioni, essi vengono dotati di appropriati accessori (fondelli di chiusura, bocchelli, parafoglie, staffe di sostegno, ecc.) collegati tra di loro. La forma e le dimensioni dei canali di gronda e dei pluviali dipendono dalla quantità d'acqua che deve essere convogliata e dai parametri della progettazione architettonica. La capacità di smaltimento del sistema dipende dal progetto del tetto e dalle dimensioni dei canali di gronda e dei pluviali. I canali e le pluviali sono classificati dalla norma UNI EN 612 in:
- canali di gronda di classe X o di classe Y a seconda del diametro della nervatura o del modulo equivalente. (Un prodotto che è stato definito di classe X è conforme anche ai requisiti previsti per la classe Y);
- pluviali di classe X o di classe Y a seconda della sovrapposizione delle loro giunzioni. (Un prodotto che è stato definito di classe X è conforme anche ai requisiti previsti per la classe Y).

MODALITA' D'USO CORRETTO

I pluviali vanno posizionati nei punti più bassi della copertura. In particolare lo strato impermeabile di rivestimento della corona del bocchettone non deve trovarsi a livello superiore del piano corrente della terrazza. Per ovviare al problema viene ricavata intorno al pluviale una sezione con profondità di 1-2 cm. Particolare attenzione va posta al numero, al dimensionamento (diametro di scarico) ed alla disposizione delle pluviali in funzione delle superfici di copertura servite. I fori dei bocchettoni devono essere provvisti di griglie parafoglie e paraghiaia removibili. Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. In particolare è opportuno effettuare controlli generali degli elementi di deflusso in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso la loro integrità. Controllare gli elementi accessori di fissaggio e connessione. Controllo della regolare disposizione degli elementi dopo il verificarsi di eventi meteorici straordinari.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.11.1.2	Controllare le condizioni e la funzionalità dei canali di gronda e delle pluviali. Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. Controllare gli elementi di fissaggio ed eventuali connessioni.	Lattoniere-canalista	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.11.1.1	Pulizia ed asportazione dei residui di fogliame e detriti depositati nei canali di gronda. Rimozione delle griglie paraghiaia e parafoglie dai bocchettoni di raccolta e loro pulizia.	Lattoniere-canalista	

COMPONENTE	13.11.7

IDENTIFICAZIONE		
13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.7	Componente	Scossaline in alluminio

DESCRIZIONE

Le scossaline sono dei dispositivi che hanno la funzione di fissare le guaine impermeabilizzanti utilizzate in copertura alle varie strutture che possono essere presenti sulla copertura stessa (parapetti, cordoli, ecc.). Le scossaline possono essere realizzate con vari materiali fra i quali l'alluminio o lega di alluminio.

MODALITA' D'USO CORRETTO

L'utente deve provvedere alla loro registrazione in seguito a precipitazioni meteoriche abbondanti e ad inizio stagione. Periodicamente verificare che non ci siano in atto fenomeni di corrosione delle connessioni e/o giunzioni metalliche utilizzate per il fissaggio degli elementi delle scossaline stesse.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.11.7.2	Controllare gli elementi di fissaggio ed eventuali connessioni. Verificare che non ci siano in atto fenomeni di deformazione.	Lattoniere-canalista	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.11.7.1	Pulizia ed asportazione dei residui di fogliame e detriti depositati sulle scossaline.	Lattoniere-canalista	

ELEMENTO TECNOLOGICO	13.12

IDENTIFICAZIONE		
13.12	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque reflue

ELEMENTI COSTITUENTI	
13.12.3	Pozzetti di scarico
13.12.8	Tubazioni in polietilene (PE)

DESCRIZIONE

L'impianto di smaltimento acque reflue è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di eliminare le acque usate e di scarico dell'impianto idrico sanitario e convogliarle verso le reti esterne di smaltimento. Gli elementi dell'impianto di smaltimento delle acque reflue devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto evitando la formazione di depositi sul fondo dei condotti e sulle pareti delle tubazioni. Al fine di concorre

ELEMENTO TECNOLOGICO	13.12

DESCRIZIONE

ad assicurare i livelli prestazionali imposti dalla normativa per il controllo del rumore è opportuno dimensionare le tubazioni di trasporto dei fluidi in modo che la velocità di tali fluidi non superi i limiti imposti dalla normativa.

COMPONENTE	13.12.3

IDENTIFICAZIONE

13.12	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque reflue
13.12.3	Componente	Pozzetti di scarico

DESCRIZIONE

Sono generalmente di forma circolare e vengono prodotti in due tipi adatti alle diverse caratteristiche del materiale trattenuto. Quasi sempre il materiale trattenuto è grossolano ed è quindi sufficiente un apposito cestello forato, fissato sotto la caditoia, che lascia scorrere soltanto l'acqua; se è necessario trattenere sabbia e fango, che passerebbero facilmente attraverso i buchi del cestello, occorre far ricorso ad una decantazione in una vaschetta collocata sul fondo del pozzetto.
Il pozzetto con cestello-filtro è formato da vari pezzi prefabbricati in calcestruzzo: un pezzo base ha l'apertura per lo scarico di fondo con luce di diametro 150 mm e modellato a bicchiere, il tubo di allacciamento deve avere la punta liscia verso il pozzetto. Al di sopra del pezzo base si colloca il fusto cilindrico e sopra a questo un pezzo ad anello che fa da appoggio alla caditoia. Il cestello è formato da un tronco di cono in lamiera zincata con il fondo pieno e la parete traforata uniti per mezzo di chiodatura, saldatura, piegatura degli orli o flangiatura. Il pozzetto che consente l'accumulo del fango sul fondo ha un pezzo base a forma di catino, un pezzo cilindrico intermedio, un pezzo centrale con scarico a bicchiere del diametro di 150 mm, un pezzo cilindrico superiore senza sporgenze e l'anello d'appoggio per la copertura.

MODALITA' D'USO CORRETTO

È necessario verificare e valutare la prestazione dei pozzetti durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la vita del sistema. Le verifiche e le valutazioni comprendono per esempio:- prova di tenuta all'acqua;- prova di tenuta all'aria;- prova di infiltrazione;- esame a vista;- valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto;- tenuta agli odori.

COMPONENTE	13.12.8

IDENTIFICAZIONE

13.12	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque reflue
13.12.8	Componente	Tubazioni in polietilene (PE)

DESCRIZIONE

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo, se presenti. Possono essere realizzate in polietilene.
Il polietilene si forma dalla polimerizzazione dell'etilene e per gli acquedotti e le fognature se ne usa il tipo ad alta densità. Grazie alla sua perfetta impermeabilità si adopera nelle condutture subacquee e per la sua flessibilità si utilizza nei sifoni. Di solito l'aggiunta di nerofumo e di stabilizzatori preserva i materiali in PE dall'invecchiamento e dalle alterazioni provocate dalla luce e dal calore. Per i tubi a pressione le giunzioni sono fatte o con raccordi mobili a vite in PE, ottone, alluminio, ghisa malleabile, o attraverso saldatura a 200° C con termoelementi e successiva pressione a 1,5-2 kg/cm2 della superficie da saldare, o con manicotti pressati con filettatura interna a denti di sega.

COMPONENTE	13.12.8

MODALITA' D'USO CORRETTO
I tubi in materiale plastico devono rispondere alle norme specifiche per il tipo di materiale utilizzato per la loro realizzazione.

ELEMENTO TECNOLOGICO	17.1

IDENTIFICAZIONE		
17.1	Elemento tecnologico	Aree a verde

ELEMENTI COSTITUENTI	
17.1.1	Alberi
17.1.15	Ghiaia e pietrisco
17.1.65	Tutori

DESCRIZIONE
Le aree a verde costituiscono l'insieme dei parchi, dei giardini e delle varietà arboree degli spazi urbani ed extra urbani. La distribuzione degli spazi verdi varia in funzione a standard urbanistici ed esigenze di protezione ambientale. Il verde urbano può avere molteplici funzioni di protezione ambientale: ossigenazione dell'aria, assorbimento del calore atmosferico e barriera contro i rumori ed altre fonti di inquinamento.

COMPONENTE	17.1.1

IDENTIFICAZIONE		
17.1	Elemento tecnologico	Aree a verde
17.1.1	Componente	Alberi

DESCRIZIONE
Si tratta di piante legnose caratterizzate da tronchi eretti e ramificati formanti una chioma posta ad una certa distanza dalla base. Gli alberi si differenziano per: tipo, specie, caratteristiche botaniche, caratteristiche ornamentali, caratteristiche agronomiche, caratteristiche ambientali e tipologia d'impiego.

MODALITA' D'USO CORRETTO
La scelta dei tipi di alberi va fatta: in funzione dell'impiego previsto (viali, alberate stradali, filari, giardini, parchi, ecc.), delle condizioni al contorno (edifici, impianti, inquinamento atmosferico, ecc.), della massima altezza di crescita, della velocità di accrescimento, delle caratteristiche del terreno, delle temperature stagionali, dell'umidità, del soleggiamento e della tolleranza alla salinità. In ogni caso in fase di progettazione e scelta di piante affidarsi a personale specializzato (agronomi, botanici, ecc.). Dal punto di vista manutentivo le operazioni previste riguardano: la potatura, l'irrigazione, la concimazione, contenimento della vegetazione, cura delle malattie, semina e messa a dimora.

COMPONENTE	17.1.1

INTERVENTI			
CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I17.1.1.6	Innaffiatura delle piante. L'operazione può essere condotta manualmente oppure da prevedersi con innaffiatoi automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni.	Generico Giardiniere	

COMPONENTE	17.1.15

IDENTIFICAZIONE		
17.1	Elemento tecnologico	Aree a verde
17.1.15	Componente	Ghiaia e pietrisco

DESCRIZIONE

Si tratta di materiale alluvionale o proveniente dalla frantumazione di rocce con dimensioni comprese fra i 2 e 50 mm utilizzato generalmente nella sistemazione di vialetti e percorsi pedonali adiacenti ad aree a verde.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Provvedere alla corretta distribuzione e costipamento del materiale lungo i percorsi in uso nonché al riempimento di zone sprovviste. Particolare attenzione va posta nella messa in opera in zone adiacenti a tombini o griglie in uso.

COMPONENTE	17.1.65

IDENTIFICAZIONE		
17.1	Elemento tecnologico	Aree a verde
17.1.65	Componente	Tutori

DESCRIZIONE

Si tratta di elementi per migliorare l'ancoraggio delle piante durante la messa in dimora e la crescita delle stesse. In particolare si utilizzano i seguenti tipi di ancoraggio:
- per piante con radice nuda e circonferenza del tronco < 16 cm = tutori verticali posti controvento;
- per piante a radice nuda con circonferenza del tronco >16 < 25 cm = due tutori verticali posti nella direzione opposta;
- per piante in zolla con radice nuda e circonferenza del tronco > 25 cm = cavalletti con 3-4 gambe.

MODALITA' D'USO CORRETTO

L'utilizzo dei tutori va effettuato in sede progettuale tenendo conto in particolare della direzione dei venti dominanti. Essi vanno conficcati nel terreno per una profondità pari ad almeno 30 cm mentre l'altezza del palo fuori terra non dovrà raggiungere quella di inserzione della chioma. In genere essa dovrà essere pari a circa 1/3 del tratto di tronco nudo.

IV. MANUALE DI MANUTENZIONE

ELEMENTO TECNOLOGICO	1.2

IDENTIFICAZIONE		
1.2	Elemento tecnologico	Opere di fondazioni superficiali

ELEMENTI COSTITUENTI	
1.2.9	Plinti
1.2.11	Travi rovesce in c.a.

DESCRIZIONE

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne.
In particolare si definiscono fondazioni superficiali o fondazioni dirette quella classe di fondazioni realizzate a profondità ridotte rispetto al piano campagna ossia l'approfondimento del piano di posa non è elevato.
Prima di realizzare opere di fondazioni superficiali provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.
Nel progetto di fondazioni superficiali si deve tenere conto della presenza di sottoservizi e dell'influenza di questi sul comportamento del manufatto. Nel caso di reti idriche e fognarie occorre particolare attenzione ai possibili inconvenienti derivanti da immissioni o perdite di liquidi nel sottosuolo.
È opportuno che il piano di posa in una fondazione sia tutto allo stesso livello. Ove ciò non sia possibile, le fondazioni adiacenti, appartenenti o non ad un unico manufatto, saranno verificate tenendo conto della reciproca influenza e della configurazione dei piani di posa. Le fondazioni situate nell'alveo o nelle golene di corsi d'acqua possono essere soggette allo scalzamento e perciò vanno adeguatamente difese e approfondite. Analoga precauzione deve essere presa nel caso delle opere marittime.

COMPONENTE	1.2.9

IDENTIFICAZIONE		
1.2	Elemento tecnologico	Opere di fondazioni superficiali
1.2.9	Componente	Plinti

DESCRIZIONE

Sono fondazioni indicate per strutture in elevazione con telaio a scheletro indipendente, in particolare nel caso in cui il terreno resistente sia affiorante o comunque poco profondo e abbia una resistenza elevata che consente di ripartire su una superficie limitata il carico concentrato trasmesso dai pilastri.
In zone sismica, per evitare spostameti orizzontali relativi, i plinti devono essere collegati tra loro da un reticolo di travi. Inoltre ogni collegamento deve esser proporzionato in modo che sia in grado di sopportare una forza assiale di trazione o di compressione pari a ad un decimo del maggiore dei carichi verticali agenti sui plinti posti all'estremità della trave.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Cedimenti	Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.
Deformazioni e spostamenti	Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.
Distacchi murari	Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di

COMPONENTE	1.2.9

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
	elementi prefabbricati dalla loro sede.
Esposizione dei ferri di armatura	Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.
Fessurazioni	Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.
Lesioni	Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.
Non perpendicolarità del fabbricato	Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.
Penetrazione di umidità	Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
Rigonfiamento	Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.
Umidità	Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C1.2.9.2	Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).	Tecnici di livello superiore	
C1.2.9.3	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I1.2.9.1	In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle	Specializzati vari	

COMPONENTE	1.2.9

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
	stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.		

COMPONENTE	1.2.11

IDENTIFICAZIONE

1.2	Elemento tecnologico	Opere di fondazioni superficiali
1.2.11	Componente	Travi rovesce in c.a.

DESCRIZIONE

Sono fondazioni indicate nel caso in cui ci siano problemi di cedimenti differenziali. le travi rovesce sono le fondazioni più comunemente adottate in zona sismica, poiché non sono soggette a spostamenti orizzontali relativi in caso di sisma. Il nome di trave rovescia deriva dal fatto che la trave costituente la fondazione risulta rovesciata rispetto a quella comunemente usata nelle strutture, in quanto il carico è costituito dalle reazioni del terreno e quindi agente dal basso, anziché dall'alto.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Cedimenti	Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.
Deformazioni e spostamenti	Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.
Distacchi murari	Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Esposizione dei ferri di armatura	Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.
Fessurazioni	Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.
Lesioni	Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.
Non perpendicolarità del fabbricato	Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.
Penetrazione di umidità	Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
Rigonfiamento	Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi

COMPONENTE	1.2.11

ANOMALIE	
Anomalia	**Descrizione**
	lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento “a bolla” combinato all’azione della gravità.
Umidità	Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C1.2.11.2	Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).	Tecnici di livello superiore	
C1.2.11.3	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I1.2.11.1	In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture , da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.	Specializzati vari	

ELEMENTO TECNOLOGICO	1.3

IDENTIFICAZIONE		
1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.

ELEMENTI COSTITUENTI	
1.3.3	Pilastri
1.3.6	Travi
1.3.7	Travi parete

ELEMENTO TECNOLOGICO	1.3

DESCRIZIONE
Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti, trasmettendoli verticalmente ad altre parti aventi funzione strutturale e ad esse collegate. Le strutture in c.a. permettono di realizzare una connessione rigida fra elementi, in funzione della continuità della sezione ottenuta con un getto monolitico.

COMPONENTE	1.3.3

IDENTIFICAZIONE		
1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.
1.3.3	Componente	Pilastri

DESCRIZIONE
I pilastri sono elementi architettonici e strutturali verticali portanti, che trasferiscono i carichi della sovrastruttura alle strutture di ricezione delle parti sottostanti indicate a riceverli. I pilastri in calcestruzzo armato sono realizzati, mediante armature trasversali e longitudinali che consentono la continuità dei pilastri con gli altri elementi strutturali. Il dimensionamento dei pilastri varia in funzione delle diverse condizioni di carico, delle luci e dell'interasse fra telai.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Alveolizzazione	Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.
Cavillature superfici	Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.
Corrosione	Decadimento delle armature metalliche all'interno del calcestruzzo a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).
Deformazioni e spostamenti	Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.
Disgregazione	Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Efflorescenze	Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.
Erosione superficiale	Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause

COMPONENTE	1.3.3

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
	meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).
Esfoliazione	Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.
Esposizione dei ferri di armatura	Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.
Fessurazioni	Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto dovute a fenomeni di ritiro del calcestruzzo e/o altri eventi.
Lesioni	Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
Penetrazione di umidità	Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
Polverizzazione	Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.
Rigonfiamento	Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.
Scheggiature	Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.
Spalling	Avviene attraverso lo schiacciamento e l'esplosione interna con il conseguente sfaldamento di inerti dovuto ad alte temperature nei calcestruzzi.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C1.3.3.2	Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.	Tecnici di livello superiore	
C1.3.3.3	Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Tecnici di livello superiore	
C1.3.3.4	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	1.3.3

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I1.3.3.1	Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Specializzati vari	

COMPONENTE	1.3.6

IDENTIFICAZIONE

1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.
1.3.6	Componente	Travi

DESCRIZIONE

Le travi sono elementi strutturali, che si pongono in opera in posizione orizzontale o inclinata per sostenere il peso delle strutture sovrastanti, con una dimensione predominante che trasferiscono, le sollecitazioni di tipo trasversale al proprio asse geometrico, lungo tale asse, dalle sezioni investite dal carico fino ai vincoli, garantendo l'equilibrio esterno delle travi in modo da assicurare il contesto circostante. Le travi in cemento armato utilizzano le caratteristiche meccaniche del materiale in modo ottimale resistendo alle azioni di compressione con il conglomerato cementizio ed in minima parte con l'armatura compressa ed alle azioni di trazione con l'acciaio teso. Le travi si possono classificare in funzione delle altezze rapportate alle luci, differenziandole in alte, normali, in spessore ed estradossate, a secondo del rapporto h/l e della larghezza.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Alveolizzazione	Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.
Cavillature superficiali	Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.
Corrosione	Decadimento delle armature metalliche all'interno del calcestruzzo a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).
Deformazioni e spostamenti	Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.
Disgregazione	Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Efflorescenze	Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.
Erosione superficiale	Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di

COMPONENTE	1.3.6

ANOMALIE	
Anomalia	**Descrizione**
	degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).
Esfoliazione	Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.
Esposizione dei ferri di armatura	Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.
Fessurazioni	Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto dovute a fenomeni di ritiro del calcestruzzo e/o altri eventi.
Lesioni	Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
Penetrazione di umidità	Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
Polverizzazione	Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.
Rigonfiamento	Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.
Scheggiature	Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.
Spalling	Avviene attraverso lo schiacciamento e l'esplosione interna con il conseguente sfaldamento di inerti dovuto ad alte temperature nei calcestruzzi.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C1.3.6.2	Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.	Tecnici di livello superiore	
C1.3.6.3	Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Tecnici di livello superiore	
C1.3.6.4	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	1.3.6

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I1.3.6.1	Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Specializzati vari	

COMPONENTE	1.3.7

IDENTIFICAZIONE

1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.
1.3.7	Componente	Travi parete

DESCRIZIONE

Le travi parete sono elementi strutturali che si pongono in opera in posizione orizzontale o inclinata per sostenere il peso delle strutture sovrastanti. Le travi parete sono delle lastre vincolate come delle travi snelle ma si differenziano dalle travi snelle per avere una snellezza (l/h) molto ridotta. I valori delle snellezze limite che delimitano il passaggio da travi snelle e quelle tozze sono funzione delle condizioni al contorno (trave a singola campata, trave su più campate e mensola).

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Alveolizzazione	Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.
Cavillature superficiali	Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.
Corrosione	Decadimento delle armature metalliche all'interno del calcestruzzo a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).
Deformazioni e spostamenti	Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.
Disgregazione	Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Efflorescenze	Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.
Erosione superficiale	Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di

COMPONENTE	1.3.7

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
	degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).
Esfoliazione	Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.
Esposizione dei ferri di armatura	Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.
Fessurazioni	Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto dovute a fenomeni di ritiro del calcestruzzo e/o altri eventi.
Lesioni	Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
Penetrazione di umidità	Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
Polverizzazione	Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.
Rigonfiamento	Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.
Scheggiature	Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.
Spalling	Avviene attraverso lo schiacciamento e l'esplosione interna con il conseguente sfaldamento di inerti dovuto ad alte temperature nei calcestruzzi.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C1.3.7.2	Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.	Tecnici di livello superiore	
C1.3.7.3	Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Tecnici di livello superiore	
C1.3.7.4	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	1.3.7

INTERVENTI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I1.3.7.1	Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Specializzati vari	

ELEMENTO TECNOLOGICO	1.5

IDENTIFICAZIONE		
1.5	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in acciaio

ELEMENTI COSTITUENTI	
1.5.5	Pilastri
1.5.15	Travi

DESCRIZIONE

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite da aste rettilinee snelle collegate fra loro in punti detti nodi secondo una disposizione geometrica realizzata in modo da formare un sistema rigidamente indeformabile. Le strutture in acciaio si possono distinguere in: strutture in carpenteria metallica e sistemi industrializzati. Le prime, sono caratterizzate dall'impiego di profilati e laminati da produzione siderurgica e successivamente collegati mediante unioni (bullonature, saldature, ecc.); le seconde sono caratterizzate da un numero ridotto di componenti base assemblati successivamente a seconde dei criteri di compatibilità.

COMPONENTE	1.5.5

IDENTIFICAZIONE		
1.5	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in acciaio
1.5.5	Componente	Pilastri

DESCRIZIONE

I pilastri in acciaio sono elementi strutturali verticali portanti, in genere profilati e/o profilati cavi , che trasferiscono i carichi della sovrastruttura alle strutture di ricezione delle parti sottostanti indicate a riceverli, posizionate e collegate con piatti di fondazione e tirafondi. Sono generalmente trasportati in cantiere e montati mediante unioni (bullonature, chiodature, saldature, ecc.). Rappresentano una valida alternativa ai pilastri in c.a. realizzati in opera.

COMPONENTE	1.5.5

ANOMALIE	
Anomalia	**Descrizione**
Corrosione	Decadimento degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).
Deformazioni e spostamenti	Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.
Imbozzamento	Deformazione dell'elemento che si localizza in prossimità dell'ala e/o dell'anima.
Snervamento	Deformazione dell'elemento che si può verificare, quando all'aumentare del carico, viene meno il comportamento perfettamente elastico dell'acciaio.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C1.5.5.2	Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Tecnici di livello superiore	
C1.5.5.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	
C1.5.5.4	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I1.5.5.1	Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Specializzati vari	

COMPONENTE	1.5.15

IDENTIFICAZIONE		
1.5	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in acciaio
1.5.15	Componente	Travi

COMPONENTE	1.5.15

DESCRIZIONE

Le travi sono elementi strutturali, che si pongono in opera in posizione orizzontale o inclinata per sostenere il peso delle strutture sovrastanti, con una dimensione predominante che trasferiscono, le sollecitazioni di tipo trasversale al proprio asse geometrico, lungo tale asse, dalle sezioni investite dal carico fino ai vincoli, garantendo l'equilibrio esterno delle travi in modo da assicurare il contesto circostante. Le travi in acciaio sono realizzate mediante profilati (IPE, HE, C, L, ecc.) . Il loro impiego diffuso è dovuto dalla loro maggiore efficienza a carichi flessionali, infatti la concentrazione del materiale sulle ali, le parti più distanti dal punto baricentrico della sezione, ne aumentano la loro rigidezza flessionale. Vengono generalmente utilizzate nella realizzazione di telai in acciaio, per edifici, ponti, ecc..

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Corrosione	Decadimento degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).
Deformazioni e spostamenti	Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.
Imbozzamento	Deformazione dell'elemento che si localizza in prossimità dell'ala e/o dell'anima.
Snervamento	Deformazione dell'elemento che si può verificare, quando all'aumentare del carico, viene meno il comportamento perfettamente elastico dell'acciaio.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C1.5.15.1	Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Tecnici di livello superiore	
C1.5.15.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	
C1.5.15.4	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I1.5.15.2	Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Specializzati vari	

ELEMENTO TECNOLOGICO	1.11

IDENTIFICAZIONE		
1.11	Elemento tecnologico	Solai

ELEMENTI COSTITUENTI	
1.11.1	Lastre predalles radiali piane o elicoidali
1.11.5	Pannelli in eps per solai mono e bidirezionali

DESCRIZIONE

I solai rappresentano il limite di separazione tra gli elementi spaziali di un piano e quelli del piano successivo. Dal punto di vista strutturale i solai devono assolvere alle funzioni di sostegno del peso proprio e dei carichi accidentali e la funzione di collegamento delle pareti perimetrali. Inoltre debbono assicurare: una coibenza acustica soddisfacente, assicurare una buona coibenza termica e avere una adeguata resistenza. Una classificazione dei numerosi solai può essere fatta in base al loro funzionamento statico o in base ai materiali che li costituiscono.
Ai solai, oltre al compito di garantire la resistenza ai carichi verticali, è richiesta anche rigidezza nel proprio piano al fine di distribuire correttamente le azioni orizzontali tra le strutture verticali. Il progettista deve verificare che le caratteristiche dei materiali, delle sezioni resistenti nonché i rapporti dimensionali tra le varie parti siano coerenti con tali aspettative. A tale scopo deve verificare che:
- le deformazioni risultino compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati;
- vi sia, in base alle resistenze meccaniche dei materiali, un rapporto adeguato tra la sezione delle armature di acciaio, la larghezza delle nervature in conglomerato cementizio, il loro interasse e lo spessore della soletta di completamento in modo che sia assicurata la rigidezza nel piano e che sia evitato il pericolo di effetti secondari indesiderati.

COMPONENTE	1.11.1

IDENTIFICAZIONE		
1.11	Elemento tecnologico	Solai
1.11.1	Componente	Lastre predalles radiali piane o elicoidali

DESCRIZIONE

Si tratta di solai in cemento armato pieno e/o alleggerito, realizzati con lastra predalle. Essi sono costituiti da elementi modulari prefabbricati in c.a.v., di spessore variabile ed armati con rete elettrosaldata ed irrigiditi mediante tralicci elettrosaldati incorporati nel getto.
Possono essere realizzati con e/o senza elementi di alleggerimento incorporati al getto (pani di polistirolo/blocchi di laterizio) ed armati con acciaio predimensionato a secondo dei calcoli di progetto.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Avvallamenti o pendenze anomale dei pavimenti	Le pavimentazioni presentano zone con avvallamenti e pendenze anomale che ne pregiudicano la planarità. Nei casi più gravi sono indicatori di dissesti statici e di probabile collasso strutturale.
Deformazioni e spostamenti	Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.
Disgregazione	Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

COMPONENTE	1.11.1

ANOMALIE	
Anomalia	**Descrizione**
Esposizione dei ferri di armatura	Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.
Fessurazioni	Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.
Lesioni	Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
Penetrazione di umidità	Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C1.11.1.1	Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali (fessurazioni, lesioni, ecc.).	Tecnici di livello superiore	
C1.11.1.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	
C1.11.1.5	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I1.11.1.2	Consolidamento del solaio in seguito ad eventi straordinari (dissesti, cedimenti) o a cambiamenti architettonici di destinazione o dei sovraccarichi.	Specializzati vari	
I1.11.1.4	Ripresa puntuale delle fessurazioni e rigonfiamenti localizzati nei rivestimenti.	Specializzati vari	

COMPONENTE	1.11.5

IDENTIFICAZIONE		
1.11	Elemento tecnologico	Solai
1.11.5	Componente	Pannelli in eps per solai mono e bidirezionali

DESCRIZIONE

Si tratta di un sistema solaio composto da pannelli cosiddetti "a rimanere" in EPS (polistirene espanso sinterizzato) con forma modulare e superfici esterne ad incastro, impiegati per realizzare solai di piano alleggeriti mono o bidirezionali. I pannelli sono formati da lastre stampate con spessore variabile a seconda delle esigenze strutturali e di progetto. Sono formati da una parte inferiore (fondello in EPS) che viene appoggiata sulla casseratura di sostegno e da una parte superiore (pignatta in EPS) che si incastra in modo solidale alla prima. In questo modo si possono realizzare solai anche con la riduzione di circa il 40% degli spessori strutturali rispetto a un solaio tradizionale.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Avvallamenti o pendenze anomale dei pavimenti	Le pavimentazioni presentano zone con avvallamenti e pendenze anomale che ne pregiudicano la planarità. Nei casi più gravi sono indicatori di dissesti statici e di probabile collasso strutturale.
Deformazioni e spostamenti	Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.
Disgregazione	Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Esposizione dei ferri di armatura	Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.
Fessurazioni	Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.
Lesioni	Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
Penetrazione di umidità	Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C1.11.5.2	Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali (fessurazioni, lesioni, ecc.).	Tecnici di livello superiore	
C1.11.5.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado	Tecnici di livello	

COMPONENTE	1.11.5

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
	di riciclabilità.	superiore	
C1.11.5.4	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I1.11.5.1	Consolidamento del solaio in seguito ad eventi straordinari (dissesti, cedimenti) o a cambiamenti architettonici di destinazione o dei sovraccarichi.	Specializzati vari	

ELEMENTO TECNOLOGICO	3.1.1

IDENTIFICAZIONE

3.1.1	Elemento tecnologico	Pareti esterne

ELEMENTI COSTITUENTI

3.1.1.1	Murature a cassa vuota
3.1.1.2	Murature con blocchi termoisolanti con inserti in lana di roccia
3.1.1.18	Murature in mattoni

DESCRIZIONE

Insieme degli elementi tecnici verticali del sistema edilizio aventi funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio stesso rispetto all'esterno.

COMPONENTE	3.1.1.1

IDENTIFICAZIONE

3.1.1	Elemento tecnologico	Pareti esterne
3.1.1.1	Componente	Murature a cassa vuota

DESCRIZIONE

Si tratta di murature realizzate con intercapedine areata o coibentata di dimensioni e caratteristiche diverse. In genere si tratta di doppie pareti in laterizio con cassa vuota costituita da camera d'aria di 5-6 cm di spessore. il paramento esterno è generalmente realizzato a faccia vista con mattoni. Le due pareti possono anche essere mutuamente collegate mediante ancoraggi metallici.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Alveolizzazione	Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.
Crosta	Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.
Decolorazione	Alterazione cromatica della superficie.
Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.
Disgregazione	Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Efflorescenze	Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.
Erosione superficiale	Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).
Esfoliazione	Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.
Fessurazioni	Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.
Macchie e graffiti	Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
Patina biologica	Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.
Penetrazione di umidità	Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
Pitting	Degradazione puntiforme che si manifesta attraverso la formazione di fori ciechi, numerosi e ravvicinati. I fori hanno forma tendenzialmente cilindrica con diametro massimo di pochi millimetri.
Polverizzazione	Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

COMPONENTE	3.1.1.1

ANOMALIE	
Anomalia	**Descrizione**
Presenza di vegetazione	Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.
Rigonfiamento	Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.
Contenuto eccessivo di sostanze tossiche	Contenuto eccessivo di sostanze tossiche all'interno dei prodotti utilizzati nelle fasi manutentive.
Utilizzo materiali a bassa resistenza termica	Utilizzo, nelle fasi manutentive, di materiali ad elevata resistenza termica.

CONTROLLI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.1.1.1.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	
C3.1.1.1.5	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Tecnici di livello superiore	
C3.1.1.1.7	Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la dininuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.	Tecnici di livello superiore	
C3.1.1.1.8	Verificare che nelle fasi manutentive vegano utilizati materiali e tecnologie ad elevata resistenza termica.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I3.1.1.1.1	Reintegro dei corsi di malta con materiali idonei all'impiego e listellatura degli stessi se necessario.	Muratore	
I3.1.1.1.4	Pulizia della facciata mediante spazzolatura degli elementi.	Muratore	
I3.1.1.1.6	Sostituzione di elementi rotti, mancanti o comunque rovinati con elementi analoghi.	Muratore	

COMPONENTE	3.1.1.2

IDENTIFICAZIONE		
3.1.1	Elemento tecnologico	Pareti esterne
3.1.1.2	Componente	Murature con blocchi termoisolanti con inserti in lana di roccia

COMPONENTE	3.1.1.2

DESCRIZIONE

Si tratta di murature di tamponamento realizzate con blocchi in laterizio porizzato. All'interno dei fori vengono immessi degli inserti in lana di roccia. Gli elementi hanno elevati valori di isolamento ed inerzia termica, indispensabile per la realizzazione di edifici a basso consumo energetico.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Alveolizzazione	Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.
Crosta	Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.
Decolorazione	Alterazione cromatica della superficie.
Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.
Disgregazione	Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Efflorescenze	Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.
Erosione superficiale	Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).
Esfoliazione	Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.
Fessurazioni	Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.
Macchie e graffiti	Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
Patina biologica	Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.
Penetrazione di umidità	Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

COMPONENTE	3.1.1.2

ANOMALIE	
Anomalia	**Descrizione**
Pitting	Degradazione puntiforme che si manifesta attraverso la formazione di fori ciechi, numerosi e ravvicinati. I fori hanno forma tendenzialmente cilindrica con diametro massimo di pochi millimetri.
Polverizzazione	Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.
Presenza di vegetazione	Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.
Rigonfiamento	Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.
Contenuto eccessivo di sostanze tossiche	Contenuto eccessivo di sostanze tossiche all'interno dei prodotti utilizzati nelle fasi manutentive.
Utilizzo materiali a bassa resistenza termica	Utilizzo, nelle fasi manutentive, di materiali ad elevata resistenza termica.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.1.2.4	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	
C3.1.1.2.5	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Tecnici di livello superiore	
C3.1.1.2.6	Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la dininuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.	Tecnici di livello superiore	
C3.1.1.2.7	Verificare che nelle fasi manutentive vegano utilizati materiali e tecnologie ad elevata resistenza termica.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.1.1.2.2	Reintegro dei corsi di malta con materiali idonei all'impiego e listellatura degli stessi se necessario.	Muratore	
I3.1.1.2.3	Sostituzione di elementi rotti, mancanti o comunque rovinati con elementi analoghi.	Muratore	

COMPONENTE	3.1.1.18

IDENTIFICAZIONE		
3.1.1	Elemento tecnologico	Pareti esterne
3.1.1.18	Componente	Murature in mattoni

DESCRIZIONE

Una muratura composta in blocchi di mattoni disposti in corsi successivi e collegati mediante strati orizzontali di malta.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Alveolizzazione	Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.
Crosta	Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.
Decolorazione	Alterazione cromatica della superficie.
Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.
Disgregazione	Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Efflorescenze	Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.
Erosione superficiale	Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).
Esfoliazione	Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.
Fessurazioni	Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.
Macchie e graffiti	Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
Patina biologica	Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere,

COMPONENTE	3.1.1.18

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
	terriccio.
Penetrazione di umidità	Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
Pitting	Degradazione puntiforme che si manifesta attraverso la formazione di fori ciechi, numerosi e ravvicinati. I fori hanno forma tendenzialmente cilindrica con diametro massimo di pochi millimetri.
Polverizzazione	Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.
Presenza di vegetazione	Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.
Rigonfiamento	Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.
Contenuto eccessivo di sostanze tossiche	Contenuto eccessivo di sostanze tossiche all'interno dei prodotti utilizzati nelle fasi manutentive.
Utilizzo materiali a bassa resistenza termica	Utilizzo, nelle fasi manutentive, di materiali ad elevata resistenza termica.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.1.18.4	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	
C3.1.1.18.5	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Tecnici di livello superiore	
C3.1.1.18.7	Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la dininuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.	Tecnici di livello superiore	
C3.1.1.18.8	Verificare che nelle fasi manutentive vegano utilizati materiali e tecnologie ad elevata resistenza termica.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.1.1.18.2	Reintegro dei corsi di malta con materiali idonei all'impiego e listellatura degli stessi se necessario.	Muratore	
I3.1.1.18.3	Pulizia della facciata mediante spazzolatura degli elementi.	Muratore	
I3.1.1.18.6	Sostituzione dei mattoni rotti, mancanti o comunque rovinati con elementi analoghi.	Muratore	

ELEMENTO TECNOLOGICO	3.1.4

IDENTIFICAZIONE		
3.1.4	Elemento tecnologico	Rivestimenti esterni

ELEMENTI COSTITUENTI	
3.1.4.2	Intonaco
3.1.4.24	Rivestimento a cappotto
3.1.4.27	Tinteggiature e decorazioni

DESCRIZIONE

Si tratta di strati funzionali, facenti parte delle chiusure verticali, la cui funzione principale è quella di proteggere il sistema di chiusura dalle sollecitazioni esterne degli edifici e dagli agenti atmosferici nonché di assicurargli un aspetto uniforme ed ornamentale.

COMPONENTE	3.1.4.2

IDENTIFICAZIONE		
3.1.4	Elemento tecnologico	Rivestimenti esterni
3.1.4.2	Componente	Intonaco

DESCRIZIONE

Si tratta di un sottile strato di malta la cui funzione è quella di rivestimento nelle strutture edilizie. Svolge inoltre la funzione di protezione, delle strutture, dall'azione degradante degli agenti atmosferici e dei fattori ambientali è allo stesso tempo protettiva e decorativa. Il rivestimento a intonaco è comunque una superficie che va rinnovata periodicamente e in condizioni normali esso fornisce prestazioni accettabili per 20 - 30 anni. La malta per intonaco è costituita da leganti (cemento, calce idraulica, calce aerea, gesso), da inerti (sabbia) e da acqua nelle giuste proporzioni a secondo del tipo di intonaco; vengono, in alcuni casi, inoltre aggiunti all'impasto additivi che restituiscono all'intonaco particolari qualità a secondo del tipo d'impiego. Nell'intonaco tradizionale a tre strati il primo, detto rinzaffo, svolge la funzione di aggrappo al supporto e di grossolano livellamento; il secondo, detto arriccio, costituisce il corpo dell'intonaco la cui funzione è di resistenza meccanica e di tenuta all'acqua; il terzo strato, detto finitura, rappresenta la finitura superficiale e contribuisce a creare una prima barriera la cui funzione è quella di opporsi alla penetrazione dell'acqua e delle sostanze aggressive. Gli intonaci per esterni possono suddividersi in intonaci ordinari e intonaci speciali. A loro volta i primi possono ulteriormente suddividersi in intonaci miscelati in cantiere ed in intonaci premiscelati; i secondi invece in intonaci additivati, intonaci a stucco o lucidi, intonaci plastici ed infine intonaci monostrato.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Alveolizzazione	Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.
Attacco biologico	attacco biologico di funghi, licheni, muffe o insetti con relativa formazione di macchie e depositi sugli strati superficiali.
Bolle d'aria	Alterazione della superficie dell'intonaco caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento della posa.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Cavillature superficiali	Sottile trama di fessure sulla superficie dell'intonaco.
Crosta	Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.
Decolorazione	Alterazione cromatica della superficie.
Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.
Disgregazione	Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Efflorescenze	Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.
Erosione superficiale	Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).
Esfoliazione	Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.
Fessurazioni	Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.
Macchie e graffiti	Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
Patina biologica	Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.
Penetrazione di umidità	Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
Pitting	Degradazione puntiforme che si manifesta attraverso la formazione di fori ciechi, numerosi e ravvicinati. I fori hanno forma tendenzialmente cilindrica con diametro massimo di pochi millimetri.
Polverizzazione	Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.
Presenza di vegetazione	Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.
Rigonfiamento	Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

COMPONENTE	3.1.4.2

ANOMALIE	
Anomalia	**Descrizione**
Scheggiature	Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi di rivestimento.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Contenuto eccessivo di sostanze tossiche	Contenuto eccessivo di sostanze tossiche all'interno dei prodotti utilizzati nelle fasi manutentive.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.4.2.5	Controllare che i materiali impiegati in fase manutentiva limitano le emissioni tossiche--nocive connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna.	Tecnici di livello superiore	
C3.1.4.2.6	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	
C3.1.4.2.7	Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la dininuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.1.4.2.1	Pulizia della patina superficiale degradata dell'intonaco mediante lavaggio ad acqua con soluzioni adatte al tipo di rivestimento. Rimozioni di macchie, graffiti o depositi superficiali mediante l'impiego di tecniche con getto d'acqua a pressione e/o con soluzioni chimiche appropriate.	Specializzati vari	
I3.1.4.2.4	Sostituzione delle parti più soggette ad usura o altre forme di degrado mediante l'asportazione delle aree più degradate, pulizia delle parti sottostanti mediante spazzolatura e preparazione della base di sottofondo previo lavaggio. Ripresa dell'area con materiali adeguati e/o comunque simili all'intonaco originario ponendo particolare attenzione a non alterare l'aspetto visivo cromatico delle superfici.	Muratore	

COMPONENTE	3.1.4.24

IDENTIFICAZIONE

3.1.4	Elemento tecnologico	Rivestimenti esterni
3.1.4.24	Componente	Rivestimento a cappotto

COMPONENTE	3.1.4.24

DESCRIZIONE
E' un tipo di rivestimento che prevede l'utilizzo di pannelli o lastre di materiale isolante fissate meccanicamente al supporto murario e protette da uno strato sottile di intonaco.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Alveolizzazione	Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.
Attacco biologico	Attacco biologico di funghi, licheni, muffe o insetti con relativa formazione di macchie e depositi sugli strati superficiali.
Bolle d'aria	Alterazione della superficie dell'intonaco caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento della posa.
Cavillature superficiali	Sottile trama di fessure sulla superficie dell'intonaco.
Crosta	Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.
Decolorazione	Alterazione cromatica della superficie.
Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.
Disgregazione	Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Efflorescenze	Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.
Erosione superficiale	Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).
Esfoliazione	Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.
Fessurazioni	Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.
Macchie e graffiti	Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

COMPONENTE	3.1.4.24

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Patina biologica	Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.
Penetrazione di umidità	Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
Pitting	Degradazione puntiforme che si manifesta attraverso la formazione di fori ciechi, numerosi e ravvicinati. I fori hanno forma tendenzialmente cilindrica con diametro massimo di pochi millimetri.
Polverizzazione	Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.
Presenza di vegetazione	Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.
Rigonfiamento	Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.
Scheggiature	Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi di rivestimento.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Utilizzo materiali a bassa resistenza termica	Utilizzo, nelle fasi manutentive, di materiali ad elevata resistenza termica.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.4.24.4	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	
C3.1.4.24.5	Verificare che nelle fasi manutentive vegano utilizati materiali e tecnologie ad elevata resistenza termica.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.1.4.24.1	Pulizia della patina superficiale degradata dell'intonaco mediante lavaggio ad acqua con soluzioni adatte al tipo di rivestimento. Rimozioni di macchie, graffiti o depositi superficiali mediante l'impiego di soluzioni chimiche appropriate e comunque con tecniche idonee.	Specializzati vari	
I3.1.4.24.3	Sostituzione delle parti più soggette ad usura o altre forme di degrado mediante l'asportazione dei pannelli o lastre danneggiate. Rifacimento dell'intonaco di protezione o altro rivestimento con materiali adeguati e/o comunque simili a quelli originari ponendo particolare attenzione a non alterare l'aspetto visivo cromatico delle superfici.	Specializzati vari Muratore	

COMPONENTE	3.1.4.27

IDENTIFICAZIONE		
3.1.4	Elemento tecnologico	Rivestimenti esterni
3.1.4.27	Componente	Tinteggiature e decorazioni

DESCRIZIONE

La vasta gamma delle tinteggiature o pitture varia a secondo delle superficie e degli ambienti dove trovano utilizzazione. Per gli ambienti esterni di tipo rurale si possono distinguere le pitture a calce, le pitture a colla, le idropitture, le pitture ad olio; per gli ambienti di tipo urbano si possono distinguere le pitture alchidiche, le idropitture acrilviniliche (tempere); per le tipologie industriali si hanno le idropitture acriliche, le pitture siliconiche, le pitture epossidiche, le pitture viniliche, ecc.. Le decorazioni trovano il loro impiego particolarmente per gli elementi di facciata o comunque a vista. La vasta gamma di materiali e di forme varia a secondo dell'utilizzo e degli ambienti d'impiego. Possono essere elementi prefabbricati o gettati in opera, lapidei, gessi, laterizi, ecc.. Talvolta gli stessi casseri utilizzati per il getto di cls ne assumono forme e tipologie diverse tali da raggiungere aspetti decorativi nelle finiture.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Alveolizzazione	Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.
Bolle d'aria	Alterazione della superficie dell'intonaco caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento della posa.
Cavillature superficiali	Sottile trama di fessure sulla superficie del rivestimento.
Crosta	Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.
Decolorazione	Alterazione cromatica della superficie.
Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.
Disgregazione	Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Efflorescenze	Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o pulverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.
Erosione superficiale	Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).
Esfoliazione	Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

COMPONENTE	3.1.4.27

ANOMALIE	
Anomalia	**Descrizione**
Fessurazioni	Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.
Macchie e graffiti	Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
Patina biologica	Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.
Penetrazione di umidità	Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
Pitting	Degradazione puntiforme che si manifesta attraverso la formazione di fori ciechi, numerosi e ravvicinati. I fori hanno forma tendenzialmente cilindrica con diametro massimo di pochi millimetri.
Polverizzazione	Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.
Presenza di vegetazione	Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.
Rigonfiamento	Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.
Scheggiature	Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi di rivestimento.
Sfogliatura	Rottura e distacco delle pellicole sottilissime di tinta.
Contenuto eccessivo di sostanze tossiche	Contenuto eccessivo di sostanze tossiche all'interno dei prodotti utilizzati nelle fasi manutentive.

CONTROLLI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.1.4.27.4	Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la dininuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.	Tecnici di livello superiore	
C3.1.4.27.5	Controllare che i materiali impiegati in fase manutentiva limitano le emissioni tossiche--nocive connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I3.1.4.27.1	Ritinteggiature delle superfici con nuove pitture previa carteggiatura e sverniciatura, stuccatura dei paramenti e preparazione del fondo mediante applicazione, se necessario, di prevernici fissanti. Le modalità di ritinteggiatura, i	Pittore	

COMPONENTE	3.1.4.27

INTERVENTI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
	prodotti, le attrezzature variano comunque in funzione delle superfici e dei materiali costituenti.		
I3.1.4.27.3	Sostituzione degli elementi decorativi usurati o rotti con altri analoghi o se non possibile riparazione dei medesimi con tecniche appropriate tali da non alterare gli aspetti geometrici-cromatici delle superfici di facciata. Sostituzione e verifica dei relativi ancoraggi.	Specializzati vari Intonacatore	

ELEMENTO TECNOLOGICO	3.1.4

IDENTIFICAZIONE		
3.1.4	Elemento tecnologico	Rivestimenti esterni

ELEMENTI COSTITUENTI	
3.1.4.20	Rivestimenti lapidei

DESCRIZIONE
Si tratta di strati funzionali, facenti parte delle chiusure verticali, la cui funzione principale è quella di proteggere il sistema di chiusura dalle sollecitazioni esterne degli edifici e dagli agenti atmosferici nonché di assicurargli un aspetto uniforme ed ornamentale.

COMPONENTE	3.1.4.20

IDENTIFICAZIONE		
3.1.4	Elemento tecnologico	Rivestimenti esterni
3.1.4.20	Componente	Rivestimenti lapidei

DESCRIZIONE
Quelli tradizionali possono essere costituiti da lastre singole la cui posa avviene in modo indipendente l'una dall'altra e risultano essere autonome ma compatibili rispetto alle stratificazioni interne. Quelli più innovativi sono costituiti da pannelli formati da uno o più elementi lapidei a loro volta indipendenti o assemblati in opera. Per il rivestimento di pareti esterne è preferibile utilizzare materiali che oltre a fattori estetici diano garanzia di resistenza meccanica all'usura e agli attacchi derivanti da fattori inquinanti (tra questi i marmi come il bianco di Carrara, i graniti, i travertini, ecc.).

ANOMALIE	
Anomalia	**Descrizione**
Alterazione cromatica	Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore.
Alveolizzazione	Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
	interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.
Crosta	Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.
Degrado sigillante	Distacco e perdita di elasticità dei materiali utilizzati per le sigillature impermeabilizzanti e dei giunti.
Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.
Disgregazione	Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Efflorescenze	Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o pulverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.
Erosione superficiale	Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).
Esfoliazione	Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.
Fessurazioni	Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti.
Macchie e graffiti	Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
Patina biologica	Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.
Penetrazione di umidità	Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
Perdita di elementi	Perdita di elementi e parti del rivestimento.
Pitting	Degradazione puntiforme che si manifesta attraverso la formazione di fori ciechi, numerosi e ravvicinati. I fori hanno forma tendenzialmente cilindrica con diametro massimo di pochi millimetri.
Polverizzazione	Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.
Presenza di vegetazione	Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.
Rigonfiamento	Variazione della sagoma che interessa l’intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi

COMPONENTE	3.1.4.20

ANOMALIE	
Anomalia	**Descrizione**
	lastriformi.
Scheggiature	Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli delle lastre.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.4.20.1	Controllare la funzionalità del rivestimento lapideo e l'integrità delle superfici e dei giunti. Verificare anche mediante l'utilizzo di strumenti, il cui impiego è da definire in relazione all'oggetto specifico del controllo, eventuali degradi dovuti a corrosioni superficiali, distacchi di porzioni superficiali, fessurazioni, perdita di colore, penetrazione di umidità in particolare in prossimità degli ancoraggi.	Tecnici di livello superiore	
C3.1.4.20.5	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	
C3.1.4.20.8	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.1.4.20.2	Pulizia della patina superficiale degradata del rivestimento lapideo mediante lavaggio ad acqua ed impacchi con soluzioni adatte al tipo di rivestimento. Rimozioni di macchie, graffiti o depositi superficiali mediante l'impiego di tecniche con getto d'acqua calda a vapore e soluzioni chimiche appropriate.	Specializzati vari	
I3.1.4.20.3	Rimozione dei pannelli lapidei di facciata, pulizia degli alloggiamenti, reintegro degli giunti strutturali e rifacimento delle sigillature di tenuta degradate.	Specializzati vari	
I3.1.4.20.6	Ripristino degli strati protettivi, previa accurata pulizia delle superfici, con soluzioni chimiche appropriate che non alterino le caratteristiche fisico-chimiche dei materiale ed in particolare di quelle visive cromatiche.	Specializzati vari	
I3.1.4.20.7	Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri analoghi. Sostituzione e verifica dei relativi ancoraggi.	Specializzati vari	

ELEMENTO TECNOLOGICO	3.1.5

IDENTIFICAZIONE		
3.1.5	Elemento tecnologico	Infissi esterni

ELEMENTI COSTITUENTI	
3.1.5.14	Serramenti in materie plastiche (PVC)

DESCRIZIONE

Gli infissi esterni fanno parte del sistema chiusura del sistema tecnologico. Il loro scopo è quello di soddisfare i requisiti di benessere quindi di permettere l'illuminazione e la ventilazione naturale degli ambienti, garantendo inoltre le prestazioni di isolamento termico-acustico. Gli infissi offrono un'ampia gamma di tipologie diverse sia per materiale che per tipo di apertura.

COMPONENTE	3.1.5.14

IDENTIFICAZIONE		
3.1.5	Elemento tecnologico	Infissi esterni
3.1.5.14	Componente	Serramenti in materie plastiche (PVC)

DESCRIZIONE

Si tratta di infissi in plastica realizzati in PVC (ossia in polivinilcloruro) mediante processo di estrusione. I telai sono realizzati mediante giunzioni meccaniche o con saldature a piastra calda dei profili. Per la modesta resistenza meccanica del materiale gli infissi vengono realizzati a sezioni con più camere e per la chiusura di luci elevate si fa ricorso a rinforzi con profilati di acciaio. I principali vantaggi dei serramenti in PVC sono la resistenza agli agenti aggressivi e all'umidità, la leggerezza, l'imputrescibilità, l'elevata coibenza termica. Difficoltà invece nell'impiego riguarda nel comportamento alle variazioni di temperature e conseguentemente alle dilatazioni; si sconsigliano infatti profilati in colori scuri. Si possono ottenere anche effetto legno mediante l'incollaggio a caldo di un film acrilico sui profilati.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Alterazione cromatica	Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.
Bolla	Rigonfiamento della pellicola causato spesso da eccessive temperatura.
Condensa superficiale	Formazione di condensa sulle superfici interne dei telai in prossimità di ponti termici.
Corrosione	Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).
Deformazione	Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.
Degrado degli organi di manovra	Degrado degli organi di manovra a causa di processi di ossidazione delle parti metalliche ed in particolare di quelle di manovra. Deformazione e relativa difficoltà di movimentazione degli organi di apertura-chiusura.

COMPONENTE	3.1.5.14

ANOMALIE	
Anomalia	**Descrizione**
Degrado delle guarnizioni	Distacchi delle guarnizioni, perdita di elasticità e loro fessurazione.
Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.
Frantumazione	Riduzione della lastra di vetro in frammenti per cause traumatiche.
Macchie	Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.
Non ortogonalità	La ortogonalità dei telai mobili rispetto a quelli fissi dovuta generalmente per la mancanza di registrazione periodica dei fissaggi.
Perdita di materiale	Mancanza di parti e di piccoli elementi in seguito ad eventi traumatici.
Perdita trasparenza	Perdita di trasparenza ed aumento della fragilità del vetro a causa dell'azione di agenti esterni.
Rottura degli organi di manovra	Rottura degli elementi di manovra con distacco dalle sedi originarie di maniglie, cerniere, aste, ed altri meccanismi.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Illuminazione naturale non idonea	Illuminazione naturale non idonea rispetto agli standard normativi.

CONTROLLI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.1.5.14.6	Controllo dell'efficacia delle guarnizioni. Controllo dell'adesione delle guarnizioni ai profili di contatto dei telai. Controllo del corretto inserimento nelle proprie sedi delle guarnizioni. Controllo dell'elasticità delle guarnizioni.	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
C3.1.5.14.15	Controllo funzionalità degli organi di manovra e delle parti in vista.	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
C3.1.5.14.19	Controllo delle asole di drenaggio e del sistema di drenaggio. Controllo dell'ortogonalità dei telai. Controllo del fissaggio del telaio al vano ed al controtelaio al muro e dei blocchetti di regolazione.	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
C3.1.5.14.21	Controllo dell'ortogonalità dell'anta e dei cavallotti di unione dei profilati dell'anta.	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
C3.1.5.14.26	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	
C3.1.5.14.28	Controllare il livello idoneo di iluminazione naturale secondo gli standard normativi.	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	3.1.5.14

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.1.5.14.22	Regolazione e riposizionamento delle guarnizioni di tenuta.	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
I3.1.5.14.23	Regolazione delle cerniere e della perfetta chiusura dell'anta col telaio fisso. Riposizionamento tramite scorrimento nelle apposite sedi delle cerniere.	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
I3.1.5.14.25	Regolazione di ortogonalità del telaio fisso tramite cacciavite sui blocchetti di regolazione e relativo fissaggio. La verifica dell'ortogonalità sarà effettuata mediante l'impiego di livella torica.	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
I3.1.5.14.27	Ripristino fissaggi dei telai al vano e al controtelaio al muro e riattivazione del fissaggio dei blocchetti di regolazione e fissaggio tramite cacciavite.	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
I3.1.5.14.29	Ripristino dell'ortogonalità delle ante e fissaggio dei cavallotti di unione dei profilati dell'anta.	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
I3.1.5.14.30	Sostituzione delle cinghie avvolgibili, verifica dei meccanismi di funzionamento quali rulli avvolgitori e lubrificazione degli snodi.	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
I3.1.5.14.31	Sostituzione dei frangisole impacchettabili con elementi analoghi.	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
I3.1.5.14.32	Sostituzione dell'infisso e del controtelaio mediante smontaggio e posa del nuovo serramento mediante l'impiego di tecniche di fissaggio, di regolazione e sigillature specifiche al tipo di infisso.	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	

ELEMENTO TECNOLOGICO	3.1.8

IDENTIFICAZIONE

3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane

ELEMENTI COSTITUENTI

3.1.8.1	Accessi alla copertura
3.1.8.2	Canali di gronda e pluviali
3.1.8.3	Comignoli e terminali
3.1.8.5	Strati termoisolanti
3.1.8.6	Strato di barriera al vapore
3.1.8.10	Strato di pendenza
3.1.8.21	Strato di tenuta con membrane bituminose

DESCRIZIONE

Insieme degli elementi tecnici orizzontali o suborizzontali del sistema edilizio aventi funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio stesso dallo spazio esterno sovrastante. Le coperture piane (o coperture

ELEMENTO TECNOLOGICO	3.1.8

DESCRIZIONE

continue) sono caratterizzate dalla presenza di uno strato di tenuta all'acqua, indipendentemente dalla pendenza della superficie di copertura, che non presenta soluzioni di continuità ed è composto da materiali impermeabili che posti all'esterno dell'elemento portante svolgono la funzione di barriera alla penetrazione di acque meteoriche. L'organizzazione e la scelta dei vari strati funzionali nei diversi schemi di funzionamento della copertura consente di definire la qualità della copertura e soprattutto i requisiti prestazionali. Gli elementi e i strati funzionali si possono raggruppare in:
- elemento di collegamento;
- elemento di supporto;
- elemento di tenuta;
- elemento portante;
- elemento isolante;
- strato di barriera al vapore;
- strato di continuità;
- strato della diffusione del vapore;
- strato di imprimitura;
- strato di ripartizione dei carichi;
- strato di pendenza;
- strato di pendenza;
- strato di protezione;
- strato di separazione o scorrimento;
- strato di tenuta all'aria;
- strato di ventilazione;
- strato drenante;
- strato filtrante.

COMPONENTE	3.1.8.1

IDENTIFICAZIONE

3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.1	Componente	Accessi alla copertura

DESCRIZIONE

Si tratta di elementi che permettono il passaggio ed eventuali ispezioni in copertura (botole, lucernari, ecc.).

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Alterazioni cromatiche	Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.
Deliminazione e scagliatura	Disgregazione in scaglie delle superfici costituenti gli elementi degli accessi alle coperture.
Deformazione	Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità degli stessi.
Deposito superficiale	Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.
Distacco	Distacco degli elementi costituenti gli accessi dai dispositivi di fissaggio.
Fessurazioni, microfessurazioni	Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

COMPONENTE	3.1.8.1

ANOMALIE	
Anomalia	**Descrizione**
Penetrazione e ristagni d'acqua	Comparsa di macchie da umidità e/o gocciolamento localizzato in prossimità delle aperture ed accessi alla copertura.
Rottura	Rottura degli elementi costituenti gli accessi alla copertura.
Scollamenti tra membrane, sfaldature	Scollamento delle membrane e sfaldature delle stesse in prossimità dei risvolti interessanti le zone di aperture e di accesso alle coperture.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.1.8.1.4	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I3.1.8.1.1	Ritocchi della verniciatura, con materiali idonei, delle finiture e delle parti metalliche e non degli elementi costituenti le aperture e gli accessi alle coperture. Rifacimento delle protezioni anticorrosive per le parti metalliche.	Pittore	
I3.1.8.1.3	Reintegro dell'accessibilità di botole, lucernari e/o altri accessi. Sistemazione delle sigillature e trattamento, se occorre, con prodotti siliconanti. Reintegro degli elementi di fissaggio. Sistemazione delle giunzioni e degli elementi di tenuta. Lubrificazione di cerniere mediante prodotti specifici.	Muratore	

COMPONENTE	3.1.8.2

IDENTIFICAZIONE		
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.2	Componente	Canali di gronda e pluviali

DESCRIZIONE
I canali di gronda sono gli elementi dell'impianto di raccolta delle acque meteoriche che si sviluppano lungo la linea di gronda. Le pluviali hanno la funzione di convogliare ai sistemi di smaltimento al suolo le acque meteoriche raccolte nei canali di gronda. Essi sono destinati alla raccolta ed allo smaltimento delle acque meteoriche dalle coperture degli edifici. I vari profilati possono essere realizzati in PVC, in lamiera metallica (in

COMPONENTE	3.1.8.2

DESCRIZIONE

alluminio, in rame, in acciaio, in zinco, ecc.). Per formare i sistemi completi di canalizzazioni, essi vengono dotati di appropriati accessori (fondelli di chiusura, bocchelli, parafoglie, staffe di sostegno, ecc.) collegati tra di loro. La forma e le dimensioni dei canali di gronda e delle pluviali dipendono dalla quantità d'acqua che deve essere convogliata e dai parametri della progettazione architettonica. La capacità di smaltimento del sistema dipende dal progetto del tetto e dalle dimensioni dei canali di gronda e dei pluviali.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Alterazioni cromatiche	Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.
Deformazione	Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.
Deposito superficiale	Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.
Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio	Difetti nella posa degli elementi e/o accessori di copertura con conseguente rischio di errato deflusso delle acque meteoriche.
Distacco	Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.
Errori di pendenza	Errore nel calcolo della pendenza (la determinazione in gradi, o in percentuale, rispetto al piano orizzontale di giacitura delle falde) rispetto alla morfologia del tetto, alla lunghezza di falda (per tetti a falda), alla scabrosità dei materiali, all'area geografica di riferimento. Insufficiente deflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.
Fessurazioni, microfessurazioni	Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.
Mancanza elementi	Assenza di elementi della copertura.
Penetrazione e ristagni d'acqua	Comparsa di macchie da umidità e/o gocciolamento localizzato in prossimità del soffitto e negli angoli per cause diverse quali: invecchiamento dello strato impermeabilizzante con rottura della guaina protettiva; rottura o spostamenti degli elementi di copertura; ostruzione delle linee di deflusso acque meteoriche.
Presenza di vegetazione	Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante in prossimità di superfici o giunti degradati.
Rottura	Rottura degli elementi costituenti il manto di copertura.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.8.2.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	3.1.8.2

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.8.2.4	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.1.8.2.5	Reintegro dei canali di gronda, delle pluviali, dei bocchettoni di raccolta e degli elementi di fissaggio. Riposizionamento degli elementi di raccolta in funzione delle superfici di copertura servite e delle pendenze previste. Sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.	Specializzati vari Lattoniere-canalista	

COMPONENTE	3.1.8.3

IDENTIFICAZIONE

3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.3	Componente	Comignoli e terminali

DESCRIZIONE

Si tratta di elementi integrati nella copertura con la funzione di semplificare lo scambio di aeriformi con l'atmosfera in relazione agli impianti per fluidi del sistema edilizio di cui fanno parte. Di essi fanno parte:
- i camini (la parte della canna fumaria che emerge dalla copertura con la funzione di fuoriuscita dei prodotti derivanti dalla combustione ad una altezza maggiore rispetto a quella di copertura);
- gli sfiati (la parte delle canalizzazioni che fuoriescono dalla copertura con la funzione di assicurare lo sfogo degli aeriformi in atmosfera);
- gli aeratori (gli elementi che fuoriescono dalla copertura con la funzione di assicurare il passaggio di aria con l'atmosfera);
- terminali di camini per lo sfiato (gli elementi situati all'estremità di camini e sfiati con la funzione di permettere il tiraggio e la dispersione dei prodotti di combustione e degli aeriformi nell'atmosfera nonché di fungere da protezione dagli agenti atmosferici le canalizzazioni inferiori).

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Accumulo e depositi	Accumulo di materiale e depositi sulle superfici interne dei tiraggi dei camini con conseguente limitazione di sfogo degli aeriformi nell'atmosfera.
Deposito superficiale	Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.
Difetti di ancoraggio	Difetti nell'installazione ed ancoraggio degli elementi terminali di copertura con conseguente rischio di crollo delle parti.
Dislocazione di elementi	Spostamento degli elementi terminali di copertura dalla posizione di origine.

COMPONENTE	3.1.8.3

ANOMALIE	
Anomalia	**Descrizione**
Distacco	Distacco degli elementi terminali della copertura dai dispositivi di fissaggio.
Fessurazioni, microfessurazioni	Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi terminali di copertura.
Penetrazione e ristagni d'acqua	Comparsa di macchie da umidità e/o gocciolamento localizzato in prossimità degli elementi terminali di copertura.
Presenza di nidi	Ostruzione dei terminali di camino e di sfiato dovuta alla presenza di nidificazioni con conseguente limitazione di sfogo degli aeriformi nell'atmosfera.
Presenza di vegetazione	Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante in prossimità di superfici o giunti degradati.
Rottura	Rottura degli elementi terminali di copertura.
Scollamenti tra membrane, sfaldature	Scollamento delle membrane e sfaldature delle stesse con localizzazione di aree disconnesse dallo strato inferiore e relativo innalzamento rispetto al piano di posa originario. In genere per posa in opera errata o per vetustà degli elementi.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.1.8.3.4	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	
C3.1.8.3.5	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I3.1.8.3.1	Ritocchi della verniciatura, con materiali idonei, delle finiture e delle parti metalliche dei terminali delle coperture.	Pittore	
I3.1.8.3.3	Ripristino dei condotti, degli elementi di coronamento e della tenuta dei giunti fra gli elementi di copertura. Ripristino degli elementi di fissaggio. Rimozione di eventuali nidi o di altri depositi in prossimità delle estremità dei comignoli.	Muratore	
I3.1.8.3.6	Pulizia dei tiraggi dei camini mediante spazzolatura interna e rimozione dei depositi provenienti dai prodotti della combustione.	Spazzacamino	

COMPONENTE	3.1.8.5

IDENTIFICAZIONE		
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.5	Componente	Strati termoisolanti

DESCRIZIONE

Lo strato termoisolante ha lo scopo di garantire alla copertura il valore richiesto di resistenza termica globale e allo stesso tempo di attenuare la trasmissione delle onde sonore provocate dai rumori aerei, ecc.. L'isolamento va calcolato in funzione della sua conducibilità termica e secondo della destinazione d'uso degli ambienti interni. Nelle coperture continue l'isolante, posizionato al di sotto o al di sopra dell'elemento di tenuta, sarà realizzato per resistere alle sollecitazioni e ai carichi previsti in relazione dell'accessibilità o meno della copertura. Gli strati termoisolanti possono essere in: polistirene espanso, poliuretano rivestito di carta kraft, poliuretano rivestito di velo vetro, polisocianurato, sughero, perlite espansa, vetro cellulare, materassini di resine espanse, materassini in fibre minerali e fibre minerali o vegetali sfusi e/a piccoli elementi.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Deliminazione e scagliatura	Disgregazione in scaglie delle superfici.
Deformazione	Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.
Disgregazione	Disgregazione della massa con polverizzazione degli elementi.
Distacco	Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.
Fessurazioni, microfessurazioni	Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.
Imbibizione	Assorbimento di acqua nella composizione porosa dei materiali.
Penetrazione e ristagni d'acqua	Comparsa di macchie da umidità e/o gocciolamento localizzato in prossimità del soffitto e negli angoli per cause diverse quali: invecchiamento dello strato impermeabilizzante con rottura della guaina protettiva; rottura o spostamenti degli elementi di copertura; ostruzione delle linee di deflusso acque meteoriche.
Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali	Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali a carico degli strati impermeabilizzanti per vetustà degli elementi o per evento esterno (alte temperature, grandine, urti, ecc).
Rottura	Rottura degli elementi costituenti il manto di copertura.
Scollamenti tra membrane, sfaldature	Scollamento delle membrane e sfaldature delle stesse con localizzazione di aree disconnesse dallo strato inferiore e relativo innalzamento rispetto al piano di posa originario. In genere per posa in opera errata o per vetustà degli elementi.
Utilizzo materiali a bassa resistenza termica	Utilizzo, nelle fasi manutentive, di materiali ad elevata resistenza termica.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.8.5.3	Verificare che nelle fasi manutentive vegano utilizati materiali e tecnologie ad elevata resistenza termica.	Tecnici di livello	

COMPONENTE	3.1.8.5

CONTROLLI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
		superiore	
C3.1.8.5.4	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I3.1.8.5.2	Rinnovo degli strati isolanti deteriorati mediante sostituzione localizzata o generale. In tal caso rimozione puntuale degli strati di copertura e ricostituzione dei manti protettivi.	Specializzati vari	

COMPONENTE	3.1.8.6

IDENTIFICAZIONE		
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.6	Componente	Strato di barriera al vapore

DESCRIZIONE

Lo strato di barriera al vapore ha il compito di impedire il passaggio di vapore d'acqua per un maggiore controllo del fenomeno della condensa all'interno dei vari strati della copertura. Lo strato di barriera al vapore può essere costituito da:
- fogli a base di polimeri;
- fogli di polietilene posati, in indipendenza, su strato di compensazione in tessuto sintetico;
- fogli bituminosi rivestiti con lamina di alluminio di alluminio posati per aderenza.

ANOMALIE	
Anomalia	**Descrizione**
Deliminazione e scagliatura	Disgregazione in scaglie delle superfici.
Deformazione	Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.
Disgregazione	Disgregazione della massa con polverizzazione degli elementi.
Distacco	Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.
Fessurazioni, microfessurazioni	Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.
Imbibizione	Assorbimento di acqua nella composizione porosa dei materiali.

COMPONENTE	3.1.8.6

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Penetrazione e ristagni d'acqua	Comparsa di macchie da umidità e/o gocciolamento localizzato in prossimità del soffitto e negli angoli per cause diverse quali: invecchiamento dello strato impermeabilizzante con rottura della guaina protettiva; rottura o spostamenti degli elementi di copertura; ostruzione delle linee di deflusso acque meteoriche.
Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali	Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali a carico degli strati impermeabilizzanti per vetustà degli elementi o per evento esterno (alte temperature, grandine, urti, ecc).
Rottura	Rottura degli elementi costituenti il manto di copertura.
Scollamenti tra membrane, sfaldature	Scollamento delle membrane e sfaldature delle stesse con localizzazione di aree disconnesse dallo strato inferiore e relativo innalzamento rispetto al piano di posa originario. In genere per posa in opera errata o per vetustà degli elementi.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Utilizzo materiali a bassa resistenza termica	Utilizzo, nelle fasi manutentive, di materiali ad elevata resistenza termica.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.8.6.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	
C3.1.8.6.4	Verificare che nelle fasi manutentive vegano utilizati materiali e tecnologie ad elevata resistenza termica.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.1.8.6.1	Sostituzione della barriera al vapore.	Specializzati vari	

COMPONENTE	3.1.8.10

IDENTIFICAZIONE

3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.10	Componente	Strato di pendenza

COMPONENTE	3.1.8.10

DESCRIZIONE

Lo strato di pendenza ha il compito di portare la pendenza delle coperture piane al valore necessario per lo smaltimento delle acque meteoriche. Lo strato viene utilizzato quando l'elemento portante non prevede la pendenza necessaria al buon funzionamento della copertura. Nelle coperture continue lo strato di pendenza può essere realizzato con
- calcestruzzo cellulare;
- calcestruzzo alleggerito o non;
- conglomerato di cemento, argilla espansa, sabbia e acqua;
- elementi portanti secondari dello strato di ventilazione.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Deliminazione e scagliatura	Disgregazione in scaglie delle superfici.
Deformazione	Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.
Deposito superficiale	Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.
Disgregazione	Disgregazione della massa con polverizzazione degli elementi.
Dislocazione di elementi	Spostamento degli elementi costituenti il manto di copertura dalla posizione di origine.
Distacco	Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.
Errori di pendenza	Errore nel calcolo della pendenza (la determinazione in gradi, o in percentuale, rispetto al piano orizzontale di giacitura delle falde) rispetto alla morfologia del tetto, alla lunghezza di falda (per tetti a falda), alla scabrosità dei materiali, all'area geografica di riferimento. Insufficiente deflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.
Fessurazioni, microfessurazioni	Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.
Mancanza elementi	Assenza di elementi della copertura.
Penetrazione e ristagni d'acqua	Comparsa di macchie da umidità e/o gocciolamento localizzato in prossimità del soffitto e negli angoli per cause diverse quali: invecchiamento dello strato impermeabilizzante con rottura della guaina protettiva; rottura o spostamenti degli elementi di copertura; ostruzione delle linee di deflusso acque meteoriche.
Presenza di vegetazione	Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante in prossimità di superfici o giunti degradati.
Rottura	Rottura degli elementi costituenti il manto di copertura.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

COMPONENTE	3.1.8.10

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.8.10.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	
C3.1.8.10.4	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.1.8.10.1	Ripristino dello strato di pendenza fino al raggiungimento del valore necessario per lo smaltimento delle acque meteoriche. Ricostituzione dei materiali necessari alla realizzazione dello strato di pendenza (calcestruzzo cellulare; calcestruzzo alleggerito o non; conglomerato di cemento, argilla espansa, sabbia e acqua; elementi portanti secondari dello strato di ventilazione, ecc.). Rifacimento degli strati funzionali della copertura collegati.	Muratore	

COMPONENTE	3.1.8.21

IDENTIFICAZIONE

3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.21	Componente	Strato di tenuta con membrane bituminose

DESCRIZIONE

Le membrane bituminose sono costituite da bitume selezionato e da armature, quali feltri, tessuti, laminati, fibre naturali. Esse consentono di ovviare in parte agli inconvenienti causati dall'esposizione diretta dell'impermeabilizzazione alle diverse condizioni climatiche. Le membrane bituminose si presentano sottoforma di rotoli di dimensioni di 1 x 10 metri con spessore variabile intorno ai 2 - 5 mm. In generale lo strato di tenuta ha il compito di conferire alla copertura la necessaria impermeabilità all'acqua meteorica secondo l'uso previsto, proteggendo, nel contempo, gli strati della copertura che non devono venire a contatto con l'acqua, resistendo alle sollecitazioni fisiche, meccaniche, chimiche indotte dall'ambiente esterno (vento, pioggia, neve, grandine, ecc.). Nelle coperture continue la funzione di tenuta è garantita dalle caratteristiche intrinseche dei materiali costituenti (manti impermeabili). In alcuni casi lo strato può avere anche funzioni di protezione (manti autoprotetti) e di barriera al vapore (per le coperture rovesce).

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Alterazioni superficiali	Presenza di erosioni con variazione della rugosità superficiale.
Deformazione	Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.
Degrado chimico - fisico	Fenomeni di invecchiamento, disgregazione e ossidazione a carico delle superfici degli strati di tenuta.

COMPONENTE	3.1.8.21

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Deliminazione e scagliatura	Disgregazione in scaglie delle superfici.
Deposito superficiale	Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.
Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio	Difetti nella posa degli elementi costituenti il manto di copertura con conseguente errata sovrapposizione degli stessi e rischio di infiltrazioni di acqua piovana.
Disgregazione	Disgregazione della massa con polverizzazione degli elementi.
Dislocazione di elementi	Spostamento degli elementi costituenti il manto di copertura dalla posizione di origine.
Distacco	Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.
Distacco dei risvolti	Fenomeni di distacco dei risvolti verticali perimetrali e dei sormonti delle guaine e relative infiltrazioni di acqua nelle parti sottostanti del manto.
Efflorescenze	Formazione cristalline sulle superfici, di colore biancastro, di sali solubili.
Errori di pendenza	Errore nel calcolo della pendenza (la determinazione in gradi, o in percentuale, rispetto al piano orizzontale di giacitura delle falde) rispetto alla morfologia del tetto, alla lunghezza di falda (per tetti a falda), alla scabrosità dei materiali, all'area geografica di riferimento. Insufficiente deflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.
Fessurazioni, microfessurazioni	Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.
Imbibizione	Assorbimento di acqua nella composizione porosa dei materiali.
Incrinature	Incrinature, corrugamenti, lacerazioni e conseguenti rotture della membrana.
Infragilimento e porosizzazione della membrana	Infragilimento della membrana con conseguente perdita di elasticità e rischio di rottura.
Mancanza elementi	Assenza di elementi della copertura.
Patina biologica	Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.
Penetrazione e ristagni d'acqua	Comparsa di macchie da umidità e/o gocciolamento localizzato in prossimità del soffitto e negli angoli per cause diverse quali: invecchiamento dello strato impermeabilizzante con rottura della guaina protettiva; rottura o spostamenti degli elementi di copertura; ostruzione delle linee di deflusso acque meteoriche.
Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali	Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali a carico degli strati impermeabilizzanti per vetustà degli elementi o per evento esterno (alte temperature, grandine, urti, ecc.).
Presenza di vegetazione	Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante in prossimità di superfici o giunti degradati.
Rottura	Rottura degli elementi costituenti il manto di copertura.
Scollamenti tra membrane, sfaldature	Scollamento delle membrane e sfaldature delle stesse con localizzazione di aree disconnesse dallo strato inferiore

COMPONENTE	3.1.8.21

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
	e relativo innalzamento rispetto al piano di posa originario. In genere per posa in opera errata o per vetustà degli elementi.
Sollevamenti	Formazione di pieghe e microfessurazioni causate da sollevamenti e ondulazioni del manto.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Contenuto eccessivo di sostanze tossiche	Contenuto eccessivo di sostanze tossiche all'interno dei prodotti utilizzati nelle fasi manutentive.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.8.21.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	
C3.1.8.21.4	Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la dininuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.1.8.21.2	Rinnovo del manto impermeabile posto in semiaderenza, anche localmente, mediante inserimento di strati di scorrimento a caldo. Rifacimento completo del manto mediante rimozione del vecchio manto se gravemente danneggiato.	Specializzati vari Impermeabilizzatore	

ELEMENTO TECNOLOGICO	3.2.1

IDENTIFICAZIONE

3.2.1	Elemento tecnologico	Pareti interne

ELEMENTI COSTITUENTI

3.2.1.2	Lastre di cartongesso
3.2.1.4	Pareti divisorie antincendio
3.2.1.14	Tramezzi in laterizio

ELEMENTO TECNOLOGICO	3.2.1

DESCRIZIONE

Insieme degli elementi tecnici verticali del sistema edilizio aventi funzione di dividere, conformare ed articolare gli spazi interni dell'organismo edilizio.

COMPONENTE	3.2.1.2

IDENTIFICAZIONE

3.2.1	Elemento tecnologico	Pareti interne
3.2.1.2	Componente	Lastre di cartongesso

DESCRIZIONE

le lastre di cartongesso sono realizzate con materiale costituito da uno strato di gesso di cava racchiuso fra due fogli di cartone speciale resistente ed aderente. Il mercato offre vari prodotti diversi per tipologia. Gli elementi di cui è composto sono estremamente naturali tanto da renderlo un prodotto ecologico, che bene si inserisce nelle nuove esigenze di costruzione. Le lastre di cartongesso sono create per soddisfare qualsiasi tipo di soluzione, le troviamo di tipo standard per la realizzazione normale, di tipo ad alta flessibilità per la realizzazione delle superfici curve, di tipo antifuoco trattate con vermiculite o cartoni ignifughi classificate in Classe 1 o 0 di reazione al fuoco, di tipo idrofugo con elevata resistenza all'umidità o al vapore acqueo, di tipo fonoisolante o ad alta resistenza termica che, accoppiate a pannello isolante in fibre o polistirene estruso, permettono di creare delle contropareti di tamponamento che risolvono i problemi di condensa o umidità, migliorando notevolmente le condizioni climatiche dell'ambiente. Le lastre vengono fissate con viti autofilettanti a strutture metalliche in lamiera di acciaio zincato, o nel caso delle contropareti, fissate direttamente sulla parete esistente con colla e tasselli, le giunzioni sono sigillate e rasate con apposito stucco e banda.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Decolorazione	Alterazione cromatica della superficie.
Disgregazione	Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Efflorescenze	Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.
Erosione superficiale	Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).
Esfoliazione	Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.
Fessurazioni	Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.
Macchie	Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

COMPONENTE	3.2.1.2

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
Penetrazione di umidità	Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
Polverizzazione	Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.2.1.2.4	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.2.1.2.3	Riparazione di eventuali fessurazioni o crepe mediante la chiusura delle stesse con gesso. Riparazione e rifacimento dei rivestimenti.	Muratore	

COMPONENTE	3.2.1.4

IDENTIFICAZIONE

3.2.1	Elemento tecnologico	Pareti interne
3.2.1.4	Componente	Pareti divisorie antincendio

DESCRIZIONE

Si tratta di pareti utilizzate per creare barriere antincendio mediante l'impiego di materiali ignifughi per aumentare la resistenza passiva al fuoco delle parti strutturali. In genere si utilizzano prodotti in cartongesso specifici, o prodotti in calcio silicato prive di amianto con un grado di infiammabilità basso per i "materiali incombustibile", fino alla più alta per "materiale fortemente infiammabile" nonché la possibilità di mantenere inalterate le caratteristiche per un tempo variabile da un minimo di 15 minuti fino ad un massimo di 180 minuti sotto l'azione del fuoco. In genere vengono utilizzate sia nel campo dell'edilizia industriale che per la realizzazione di strutture pubbliche che necessitano di proteggere le persone che le occupano (scuole, alberghi, teatri, musei, ecc.).

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Decolorazione	Alterazione cromatica della superficie.
Disgregazione	Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

COMPONENTE	3.2.1.4

ANOMALIE	
Anomalia	**Descrizione**
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Efflorescenze	Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.
Erosione superficiale	Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).
Esfoliazione	Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.
Fessurazioni	Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.
Macchie	Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
Penetrazione di umidità	Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
Polverizzazione	Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.
Macchie e graffiti	Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Assenza di etichettatura ecologica	Impiego di prodotti nelle fasi manutentive privi di etichettatura ecologica.

CONTROLLI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.2.1.4.4	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	
C3.2.1.4.5	Verificare che i prodotti utilizzati nelle fasi manutentive siano dotati di etichetatura ecologica.	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	3.2.1.4

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.2.1.4.3	Riparazione di eventuali fessurazioni o crepe mediante la chiusura delle stesse con materiale idoneo. Riparazione e rifacimento dei rivestimenti.	Muratore	

COMPONENTE	3.2.1.14

IDENTIFICAZIONE

3.2.1	Elemento tecnologico	Pareti interne
3.2.1.14	Componente	Tramezzi in laterizio

DESCRIZIONE

Si tratta di pareti costituenti le partizioni interne verticali, realizzate mediante elementi forati di laterizio di spessore variabile (8-12 cm) legati con malta idraulica per muratura con giunti con andamento regolare con uno spessore di circa 6 mm. Le murature sono eseguite con elementi interi, posati a livello, e con giunti sfalsati rispetto ai sottostanti.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Decolorazione	Alterazione cromatica della superficie
Disgregazione	Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Efflorescenze	Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.
Erosione superficiale	Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).
Esfoliazione	Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.
Fessurazioni	Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.
Macchie e graffiti	Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

COMPONENTE	3.2.1.14

ANOMALIE	
Anomalia	**Descrizione**
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
Penetrazione di umidità	Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
Polverizzazione	Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.
Rigonfiamento	Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.
Scheggiature	Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Assenza di etichettatura ecologica	Impiego di prodotti nelle fasi manutentive privi di etichettatura ecologica.

CONTROLLI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.2.1.14.4	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	
C3.2.1.14.5	Verificare che i prodotti utilizzati nelle fasi manutentive siano dotati di etichetatura ecologica.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I3.2.1.14.3	Riparazione di eventuali fessurazioni o crepe mediante la chiusura delle stesse con malta. Riparazione e rifacimento dei rivestimenti.	Muratore	

ELEMENTO TECNOLOGICO	3.2.2

IDENTIFICAZIONE		
3.2.2	Elemento tecnologico	Rivestimenti interni

ELEMENTI COSTITUENTI	
3.2.2.4	Intonaco
3.2.2.27	Tinteggiature e decorazioni

ELEMENTO TECNOLOGICO	3.2.2

DESCRIZIONE

Si tratta di strati funzionali, facenti parte delle chiusure verticali, la cui funzione principale è quella di proteggere il sistema di chiusure interne dalle sollecitazioni interne degli edifici e di assicurare un aspetto uniforme ed ornamentale degli ambienti.

COMPONENTE	3.2.2.4

IDENTIFICAZIONE

3.2.2	Elemento tecnologico	Rivestimenti interni
3.2.2.4	Componente	Intonaco

DESCRIZIONE

Si tratta di un sottile strato di malta la cui funzione è quella di rivestimento nelle strutture edilizie. Svolge inoltre la funzione di protezione dai fattori ambientali è allo stesso tempo protettiva e decorativa. Il rivestimento a intonaco è comunque una superficie che va rinnovata periodicamente e in condizioni normali esso fornisce prestazioni accettabili per 20 - 30 anni. La malta per intonaco è costituita da leganti (cemento, calce idraulica, calce aerea, gesso), da inerti (sabbia) e da acqua nelle giuste proporzioni a secondo del tipo di intonaco; vengono, in alcuni casi, inoltre aggiunti all'impasto additivi che restituiscono all'intonaco particolari qualità a secondo del tipo d'impiego. Nell'intonaco tradizionale a tre strati il primo, detto rinzaffo, svolge la funzione di aggrappo al supporto e di grossolano livellamento; il secondo, detto arriccio, costituisce il corpo dell'intonaco la cui funzione è di resistenza meccanica e di tenuta all'acqua; il terzo strato, detto finitura, rappresenta la finitura superficiale e contribuisce a creare una prima barriera la cui funzione è quella di opporsi alla penetrazione dell'acqua e delle sostanze aggressive. Gli intonaci per interni possono suddividersi in intonaci ordinari e intonaci speciali. A loro volta i primi possono ulteriormente suddividersi in intonaci miscelati in cantiere ed in intonaci premiscelati; i secondi invece in intonaci additivati, intonaci a stucco o lucidi, intonaci plastici o rivestimenti plastici continui ed infine intonaci monostrato.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Bolle d'aria	Alterazione della superficie dell'intonaco caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento della posa.
Decolorazione	Alterazione cromatica della superficie.
Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.
Disgregazione	Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Efflorescenze	Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o pulverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.
Erosione superficiale	Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

COMPONENTE	3.2.2.4

ANOMALIE	
Anomalia	**Descrizione**
Esfoliazione	Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.
Fessurazioni	Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.
Macchie e graffiti	Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
Penetrazione di umidità	Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
Polverizzazione	Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.
Rigonfiamento	Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Assenza di etichettatura ecologica	Impiego di prodotti nelle fasi manutentive privi di etichettatura ecologica.

CONTROLLI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.2.2.4.4	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	
C3.2.2.4.5	Verificare che i prodotti utilizzati nelle fasi manutentive siano dotati di etichetatura ecologica.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I3.2.2.4.1	Pulizia delle superfici mediante lavaggio ad acqua e detergenti adatti al tipo di intonaco. Rimozioni di macchie, o depositi superficiali mediante spazzolatura o mezzi meccanici.	Pittore	
I3.2.2.4.3	Sostituzione delle parti più soggette ad usura o altre forme di degrado mediante l'asportazione delle aree più degradate, pulizia delle parti sottostanti mediante spazzolatura e preparazione della base di sottofondo previo lavaggio. Ripresa dell'area con materiali adeguati e/o comunque simili all'intonaco originario ponendo particolare attenzione a non alterare l'aspetto visivo cromatico delle superfici.	Muratore	

COMPONENTE	3.2.2.27

IDENTIFICAZIONE		
3.2.2	Elemento tecnologico	Rivestimenti interni
3.2.2.27	Componente	Tinteggiature e decorazioni

DESCRIZIONE

La vasta gamma delle tinteggiature o pitture varia a secondo delle superficie e degli ambienti dove trovano utilizzazione. Per gli ambienti interni di tipo rurale si possono distinguere le pitture a calce, le pitture a colla, le idropitture, le pitture ad olio; per gli ambienti di tipo urbano si possono distinguere le pitture alchidiche, le idropitture acrilviniliche (tempere); per le tipologie industriali si hanno le idropitture acriliche, le pitture siliconiche, le pitture epossidiche, le pitture viniliche, ecc. Le decorazioni trovano il loro impiego particolarmente per gli elementi di finitura interna o comunque a vista. La vasta gamma di materiali e di forme varia a secondo dell'utilizzo e degli ambienti d'impiego. Possono essere elementi prefabbricati, lapidei, gessi, laterizi, ecc.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Bolle d'aria	Alterazione della superficie del rivestimento, caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento della posa.
Decolorazione	Alterazione cromatica della superficie.
Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.
Disgregazione	Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Efflorescenze	Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o pulverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.
Erosione superficiale	Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).
Fessurazioni	Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.
Macchie e graffiti	Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
Penetrazione di umidità	Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
Polverizzazione	Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.
Rigonfiamento	Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

COMPONENTE	3.2.2.27

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Contenuto eccessivo di sostanze tossiche	Contenuto eccessivo di sostanze tossiche all'interno dei prodotti utilizzati nelle fasi manutentive.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.2.2.27.4	Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la dininuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.2.2.27.2	Ritinteggiature delle superfici con nuove pitture previa carteggiatura e sverniciatura, stuccatura dei paramenti e preparazione del fondo mediante applicazione, se necessario, di prevernici fissanti. Le modalità di ritinteggiatura, i prodotti, le attrezzature variano comunque in funzione delle superfici e dei materiali costituenti.	Pittore	
I3.2.2.27.3	Sostituzione degli elementi decorativi usurati o rotti con altri analoghi o se non possibile riparazione dei medesimi con tecniche appropriate tali da non alterare gli aspetti geometrici-cromatici delle superfici di facciata. Sostituzione e verifica dei relativi ancoraggi.	Pittore	

ELEMENTO TECNOLOGICO	3.2.4

IDENTIFICAZIONE

3.2.4	Elemento tecnologico	Controsoffitti

ELEMENTI COSTITUENTI

3.2.4.10	Controsoffitti in metallo

DESCRIZIONE

I controsoffitti sono sistemi di finiture tecniche in elementi modulari leggeri. Essi possono essere direttamente fissati al solaio o appesi ad esso tramite elementi di sostegno. Essi hanno inoltre la funzione di controllare la definizione morfologica degli ambienti attraverso la possibilità di progettare altezze e volumi e talvolta di nascondere la distribuzione di impianti tecnologici nonché da contribuire all'isolamento acustico degli ambienti. Gli strati funzionali dei controsoffitti possono essere composti da vari elementi i materiali diversi quali:
- pannelli (fibra, fibra a matrice cementizia, fibra minerale ceramizzato, fibra rinforzato, gesso, gesso fibrorinforzato, gesso rivestito, profilati in lamierino d'acciaio, stampati in alluminio, legno, PVC);
- doghe (PVC, altre materie plastiche, profilati in lamierino d'acciaio, profilati in lamierino di alluminio);
- lamellari (PVC, altre materie plastiche, profilati in lamierino d'acciaio, profilati in lamierino di alluminio, lastre metalliche);
- grigliati (elementi di acciaio, elementi di alluminio, elementi di legno, stampati di resine plastiche e simili);

ELEMENTO TECNOLOGICO	3.2.4

DESCRIZIONE

- cassettoni (legno). Inoltre essi possono essere chiusi non ispezionabili, chiusi ispezionabili e aperti.

COMPONENTE	3.2.4.10

IDENTIFICAZIONE

3.2.4	Elemento tecnologico	Controsoffitti
3.2.4.10	Componente	Controsoffitti in metallo

DESCRIZIONE

I controsoffitti in metallo sono realizzati in lamierino di acciaio zincato o alluminio nelle versioni preverniciata e postverniciata, sono disponibili in elementi quadrati, rettangolari, piani, curvi e sagomati, a superficie liscia e perforata anche per garantire un giusto comfort acustico. Essi hanno un ottima durabilità nonché resistenza all'umidità. I diversi tipi di finitura dei pannelli offrono un gradevole aspetto moderno e funzionale.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Alterazione cromatica	Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.
Bolla	Rigonfiamento della pellicola causato spesso da eccessiva temperatura.
Corrosione	Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).
Deformazione	Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.
Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, quali microrganismi, residui organici, ecc., di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.
Distacco	Distacco di due o più strati di un pannello per insufficiente adesione delle parti.
Fessurazione	Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.
Fratturazione	Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.
Incrostazione	Deposito a strati molto aderente al substrato composto generalmente da sostanze inorganiche o di natura biologica.
Lesione	Degradazione che si manifesta in seguito ad eventi traumatici con effetti di soluzione di continuità con o senza distacco tra le parti.
Macchie	Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.
Non planarità	Uno o più elementi dei controsoffitti possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.
Perdita di lucentezza	Opacizzazione del legno.

COMPONENTE	3.2.4.10

ANOMALIE	
Anomalia	**Descrizione**
Perdita di materiale	Mancanza di parti e di piccoli elementi in seguito ad eventi traumatici.
Scagliatura, screpolatura	Distacco totale o parziale di parti della pellicola dette scaglie che avviene in prossimità di scollaggi o soluzioni di continuità.
Scollaggi della pellicola	Mancanza di aderenza della pellicola al substrato per cause diverse e successiva scagliatura.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Difficoltà nelle operazioni di disassemblaggio	Difficoltà nelle operazioni di disassemblaggio dei vari componenti ed elementi interessati.

CONTROLLI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.2.4.10.2	Controllo dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti e del grado di usura delle parti in vista. Controllo dell'integrità dei giunti tra gli elementi.	Specializzati vari	
C3.2.4.10.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	
C3.2.4.10.5	Verificare che gli elementi ed i componenti costituenti siamo caratterizzati da tecniche di agevole disassemblagio.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I3.2.4.10.4	Verifica dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti attraverso la registrazione dei pendini e delle molle di regolazione.	Specializzati vari	
I3.2.4.10.6	Sostituzione degli elementi degradati, rotti e/o mancanti con elementi analoghi.	Specializzati vari	

ELEMENTO TECNOLOGICO	3.2.6

IDENTIFICAZIONE		
3.2.6	Elemento tecnologico	Balconi e logge

ELEMENTI COSTITUENTI	
3.2.6.3	Corrimano
3.2.6.11	Parapetti e ringhiere in metallo

ELEMENTO TECNOLOGICO	3.2.6

DESCRIZIONE

Si tratta di insiemi di elementi tecnici orizzontali, con forme e geometrie diverse, praticabili con funzione di affaccio su spazi aperti rispetto alle facciate. I balconi svolgono anche funzione abitativa in quanto estensione verso l'esterno degli spazi interni. In particolare i balconi possono assumere tipologie a sporto, in linea, segmentati, sfalsati o di rientranza rispetto al fronte di veduta degli edifici. O ancora, pensili, in continuità, sospesi, ecc.. I balconi possono inoltre distinguersi in:
- balconi con struttura indipendente;
- balconi con struttura semi-dipendente;
- balconi portati (balconi a mensola, balconi in continuità, balconi pensili, balconi sospesi).

In fase di progettazione vanno considerate tutte quelle operazioni indispensabili agli interventi di manutenzione (raggiungibilità, manutenibilità, ecc.). Controllare periodicamente l'integrità delle superfici dei rivestimenti attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Interventi mirati al mantenimento dell'efficienza e/o alla sostituzione degli elementi di protezione e separazione quali: frontalini, ringhiere, balaustre, corrimano, sigillature, vernici protettive e saldature.

COMPONENTE	3.2.6.3

IDENTIFICAZIONE

3.2.6	Elemento tecnologico	Balconi e logge
3.2.6.3	Componente	Corrimano

DESCRIZIONE

Si tratta di dispositivi la cui funzione è quella di aiutare ed agevolare l'utente a mantenere l'equilibrio durante la percorrenza di spazi pedonali. In fase di progettazione e di dimensionamento, tener conto della destinazione d'uso e del tipo di utenza (anziani, bambini, portatori di handicap, ecc.). Possono essere realizzati con materiali diversi (legno, metallo, plastica, materiali misti, ecc.).

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Altezza inadeguata	Altezza di installazione errata rispetto alle esigenze dell'utenza.
Sganciamenti	Sganciamenti dei supporti di aggancio a parete e/o ad altri elementi di connessione e relativa perdita di stabilità.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.2.6.3.1	Controllare periodicamente la stabilità nei punti di aggancio a parete o ad altri elementi. Verificare le altezze d'uso e di sicurezza.	Specializzati vari	
C3.2.6.3.3	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	3.2.6.3

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.2.6.3.2	Provvedere alle operazioni di pulizia periodica con la rimozione di polveri, macchie, ecc., utilizzando prodotti idonei a secondo del tipo di superficie.	Generico	
I3.2.6.3.4	Ripristino della stabilità nei punti di aggancio a parete o ad altri elementi se necessario.	Specializzati vari	

COMPONENTE	3.2.6.11

IDENTIFICAZIONE

3.2.6	Elemento tecnologico	Balconi e logge
3.2.6.11	Componente	Parapetti e ringhiere in metallo

DESCRIZIONE

Si tratta di elementi esterni di delimitazione di balconi, logge o passarelle, la cui funzione è quella di protezione dalle cadute verso spazi vuoti. I parapetti possono essere pieni o con vuoti. Sono generalmente costituiti da telai realizzati mediante elementi metallici pieni, aperti o scatolari saldati e conformati tra loro. Possono generalmente essere accoppiati ad altri materiali. In genere le ringhiere possono essere accoppiate alla soletta e/o altro elemento orizzontale mediante: semplice appoggio, ancoraggio alla muratura perimetrale, ancoraggio alla soletta (al bordo esterno, all'intradosso) o pilastrini di ancoraggio.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Altezza inadeguata	Altezza inadeguata o insufficiente a garantire la invalicabilità degli stessi.
Corrosione	Corrosione di parti metalliche per il decadimento dei materiali a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).
Decolorazione	Alterazione cromatica della superficie.
Deformazione	Variazione geometriche e delle sagome e dei profili costituenti gli elementi.
Disposizione elementi inadeguata	Disposizione degli elementi di protezione a favore di azioni di scavalcamento.
Mancanza di elementi	Mancanza di elementi di protezione che possono compromettere la sicurezza all'attraversabilità e/o alla sfondabilità.
Rottura di elementi	Rottura di elementi di protezione che possono compromettere la sicurezza alla stabilità, all'attraversabilità e/o alla sfondabilità.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

COMPONENTE	3.2.6.11

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.2.6.11.2	Controllare lo stato superficiale degli elementi e l'assenza di eventuali anomalie (corrosione, mancanza, deformazione, ecc.). Verificare la stabilità nei punti di aggancio a parete o ad altri elementi. Verificare le altezze d'uso e di sicurezza.	Specializzati vari	
C3.2.6.11.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.2.6.11.1	Rifacimento degli strati di protezione con materiali idonei ai tipi di superfici previa rimozione di eventuale formazione di corrosione localizzata. Ripristino della stabilità nei punti di aggancio a parete o ad altri elementi. Ripristino delle altezze d'uso e di sicurezza. Sostituzione di eventuali parti mancanti o deformate.	Specializzati vari	

ELEMENTO TECNOLOGICO	3.2.7

IDENTIFICAZIONE

3.2.7	Elemento tecnologico	Pavimentazioni esterne

ELEMENTI COSTITUENTI

3.2.7.3	Manufatti in calcestruzzo vibrocompresso ad alta visibilità

DESCRIZIONE

Le pavimentazioni esterne fanno parte delle partizioni orizzontali esterne. La loro funzione, oltre a quella protettiva, è quella di permettere il transito ai fruitori e la relativa resistenza ai carichi. Importante è che la superficie finale dovrà risultare perfettamente piana con tolleranze diverse a secondo del tipo di rivestimento e della destinazione d'uso dei luoghi. Gli spessori variano in funzione al traffico previsto in superficie. La scelta degli elementi, il materiale, la posa, il giunto, le fughe, gli spessori, l'isolamento, le malte, i collanti, gli impasti ed i fissaggi variano in funzione dei luoghi e del loro impiego. Le pavimentazioni esterne possono essere di tipo: cementizie, lapideo, resinoso, resiliente, ceramico, lapideo di cava e lapideo in conglomerato.

COMPONENTE	3.2.7.3

IDENTIFICAZIONE

3.2.7	Elemento tecnologico	Pavimentazioni esterne
3.2.7.3	Componente	Manufatti in calcestruzzo vibrocompresso ad alta visibilità

COMPONENTE	3.2.7.3

DESCRIZIONE

Si tratta di elementi ad alta visibilità realizzati sottoforma di manufatti in calcestruzzo vibrocompresso senza l'utilizzo in corso d'opera di vernici o di altri dispositivi riflettenti. Sono definiti attraverso: masselli autobloccanti in calcestruzzo, grigliati in calcestruzzo ed alle cordonate stradali. La tecnica consiste nell'applicazione ad alta pressione su calcestruzzo fresco di un laminato elastoplastico riflettente che riesce a migliorare la visibilità degli stessi. Possono essere utilizzati: in aree di parcheggio, per piazzole di sosta, per corsie di canalizzazione, per rotatorie, ecc.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Alterazione cromatica	Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore.
Degrado sigillante	Distacco e perdita di elasticità dei materiali utilizzati per le sigillature impermeabilizzanti e dei giunti.
Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.
Disgregazione	Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Erosione superficiale	Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).
Fessurazioni	Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti.
Macchie e graffiti	Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
Perdita di elementi	Perdita di elementi e parti del rivestimento.
Scheggiature	Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli delle lastre.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.2.7.3.4	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	3.2.7.3

INTERVENTI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I3.2.7.3.1	Pulizia e rimozione dello sporco superficiale mediante spazzolatura manuale degli elementi o con tecniche di rimozione dei depositi, adatte al tipo di rivestimento, e con detergenti appropriati.	Specializzati vari	
I3.2.7.3.3	Sostituzione di elementi, lastre, listelli di cornice o accessori usurati o rotti con altri analoghi.	Specializzati vari	

ELEMENTO TECNOLOGICO	3.2.8

IDENTIFICAZIONE		
3.2.8	Elemento tecnologico	Pavimentazioni interne

ELEMENTI COSTITUENTI	
3.2.8.7	Pavimenti resilienti decorativo
3.2.8.9	Pavimenti vinilici
3.2.8.32	Terminali perimetrali e di contenimento

DESCRIZIONE

Le pavimentazioni fanno parte delle partizioni interne orizzontali e ne costituiscono l'ultimo strato funzionale. In base alla morfologia del rivestimento possono suddividersi in continue (se non sono nel loro complesso determinabili sia morfologicamente che dimensionalmente) e discontinue (quelle costituite da elementi con dimensioni e morfologia ben precise). La loro funzione, oltre a quella protettiva, è quella di permettere il transito ai fruitori dell'organismo edilizio e la relativa resistenza ai carichi. Importante è che la superficie finale dovrà risultare perfettamente piana con tolleranze diverse a secondo del tipo di rivestimento e della destinazione d'uso degli ambienti. Gli spessori variano in funzione al traffico previsto in superficie. La scelta degli elementi, il materiale, la posa, il giunto, le fughe, gli spessori, l'isolamento, le malte, i collanti, gli impasti ed i fissaggi variano in funzione degli ambienti e del loro impiego. Le pavimentazioni interne possono essere di tipo:
- cementizio;
- lapideo;
- resinoso;
- resiliente;
- tessile;
- ceramico;
- lapideo di cava;
- lapideo in conglomerato;
- ligneo.

COMPONENTE	3.2.8.7

IDENTIFICAZIONE		
3.2.8	Elemento tecnologico	Pavimentazioni interne
3.2.8.7	Componente	Pavimenti resilienti decorativo

COMPONENTE	3.2.8.7

DESCRIZIONE

Si tratta di un pavimento resiliente, decorativo, flessibile, impiegato maggiormente per superfici ad effetto: hotel, ristoranti, ecc.. E' costituito da uno strato di superficie trasparente, da uno strato decorativo e da un sottostrato compatto.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Alterazione cromatica	Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore.
Bolle	Alterazione della superficie del rivestimento caratterizzata dalla presenza di bolle dovute ad errori di posa congiuntamente alla mancata adesione del rivestimento in alcune parti.
Degrado sigillante	Distacco e perdita di elasticità dei materiali utilizzati per le sigillature impermeabilizzanti e dei giunti.
Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Macchie	Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.2.8.7.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.2.8.7.1	Pulizia delle parti superficiali, rimozione di macchie, depositi e sporco mediante spazzolatura e lavaggio con acqua e soluzioni delicate adatte al tipo di rivestimento. Non lucidare.	Specializzati vari	
I3.2.8.7.4	Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri analoghi previa rimozione delle parti deteriorate e relativa preparazione del fondo.	Specializzati vari	

COMPONENTE	3.2.8.9

IDENTIFICAZIONE		
3.2.8	Elemento tecnologico	Pavimentazioni interne
3.2.8.9	Componente	Pavimenti vinilici

DESCRIZIONE

Si tratta di pavimentazioni viniliche prodotte mediante processo di spalmatura che consiste nella stesura su un'armatura in fibra di vetro o poliestere di diversi strati di miscela di PVC (compatto, espanso, colorato, stampato, trasparente), in modo da ottenere lo spessore e le caratteristiche desiderate.
I pavimenti vinilici si dividono in:
- vinilici omogenei
- vinilici eterogenei
- vinilici decorativi
- vinilici conduttivi

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Alterazione cromatica	Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore.
Bolle	Alterazione della superficie del rivestimento caratterizzata dalla presenza di bolle dovute ad errori di posa congiuntamente alla mancata adesione del rivestimento in alcune parti.
Degrado sigillante	Distacco e perdita di elasticità dei materiali utilizzati per le sigillature impermeabilizzanti e dei giunti.
Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Macchie	Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Assenza di etichettatura ecologica	Impiego di prodotti nelle fasi manutentive privi di etichettatura ecologica.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.2.8.9.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	
C3.2.8.9.5	Verificare che i prodotti utilizzati nelle fasi manutentive siano dotati di etichetatura ecologica.	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	3.2.8.9

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.2.8.9.1	Pulizia delle parti superficiali, rimozione di macchie, depositi e sporco mediante spazzolatura e lavaggio con acqua e soluzioni delicate adatte al tipo di rivestimento.	Specializzati vari	
I3.2.8.9.4	Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri analoghi previa rimozione delle parti deteriorate e relativa preparazione del fondo.	Specializzati vari	

COMPONENTE	3.2.8.32

IDENTIFICAZIONE

3.2.8	Elemento tecnologico	Pavimentazioni interne
3.2.8.32	Componente	Terminali perimetrali e di contenimento

DESCRIZIONE

Vengono impiegati come terminali perimetrali per pavimenti in parquet e flottanti. Utilizzati anche come giunti di dilatazione perimetrali o come profili di chiusura. Particolarmente adatti in presenza di porte scorrevoli o bussole per zerbini. Sono realizzati con profili di alluminio con finiture diverse (argento, oro, bronzo, ecc.).

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Alterazione cromatica	Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore.
Bolle	Alterazione della superficie del rivestimento caratterizzata dalla presenza di bolle dovute ad errori di posa congiuntamente alla mancata adesione del rivestimento in alcune parti.
Degrado sigillante	Distacco e perdita di elasticità dei materiali utilizzati per le sigillature impermeabilizzanti e dei giunti.
Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.
Disgregazione	Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Erosione superficiale	Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).
Fessurazioni	Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti.
Macchie	Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

COMPONENTE	3.2.8.32

ANOMALIE	
Anomalia	**Descrizione**
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
Perdita di elementi	Perdita di elementi e parti del rivestimento.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.2.8.32.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.2.8.32.2	Pulizia delle parti superficiali, rimozione di macchie, depositi e sporco mediante spazzolatura e lavaggio con acqua e soluzioni adatte al tipo di rivestimento.	Specializzati vari	
I3.2.8.32.4	Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri analoghi previa rimozione delle parti deteriorate e relativa preparazione del fondo.	Specializzati vari	

ELEMENTO TECNOLOGICO	3.2.13

IDENTIFICAZIONE

3.2.13	Elemento tecnologico	Pergolati

ELEMENTI COSTITUENTI

3.2.13.3	Pergolato in ferro

DESCRIZIONE

I pergolati sono manufatti con funzione decorativa per fabbricati, giardini, passaggi, ecc., realizzati con strutture leggere (travi, pilastri, traverse, ecc.) in diversi materiali (legno, ferro, alluminio), in genere amovibili. Possono avere anche funzione di collegamento tra fabbricati diversi e/o per copertura di terrazzi o per creare ombreggiature di spazi, viali, percorsi e/o per sostenere piante, vegetazione, arrampicanti, ecc..

COMPONENTE	3.2.13.3

IDENTIFICAZIONE		
3.2.13	Elemento tecnologico	Pergolati
3.2.13.3	Componente	Pergolato in ferro

DESCRIZIONE

Si tratta di pergolati realizzati con elementi verticali ed orizzontali in ferro zincato a caldo con bulloneria in acciaio inox. Le strutture sono in genere ricoperte con tessuti acrilici o PVC .

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Corrosione	Decadimento degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).
Deformazioni e spostamenti	Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Difficoltà nelle operazioni di disassemblaggio	Difficoltà nelle operazioni di disassemblaggio dei vari componenti ed elementi interessati.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.2.13.3.2	Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti degli elementi dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Tecnici di livello superiore	
C3.2.13.3.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	
C3.2.13.3.4	Verificare che gli elementi ed i componenti costituenti siamo caratterizzati da tecniche di agevole disassemblagio.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.2.13.3.1	Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Specializzati vari	

ELEMENTO TECNOLOGICO	7.1

IDENTIFICAZIONE		
7.1	Elemento tecnologico	Sistemi di isolamento per partizioni verticali

ELEMENTI COSTITUENTI	
7.1.16	Parete leggera con lastra in laminato e gesso con lana minerale

DESCRIZIONE

Essi rappresentano l'insieme degli elementi che hanno l'obiettivo di ridurre la trasmissione del rumore, tra ambienti separati da una partizione, negli ambienti interni, mediante l'utilizzo di elementi con prestazioni di isolamento acustico.
In edilizia si possono distinguere differenti tipi di rumori:
- rumori aerei (vociare dei vicini da altre unità abitative, rumori provenienti dall'esterno ecc.)
- rumori di calpestio (generati dal calpestio delle persone al piano superiore ecc.) di percussione, impattivi
- rumori prodotti dagli impianti tecnici (ascensore, impianto di condizionamento, scarico ecc.)

Le due grandezze fisiche che caratterizzano le prestazioni acustiche di un ambiente sono:
- il potere fonoisolante R che indica la capacità di un elemento di isolare l'ambiente ricevente dai rumori provenienti dal locale in cui è posizionata la sorgente.
- Il coefficiente di assorbimento a Indica la capacità di un elemento di assorbire i rumori provenienti dal medesimo ambiente, in cui è posizionata sia la sorgente, che il ricevitore.

I materiali che forniscono le migliori prestazioni assorbenti presentano bassa massa e alta porosità. I materiali che danno migliori garanzie di fonoisolamento hanno massa elevata, superficie continua e sono rigidi e non porosi.
I materiali fonoassorbenti sono impiegati:
- nei trattamenti acustici degli ambienti per controllare le riflessioni indesiderate, la riverberazione ed il rumore all'interno delle strutture divisorie per fornire smorzamento ed evitare risonanze, negative per il comportamento fonoisolante dell'elemento.

i rumori aerei si propagano maggiormente nei locali adiacenti, mentre i rumori di calpestio si propagano in tutto l'edificio, come i rumori prodotti dagli impianti tecnici. Gli interventi di fonoisolamento hanno lo scopo di minimizzare la trasmissione del rumore tra due ambienti, (e quindi fare in modo che il rumore prodotto in un locale non si senta nel locale adiacente).
Esistono in edilizia prodotti diversi, con caratteristiche e prestazioni particolari per la risoluzione delle problematiche connesse all'isolamento acustico delle partizioni verticali (pannelli, lastre, materassini, ecc.).

COMPONENTE	7.1.16

IDENTIFICAZIONE		
7.1	Elemento tecnologico	Sistemi di isolamento per partizioni verticali
7.1.16	Componente	Parete leggera con lastra in laminato e gesso con lana minerale

DESCRIZIONE

Si tratta di murature di tamponamento, con caratteristiche fonoisolanti, per chiusure esterne verticali, indicate per la riduzione e la trasmissione del rumore dall'esterno agli ambienti interni. Le pareti vengono generalmente realizzate a secco con doppia struttura a lastre leggere poste su struttura metallica e lastra intermedia con strati di materiale fonoassorbente che vengono inseriti nell'intercapedine. L'utilizzo di lastre accoppiate al posto di una lastra unica di pari spessore consente di avere prestazioni acustiche migliori. L'orditura metallica utilizzata dovrà essere desolidarizzata, con fasce in polietilene reticolato, dalle lastre adiacenti e dalle strutture perimetrali verticali ed orizzontali. Le strutture metalliche di sostegno, onde evitare collegamenti rigidi, dovranno essere separate tra di loro per evitare eventuali ponti acustici. Le lastre dovranno essere assemblate alla struttura secondo le indicazioni del produttore ed essere in grado di dissipare energia sonora. Il fissaggio del materiale fonoassorbente dovrà avvenire tramite incollaggio.
Sono costituite da:
- intonaco esterno
- strato resistente con lastra leggera in laminato e gesso
- intercapedine con materiale fonoassorbente in lana minerale

COMPONENTE	7.1.16

DESCRIZIONE

- intercapedine d'aria

L'impiego di strati resistenti con materiali e spessori diversi permettono di sfalsare gli effetti di risonanza e coincidenza riducendoli a valori minimi, migliorando il potere fonoisolante, in modo da isolare un ampia gamma di frequenze. Una migliore prestazione acustica della parete si ottiene mediante la realizzazione di un intercapedine con spessore maggiore, inserendo all'interno il materiale fonoassorbente. La scelta del materiale fonoassorbente andrebbe fatta in base alle frequenze, preferendo materiali elastici ed impermeabili all'aria con celle aperte, in grado di assorbire energia sonora e dissiparla sempre all'interno sotto forma di calore (fibra di legno, sughero, lana di roccia, fibre di cocco, ecc.). Evitare l'impiego di materiali rigidi a celle chiuse che potrebbero peggiorare le prestazioni acustiche delle strutture.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Ponti acustici	Posa in opera dei materiali non corretta tale da creare l'insorgenza di ponti acustici che rappresentano le vie preferenziali che il rumore percorre nel collegare due ambienti diversi. Il rumore percorre tali vie per oltrepassare agevolmente pareti e solai che dividono gli altri ambienti e dal mondo esterno.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Inquinamento acustico	Inquinamento acustico dovuto ad emissioni sonore a carico di ricettori sensibili.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C7.1.16.2	Controllo del confort acustico degli ambienti mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.	Tecnico antincendio	
C7.1.16.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	
C7.1.16.4	Controllo delle fonti di rumore mediante strumentazione idonea. In particolare nei pressi di ricettori sensibili che possono essere situati nei presi di infrastrutture e/o altre fonti rumorose.	Tecnico antincendio	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I7.1.16.1	Correzione acustica degli ambienti mediante soluzioni idonee e ripristino del confort medesimo.	Tecnico isolamento acustico e termico	

ELEMENTO TECNOLOGICO	13.3

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico

ELEMENTO TECNOLOGICO	13.3

ELEMENTI COSTITUENTI	
13.3.3	Canalizzazioni in PVC
13.3.10	Interruttori
13.3.14	Prese e spine
13.3.15	Quadri di bassa tensione
13.3.19	Sezionatore
13.3.20	Sistemi di cablaggio

DESCRIZIONE

L'impianto elettrico, nel caso di edifici per civili abitazioni, ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica. Per potenze non superiori a 50 kW l'ente erogatore fornisce l'energia in bassa tensione mediante un gruppo di misura; da quest'ultimo parte una linea primaria che alimenta i vari quadri delle singole utenze. Dal quadro di zona parte la linea secondaria che deve essere sezionata (nel caso di edifici per civili abitazioni) in modo da avere una linea per le utenze di illuminazione e l'altra per le utenze a maggiore assorbimento ed evitare così che salti tutto l'impianto in caso di corti circuiti. La distribuzione principale dell'energia avviene con cavi posizionati in apposite canalette; la distribuzione secondaria avviene con conduttori inseriti in apposite guaine di protezione (di diverso colore: il giallo-verde per la messa a terra, il blu per il neutro, il marrone-grigio per la fase). L'impianto deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

COMPONENTE	13.3.3

IDENTIFICAZIONE		
13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.3	Componente	Canalizzazioni in PVC

DESCRIZIONE

Le "canalette" sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici; sono generalmente realizzate in PVC e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI (dovranno essere dotate di marchio di qualità o certificate secondo le disposizioni di legge).

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Deformazione	Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.
Fessurazione	Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.
Fratturazione	Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.
Mancanza certificazione ecologica	Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.
Non planarità	Uno o più elementi possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

COMPONENTE	13.3.3

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.3.3.1	Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio.	Elettricista	
C13.3.3.3	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Elettricista Specializzati vari	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.3.2	Riposizionare gli elementi in caso di sconnessioni.	Elettricista	
I13.3.3.4	Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente.	Elettricista	

COMPONENTE	13.3.10

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.10	Componente	Interruttori

DESCRIZIONE

Gli interruttori generalmente utilizzati sono del tipo ad interruzione in esafluoruro di zolfo con pressione relativa del SF6 di primo riempimento a 20 °C uguale a 0,5 bar. Gli interruttori possono essere dotati dei seguenti accessori:
- comando a motore carica molle;
- sganciatore di apertura;
- sganciatore di chiusura;
- contamanovre meccanico;
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto-chiuso dell'interruttore.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie dei contatti ausiliari	Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.
Anomalie delle molle	Difetti di funzionamento delle molle.
Anomalie degli sganciatori	Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.
Corto circuiti	Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

COMPONENTE	13.3.10

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Difetti agli interruttori	Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.
Difetti di taratura	Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.
Disconnessione dell'alimentazione	Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.
Mancanza certificazione ecologica	Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.
Surriscaldamento	Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.3.10.2	Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.	Elettricista	
C13.3.10.3	Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.	Generico	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.10.1	Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.	Elettricista	

COMPONENTE	13.3.14

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.14	Componente	Prese e spine

DESCRIZIONE

Le prese e le spine dell'impianto elettrico hanno il compito di distribuire alle varie apparecchiature alle quali sono collegati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono generalmente sistemate in

COMPONENTE	13.3.14

DESCRIZIONE

appositi spazi ricavati nelle pareti o a pavimento (cassette).

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie di funzionamento	Difetti di funzionamento dei quadri elettrici dovuti ad interferenze elettromagnetiche.
Corto circuiti	Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.
Disconnessione dell'alimentazione	Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.
Mancanza certificazione ecologica	Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.
Surriscaldamento	Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.
Campi elettromagnetici	Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.3.14.1	Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.	Elettricista	
C13.3.14.3	Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.	Generico	
C13.3.14.4	Eseguire la misurazione dei livelli di inquinamento elettromagnetico.	Elettricista	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.14.2	Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti di prese e spine quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.	Elettricista	

COMPONENTE	13.3.15

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico

COMPONENTE	13.3.15

IDENTIFICAZIONE		
13.3.15	Componente	Quadri di bassa tensione

DESCRIZIONE

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette. Questi centralini si installano all'interno delle abitazioni e possono essere anche a parete. Esistono, inoltre, centralini stagni in materiale termoplastico con grado di protezione IP55 adatti per officine e industrie.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie dei contattori	Difetti di funzionamento dei contattori.
Anomalie di funzionamento	Difetti di funzionamento dei quadri elettrici dovuti ad interferenze elettromagnetiche.
Anomalie dei fusibili	Difetti di funzionamento dei fusibili.
Anomalie dell'impianto di rifasamento	Difetti di funzionamento della centralina che gestisce l'impianto di rifasamento.
Anomalie dei magnetotermici	Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.
Anomalie dei relè	Difetti di funzionamento dei relè termici.
Anomalie della resistenza	Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.
Anomalie delle spie di segnalazione	Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.
Anomalie dei termostati	Difetti di funzionamento dei termostati.
Campi elettromagnetici	Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti.
Depositi di materiale	Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.
Difetti agli interruttori	Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.3.15.1	Verificare il corretto funzionamento della centralina di rifasamento.	Elettricista	
C13.3.15.3	Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.	Elettricista	
C13.3.15.5	Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.	Elettricista	
C13.3.15.6	Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.	Elettricista	
C13.3.15.8	Eseguire la misurazione dei livelli di inquinamento elettromagnetico.	Elettricista	

COMPONENTE	13.3.15

INTERVENTI			
CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.15.2	Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.	Elettricista	
I13.3.15.4	Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.	Elettricista	
I13.3.15.7	Eseguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo.	Elettricista	
I13.3.15.9	Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.	Elettricista	

COMPONENTE	13.3.19

IDENTIFICAZIONE		
13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.19	Componente	Sezionatore

DESCRIZIONE

Il sezionatore è un apparecchio meccanico di connessione che risponde, in posizione di apertura, alle prescrizioni specificate per la funzione di sezionamento. È formato da un blocco tripolare o tetrapolare, da uno o due contatti ausiliari di preinterruzione e da un dispositivo di comando che determina l'apertura e la chiusura dei poli.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie dei contatti ausiliari	Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.
Anomalie delle molle	Difetti di funzionamento delle molle.
Anomalie degli sganciatori	Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.
Corto circuiti	Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.
Difetti delle connessioni	Difetti di serraggio delle connessioni in entrata ed in uscita dai sezionatori.
Difetti ai dispositivi di manovra	Difetti agli interruttori dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.
Difetti di stabilità	Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.
Difetti di taratura	Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.
Surriscaldamento	Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

COMPONENTE	13.3.19

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.3.19.2	Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.	Elettricista	
C13.3.19.3	Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.	Specializzati vari	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.19.1	Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, le parti dei sezionatori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.	Elettricista	

COMPONENTE	13.3.20

IDENTIFICAZIONE

13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.20	Componente	Sistemi di cablaggio

DESCRIZIONE

Con questi sistemi i vari fili vengono preparati in fasci, dotati di manicotti o di altri connettori; ogni filo ha un riferimento che porta il nome dell'installazione, dell'area, la designazione del componente, il connettore ed il senso del cablaggio. Ogni filo è dotato di etichette identificative. Con questi sistema si evita di cablare i fili singolarmente con un notevole risparmio di tempo.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie degli allacci	Difetti di funzionamento delle prese di utenza e dei pannelli degli armadi di permutazione.
Anomalie delle prese	Difetti di tenuta delle placche, dei coperchi e dei connettori.
Difetti di serraggio	Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.
Difetti delle canaline	Difetti di tenuta delle canaline porta cavi.
Mancanza certificazione ecologica	Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

COMPONENTE	13.3.20

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.3.20.1	Verificare la corretta posizione delle connessioni negli armadi di permutazione, controllare che tutte le prese siano ben collegate.	Elettricista	
C13.3.20.3	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Elettricista Specializzati vari	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.20.2	Eseguire il rifacimento totale del cablaggio quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).	Elettricista	
I13.3.20.4	Effettuare il serraggio di tutte le connessioni.	Elettricista	

ELEMENTO TECNOLOGICO	13.5

IDENTIFICAZIONE

13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione

ELEMENTI COSTITUENTI

13.5.2	Alimentazione ed adduzione
13.5.7	Canali in lamiera
13.5.8	Canali in materiale plastico
13.5.51	Griglie di ventilazione in acciaio
13.5.66	Pompe di calore (per macchine frigo)
13.5.69	Recuperatori di calore
13.5.83	Tubazione in PE-RT
13.5.113	Coibente per tubazioni in lana di vetro

DESCRIZIONE

L'impianto di climatizzazione è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di creare e mantenere nel sistema edilizio determinate condizioni termiche, di umidità e di ventilazione. L'unità tecnologica Impianto di climatizzazione è generalmente costituita da:
- alimentazione o adduzione avente la funzione di trasportare il combustibile dai serbatoi e/o dalla rete di distribuzione fino ai gruppi termici;
- gruppi termici che trasformano l'energia chimica dei combustibili di alimentazione in energia termica;
- centrali di trattamento fluidi, che hanno la funzione di trasferire l'energia termica prodotta (direttamente o utilizzando gruppi termici) ai fluidi termovettori;

ELEMENTO TECNOLOGICO	13.5

DESCRIZIONE

- reti di distribuzione e terminali che trasportano i fluidi termovettori ai vari terminali di scambio termico facenti parte dell'impianto;
- canne di esalazione aventi la funzione di allontanare i fumi di combustione prodotti dai gruppi termici.

COMPONENTE	13.5.2

IDENTIFICAZIONE

13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.2	Componente	Alimentazione ed adduzione

DESCRIZIONE

La rete di alimentazione o di adduzione ha lo scopo di trasportare il combustibile dalla rete di distribuzione dell'ente erogatore o da eventuali serbatoi di accumulo ai vari gruppi termici quali bruciatori e/o caldaie. Si possono classificare i sistemi di alimentazione a secondo del tipo di combustibile da trasportare sia esso solido, liquido o gassoso o della eventuale presenza di serbatoi di stoccaggio (interrati o fuori terra).

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Corrosione tubazioni	Evidenti segni di decadimento delle tubazioni con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.
Difetti ai raccordi o alle connessioni	Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.
Incrostazioni	Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.
Mancanza certificazione ecologica	Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.2.2	Controllare i seguenti accessori dei serbatoi del gasolio:- guarnizione di tenuta del passo d'uomo, filtro di fondo, valvola di fondo, reticella rompifiamma del tubo di sfiato, limitatore di riempimento della tubazione di carico;- il serpentino di preriscaldamento, della tenuta all'acqua del pozzetto del passo d'uomo e del suo drenaggio e della tenuta dei vari attacchi sul coperchio del passo d'uomo.	Termoidraulico	
C13.5.2.3	Controllo ed eliminazione d'acqua presente in prossimità dei serbatoi. L'eventuale acqua di sedimentazione deve essere asportata attraverso l'apposita valvola di spurgo o, in sua mancanza, mediante l'aspirazione con tubazione zavorrata.	Termoidraulico	
C13.5.2.4	Verifica dell'efficienza della valvola automatica di intercettazione e della valvola di chiusura rapida.	Termoidraulico	

COMPONENTE	13.5.2

CONTROLLI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C13.5.2.6	Verifica della perfetta tenuta delle tubazioni di alimentazione del bruciatore e di ritorno ai serbatoi di combustibile gassoso.	Termoidraulico	
C13.5.2.8	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Elettricista Specializzati vari	

INTERVENTI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I13.5.2.1	Pulizia interna mediante lavaggio con eventuale asportazione di rifiuti. La pulizia è da ritenersi conclusa quando dalla pompa viene scaricato gasolio puro.	Specializzati vari Termoidraulico	
I13.5.2.5	Pulizia interna mediante lavaggio con eventuale asportazione di rifiuti mediante pompa munita di tubazione flessibile che peschi sul fondo delle impurità. Qualora i fondami si presentano molto consistenti devono essere rimossi manualmente da un operatore oppure si deve ricorrere a particolari sostanze solventi-detergenti. Gli operatori che devono entrare all'interno del serbatoio devono adottare idonee misure di sicurezza (ventilazione preventiva del serbatoio, immissione continua dall'esterno di aria di rinnovo, uso di respiratore collegato con l'esterno, cintura di sicurezza e collegata con corda ancorata all'esterno e saldamente tenuta da altro operatore).	Specializzati vari Termoidraulico	
I13.5.2.7	In seguito ad ispezione e verifica delle pareti esterne dei serbatoi metallici ubicati fuori terra effettuare una raschiatura con spazzole di ferro sulle tracce di ruggine e successivamente stendere due mani di vernice antiruggine prima della tinta di finitura.	Pittore	

COMPONENTE	13.5.7

IDENTIFICAZIONE		
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.7	Componente	Canali in lamiera

DESCRIZIONE
Le centrali di trattamento dell'aria dell'impianto di climatizzazione sono destinate al trattamento sia dell'aria primaria che di tutta quella necessaria alla climatizzazione. Il trasporto dei fluidi trattati (sia di mandata che di ripresa) avviene in canalizzazioni in acciaio zincato rivestite con idonei materiali coibenti. Nel caso di canali rettangolari con un lato di dimensioni superiori a 450 mm prevedere delle croci trasversali di rinforzo.

COMPONENTE	13.5.7

ANOMALIE	
Anomalia	**Descrizione**
Anomalie delle coibentazioni	Difetti di tenuta delle coibentazioni.
Difetti di regolazione e controllo	Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando e delle serrande.
Difetti di tenuta	Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle canalizzazioni.
Difetti di tenuta giunti	Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.
Incrostazioni	Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento dei filtri e delle griglie di ripresa aria.
Mancanza certificazione ecologica	Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C13.5.7.2	Verificare le caratteristiche principali delle canalizzazioni con particolare riguardo a:-tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe); -giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni; -la stabilità dei sostegni dei canali; -vibrazioni; -presenza di acqua di condensa; -griglie di ripresa e transito aria esterna; -serrande e meccanismi di comando; -coibentazione dei canali.	Termoidraulico	
C13.5.7.3	Controllare l'interno dei canali con apparecchiature speciali quali endoscopio, telecamere per la verifica dello stato di pulizia ed igiene.	Specializzati vari	
C13.5.7.5	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Elettricista Specializzati vari	
C13.5.7.6	Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.	Biochimico	

INTERVENTI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I13.5.7.1	Effettuare una pulizia dei canali utilizzando aspiratori. Effettuare inoltre una pulizia delle bocchette di mandata e di ripresa, delle griglie e delle cassette miscelatrici.	Termoidraulico	
I13.5.7.4	Effettuare il ripristino dello strato coibente quando deteriorato.	Lattoniere-canalista	
I13.5.7.7	Eseguire il ripristino dei dadi di serraggio dei vari tratti di canale.	Lattoniere-canalista	

COMPONENTE	13.5.8

IDENTIFICAZIONE		
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.8	Componente	Canali in materiale plastico

DESCRIZIONE

I canali in materiale plastico per il trasporto dei fluidi possono essere utilizzati solo per temperature dell'aria non superiore ai 70 °C. Questi particolari tipi di canali vengono utilizzati nelle industrie chimiche perché in grado di resistere agli agenti aggressivi presenti nell'aria.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie delle coibentazioni	Difetti di tenuta delle coibentazioni.
Anomalie delle finiture	Difetti delle finiture superficiali dei canali in materiale plastico che causano deposito di materiale.
Difetti di regolazione e controllo	Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando e delle serrande.
Difetti di tenuta	Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle canalizzazioni.
Difetti di tenuta dei giunti	Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.
Incrostazioni	Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento dei filtri e delle griglie di ripresa aria.
Mancanza certificazione ecologica	Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.8.2	Verificare le caratteristiche principali delle canalizzazioni con particolare riguardo a:-tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe); -giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni; -la stabilità dei sostegni dei canali; -vibrazioni; -presenza di acqua di condensa; -griglie di ripresa e transito aria esterna; -serrande e meccanismi di comando; -coibentazione dei canali.	Termoidraulico	
C13.5.8.4	Controllare l'interno dei canali con apparecchiature speciali quali endoscopio, telecamere per la verifica dello stato di pulizia ed igiene.	Specializzati vari	
C13.5.8.5	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Elettricista Specializzati vari	
C13.5.8.6	Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.	Biochimico	

COMPONENTE	13.5.8

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.5.8.1	Effettuare una pulizia dei canali aria utilizzando aspiratori e prodotti igienizzanti.	Termoidraulico	
I13.5.8.3	Eseguire il ripristino dei dadi di serraggio dei vari tratti di canale.	Lattoniere-canalista	

COMPONENTE	13.5.51

IDENTIFICAZIONE

13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.51	Componente	Griglie di ventilazione in acciaio

DESCRIZIONE

Le griglie di ventilazione dell'aria provvedono alla diffusione dell'aria negli ambienti; sono realizzate generalmente in acciaio del tipo zincato e sono posizionate sui terminali delle canalizzazioni.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Corrosione	Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.
Difetti di ancoraggio	Difetti di tenuta degli ancoraggi delle griglie ai canali.
Incrostazioni	Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento delle griglie di ventilazione aria.
Mancanza certificazione ecologica	Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.51.2	Verificare le caratteristiche principali delle griglie di ventilazione dell'aria con particolare riguardo alla tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe) e alla stabilità degli ancoraggi delle griglie.	Termoidraulico	
C13.5.51.3	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Elettricista Specializzati vari	

COMPONENTE	13.5.51

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.5.51.1	Effettuare una pulizia delle alette utilizzando aspiratori e eseguire una disinfezione con prodotti idonei.	Termoidraulico	
I13.5.51.4	Eseguire il serraggio degli elementi di ancoraggio delle griglie di ventilazione.	Termoidraulico	

COMPONENTE	13.5.66

IDENTIFICAZIONE

13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.66	Componente	Pompe di calore (per macchine frigo)

DESCRIZIONE

Le macchine frigo a pompa di calore possono costituire una alternativa alle macchine frigo tradizionali. Si tratta di sistemi con un ciclo di refrigerazione reversibile in cui il condizionatore è in grado di fornire caldo d'inverno e freddo d'estate invertendo il suo funzionamento. Le pompe di calore oltre ad utilizzare l'acqua come fluido di raffreddamento per il circuito di condensazione possono avvalersi anche di altri sistemi quali il terreno, un impianto di energia solare o di una sorgente geotermica.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Fughe di gas nei circuiti	Fughe di gas nei vari circuiti refrigeranti
Mancanza certificazione antincendio	Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio del materiale coibente.
Perdite di carico	Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.
Perdite di olio	Perdite d'olio che si verificano con presenza di macchie d'olio sul pavimento.
Rumorosità	Presenza di rumori anomali o livello di rumorosità non nei valori di norma.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.66.2	Verificare, ad inizio stagione, lo stato della pompa, che l'aria sia spurgata e che il senso di rotazione sia corretto. Verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premitraccia non lasci passare l'acqua.	Frigorista	
C13.5.66.3	Verificare che i valori della pressione di mandata e di aspirazione siano conformi ai valori di collaudo effettuando una serie di misurazioni strumentali.	Frigorista	
C13.5.66.4	Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza	Specializzati vari	

COMPONENTE	13.5.66

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
	dei fruitori.		

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.5.66.1	Effettuare una disincrostazione meccanica e se necessario anche chimica biodegradabile della pompa e del girante nonché una lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.	Frigorista	

COMPONENTE	13.5.69

IDENTIFICAZIONE

13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.69	Componente	Recuperatori di calore

DESCRIZIONE

Sono realizzati a fascio tubiero con tubi in rame mandrinati a piastre tubiere in acciaio. L'acqua circola all'interno dei tubi e, quindi, il lato acqua è facilmente ispezionabile e pulibile rimuovendo i coperchi delle casse acqua. Questi apparecchi si applicano sia su gruppi frigoriferi raffreddati ad acqua che raffreddati ad aria. In tutti e due i casi si inserisce un recuperatore in ogni circuito frigorifero di cui è costituita l'unità di refrigerazione. Quando l'utenza collegata al recuperatore è sottoposta ad un carico, lo stesso recuperatore cede calore all'acqua che lo attraversa facendo condensare il refrigerante che circola sull'altro lato. In base al differente carico del circuito idraulico collegato al recuperatore, questo è capace di recuperare una percentuale del calore di condensazione che oscilla tra lo 0 e il 100%.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie del termostato	Difetti di funzionamento del termostato e/o del sistema di regolazione della temperatura dell'acqua.
Depositi di materiale	Accumuli di materiale (fanghi, polvere, ecc.) all'interno dei recuperatori.
Difetti di tenuta	Perdite del fluido attraverso i fasci tubieri del recuperatore di calore.
Mancanza certificazione antincendio	Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio del materiale coibente.
Sbalzi di temperatura	Differenza di temperatura tra il fluido in ingresso e quello in uscita.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.69.2	Verificare lo stato degli scambiatori con particolare allo scambio acqua/acqua.	Termoidraulico	

COMPONENTE	13.5.69

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.69.3	Verificare che i valori della temperatura del fluido in entrata e in uscita siano quelli di esercizio.	Termoidraulico	
C13.5.69.4	Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Specializzati vari	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.5.69.1	Eseguire la disincrostazione dei circuiti primari e secondari.	Termoidraulico	

COMPONENTE	13.5.83

IDENTIFICAZIONE

13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.83	Componente	Tubazione in PE-RT

DESCRIZIONE

Il tubo in polietilene PE-RT è composto da:
- un tubo interno PE-RT;
- una pellicola collante;
- uno strato intermedio composto da alluminio saldato;
- una pellicola colante;
- uno strato esterno in polietilene PE-RT.

Questi particolari tubi scaldanti sono impiegati per gli impianti a pavimento; inoltre, data la loro stabilità e flessibilità, sono utilizzati anche per il collegamento di corpi scaldanti.
Infine la copertura in alluminio garantisce un ottima barriera all'ossigeno del tubo scaldante che evita la formazione di fenomeni di corrosione.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Alterazioni cromatiche	Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.
Deformazione	Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.
Depositi	Formazione di depositi di calcare all'interno delle tubazioni.
Difetti di tenuta	Perdita di fluido dovuta a errori o sconnessioni delle giunzioni.

COMPONENTE	13.5.83

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Rigonfiamenti	Alterazione della superficie del tubo dovuta temperature eccessive.
Mancanza certificazione ecologica	Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.83.2	Verificare che non ci sia presenza di acqua nei collettori in prossimità dei vari raccordi.	Idraulico	
C13.5.83.4	Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:- tenuta delle congiunzioni a flangia;- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;- coibentazione dei tubi.	Idraulico	
C13.5.83.5	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Specializzati vari	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.5.83.1	Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.	Idraulico	
I13.5.83.3	Eseguire lo spurgo dell'impianto quando la pressione non risulta conforme a quella di progetto per eliminare eventuali bolle di aria e/o depositi di calcare.	Idraulico	

COMPONENTE	13.5.113

IDENTIFICAZIONE

13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.113	Componente	Coibente per tubazioni in lana di vetro

DESCRIZIONE

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono: - risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente; - condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.
I coibenti in lana di vetro sono realizzati con composto di residui vetrosi e la fabbricazione avviene tramite sinterizzazione di vetro e carbone in polvere. Questi coibenti presentano una notevole resistenza al fuoco nonché

COMPONENTE	13.5.113

DESCRIZIONE
una elevata qualità di assorbimento acustico; sono generalmente realizzati sotto forma di pannelli, coppelle, materassini.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie rivestimento	Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.
Difetti di tenuta	Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.
Mancanze	Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.
Rumorosità	Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.113.2	Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.	Termoidraulico	
C13.5.113.3	Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.	Specializzati vari	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.5.113.1	Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.	Termoidraulico	
I13.5.113.4	Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.	Termoidraulico	

ELEMENTO TECNOLOGICO	13.7

IDENTIFICAZIONE

13.7	Elemento tecnologico	Impianto di illuminazione

ELEMENTI COSTITUENTI

13.7.2	Diffusori

ELEMENTO TECNOLOGICO	13.7

DESCRIZIONE

L'impianto di illuminazione consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. L'impianto di illuminazione deve consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.
L'impianto di illuminazione è' costituito generalmente da: lampade ad incandescenza, lampade fluorescenti, lampade alogene, lampade compatte, lampade a scariche, lampade a ioduri metallici, lampade a vapore di mercurio, lampade a vapore di sodio e pali per il sostegno dei corpi illuminanti.

COMPONENTE	13.7.2

IDENTIFICAZIONE

13.7	Elemento tecnologico	Impianto di illuminazione
13.7.2	Componente	Diffusori

DESCRIZIONE

I diffusori sono dei dispositivi che servono per schermare la visione diretta della lampada e sono utilizzati per illuminare gli ambienti interni ed esterni residenziali ed hanno generalmente forma di globo o similare in plastica o vetro.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile.
Difetti di illuminazione	Livello scarso di illuminazione negli ambienti e/o spazi aperti.
Difetti di tenuta	Difetti di tenuta degli elementi di ancoraggio del diffusore.
Rotture	Rotture e/o scheggiature della superficie del diffusore in seguito ad eventi traumatici.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.7.2.2	Verificare la corretta posizione e l'integrità superficiale del diffusore.	Elettricista	
C13.7.2.3	Eseguire la misurazione dei livelli dell'illuminazione e verificare che tali valori siano compatibili con quelli di progetto.	Tecnico illuminazione	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.7.2.4	Regolazione degli elementi di ancoraggio dei diffusori.	Elettricista	

ELEMENTO TECNOLOGICO	13.8

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

ELEMENTI COSTITUENTI	
13.8.1	Apparecchi sanitari e rubinetteria
13.8.2	Asciugamani elettrici
13.8.8	Cassette di scarico a zaino
13.8.12	Collettore di distribuzione in poliammide
13.8.20	Lavamani sospesi
13.8.24	Miscelatori meccanici
13.8.40	Tubazioni multistrato
13.8.52	Vasi igienici a sedile
13.8.66	Coibente per tubazioni in polistirolo (EPS)
13.8.75	Lavabi a canale
13.8.77	Pompa di ricircolo

DESCRIZIONE

L'impianto di distribuzione dell'acqua fredda e calda consente l'utilizzazione di acqua nell'ambito degli spazi interni del sistema edilizio o degli spazi esterni connessi. L'impianto è generalmente costituito dai seguenti elementi tecnici:
- allacciamenti, che hanno la funzione di collegare la rete principale (acquedotto) alle reti idriche d'utenza;
- macchine idrauliche, che hanno la funzione di controllare sia le caratteristiche fisico-chimiche, microbiologiche, ecc. dell'acqua da erogare sia le condizioni di pressione per la distribuzione in rete;
- accumuli, che assicurano una riserva idrica adeguata alle necessità degli utenti consentendo il corretto funzionamento delle macchine idrauliche e/o dei riscaldatori;
- riscaldatori, che hanno la funzione di elevare la temperatura dell'acqua fredda per consentire di soddisfare le necessità degli utenti;
- reti di distribuzione acqua fredda e/o calda, aventi la funzione di trasportare l'acqua fino ai terminali di erogazione;
- reti di ricircolo dell'acqua calda, che hanno la funzione di mantenere in costante circolazione l'acqua calda in modo da assicurarne l'erogazione alla temperatura desiderata;
- apparecchi sanitari e rubinetteria che consentono agli utenti di utilizzare acqua calda e/o fredda per soddisfare le proprie esigenze.

COMPONENTE	13.8.1

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.1	Componente	Apparecchi sanitari e rubinetteria

DESCRIZIONE

Gli apparecchi sanitari sono quegli elementi dell'impianto idrico che consentono agli utenti lo svolgimento delle operazioni connesse agli usi igienici e sanitari utilizzando acqua calda e/o fredda. Per utilizzare l'acqua vengono utilizzati rubinetti che mediante idonei dispositivi di apertura e chiusura consentono di stabilire la quantità di acqua da utilizzare. Tali dispositivi possono essere del tipo semplice cioè dotati di due manopole differenti per l'acqua fredda e per l'acqua calda oppure dotati di miscelatori che consentono di regolare con un unico comando la temperatura dell'acqua.

COMPONENTE	13.8.1

ANOMALIE	
Anomalia	**Descrizione**
Cedimenti	Cedimenti delle strutture di sostegno degli apparecchi sanitari dovuti ad errori di posa in opera o a causa di atti vandalici.
Corrosione	Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.
Difetti ai flessibili	Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.
Difetti ai raccordi o alle connessioni	Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori di posizionamento e/o sconnessioni delle giunzioni.
Difetti alle valvole	Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.
Incrostazioni	Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.
Interruzione del fluido di alimentazione	Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un interruzione dell'ente erogatore/gestore.
Scheggiature	Scheggiature dello smalto di rivestimento degli apparecchi sanitari con conseguenti mancanze.

CONTROLLI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C13.8.1.2	Verifica e sistemazione dell'ancoraggio dei sanitari e delle cassette a muro con eventuale sigillatura con silicone.	Idraulico	
C13.8.1.3	Verifica della funzionalità di tutti gli scarichi ed eventuale sistemazione dei dispositivi non perfettamente funzionanti con sostituzione delle parti non riparabili.	Idraulico	
C13.8.1.5	Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.	Idraulico	
C13.8.1.6	Verifica della tenuta di tutti gli scarichi effettuando delle sigillature o sostituendo le guarnizioni.	Idraulico	
C13.8.1.7	Verifica, fissaggio, sistemazione ed eventuale sostituzione dei sedili coprivaso con altri simili e della stessa qualità.	Idraulico	
C13.8.1.8	Verificare il consumo dell'acqua potabile in riferimento ad un dato periodo ((ad esempio ogni tre mesi) al fine di evitare sprechi.	Idraulico	

INTERVENTI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I13.8.1.1	Disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione o sonde flessibili.	Idraulico	
I13.8.1.4	Rimozione di eventuale calcare sugli apparecchi sanitari con l'utilizzo di prodotti chimici.	Idraulico	

COMPONENTE	13.8.2

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.2	Componente	Asciugamani elettrici

DESCRIZIONE

Gli asciugamani elettrici sono dei dispositivi che vengono installati nei servizi igienici pubblici dove si prevede un numero elevato di utenti. Tali dispositivi consentono oltre a risparmiare un numero di asciugamani in cotone o in carta consentono di guadagnare in igiene essendo inesistente il contatto con asciugamani o altro.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie dei motorini	Difetti di funzionamento dei motorini elettrici che causano anomalie nel funzionamento degli asciugamani.
Corto circuiti	Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.
Rumorosità	Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.
Surriscaldamento	Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.
Eccesso di consumo energia	Eccessivo consumo dell'energia utilizzata dai macchinari.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.8.2.2	Verificare il corretto funzionamento dei dispositivi di comando; verificare il corretto funzionamento dei motorini e che il flusso dell'aria sia erogato correttamente.	Idraulico	
C13.8.2.3	Verificare il consumo di energia elettrica degli elementi dell'impianto.	Elettricista	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.8.2.1	Sostituire i motorini danneggiati o non più rispondenti alle normative.	Elettricista	

COMPONENTE	13.8.8

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.8	Componente	Cassette di scarico a zaino

COMPONENTE	13.8.8

DESCRIZIONE

Possono essere realizzate nei seguenti materiali:
- porcellana sanitaria (vitreus china): mistura di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): mistura di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetico che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilicato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie del galleggiante	Difetti di funzionamento del galleggiante che regola il flusso dell'acqua.
Corrosione	Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.
Difetti ai flessibili	Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.
Difetti dei comandi	Difetti di funzionamento dei dispostivi di comando delle cassette dovuti ad incrostazioni o deposito di materiale vario (polvere, calcare, ecc.).
Interruzione del fluido di alimentazione	Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un interruzione dell'ente erogatore/gestore.
Scheggiature	Scheggiature dello smalto di rivestimento delle cassette con conseguenti mancanze.
Difetti ai raccordi o alle connessioni	Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori di posizionamento e/o sconnessioni delle giunzioni.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.8.8.2	Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.	Idraulico	
C13.8.8.4	Eseguire un controllo della rubinetteria effettuando una serie di apertura e chiusura.	Idraulico	
C13.8.8.5	Verificare il consumo dell'acqua potabile in riferimento ad un dato periodo ((ad esempio ogni tre mesi) al fine di evitare sprechi.	Idraulico	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.8.8.1	Rimozione del calcare eventualmente depositato mediante l'utilizzazione di prodotti chimici.	Idraulico	
I13.8.8.3	Ripristinare l'ancoraggio delle cassette con eventuale sigillatura con silicone.	Idraulico	

COMPONENTE	13.8.8

INTERVENTI			
CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.8.8.6	Effettuare la sostituzione delle cassette di scarico quando sono lesionate, rotte o macchiate.	Idraulico	

COMPONENTE	13.8.12

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.12	Componente	Collettore di distribuzione in poliammide

DESCRIZIONE

Il collettore consente la distribuzione del fluido (che arriva dalla linea di adduzione principale) alle varie utenze ad esso collegato; può essere realizzato in materiale plastico (poliammide - PA); può essere del tipo semplice o con accessori quali detentore (con o senza scala graduata), flussimetro, ecc..
Il particolare materiale con il quale è costruito il collettore, avendo un valore di conducibilità inferiore rispetto al metallo, ritarda la possibilità di formazione di condensa sul collettore stesso rispetto a quanto avviene con quelli metallici, in questo modo è possibile mantenere le temperature di mandata inferiori aumentando il rendimento dell'impianto.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie detentore	Difetti di funzionamento del detentore.
Anomalie flussimetri	Difetti di funzionamento dei flussimetri.
Anomalie sportelli	Difetti di apertura e chiusura degli sportelli che contengono i collettori.
Difetti ai raccordi o alle connessioni	Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.
Formazione di condensa	Presenza di fenomeni di condensa che può causare corrosione delle parti metalliche.
Mancanza certificazione ecologica	Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.8.12.2	Verificare le caratteristiche principali del collettore con particolare riguardo a:- tenuta delle giunzioni;- la stabilità dei sostegni dei tubi;- presenza di acqua di condensa;- integrità degli sportelli di chiusura;- coibentazione dei tubi.	Idraulico	
C13.8.12.3	Verificare il corretto funzionamento del detentore, dei flussimetri, delle chiavi di arresto.	Termoidraulico	
C13.8.12.4	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Specializzati vari	

COMPONENTE	13.8.12

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.8.12.1	Provvedere all'eliminazione dell'acqua di condensa.	Idraulico	
I13.8.12.5	Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi che partono dal collettore.	Idraulico	

COMPONENTE	13.8.20

IDENTIFICAZIONE

13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.20	Componente	Lavamani sospesi

DESCRIZIONE

Possono avere uno o tre fori per la rubinetteria. Possono essere realizzati nei seguenti materiali:
- porcellana sanitaria (vitreus china): mistura di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): mistura di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetico che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilicato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto;
- acciaio e acciaio smaltato: gli apparecchi sanitari realizzati in questo materiale non assorbono acqua, hanno alta conducibilità termica (necessitano, quindi, di isolamento termico) e buona resistenza agli urti.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Cedimenti	Cedimenti delle strutture di sostegno dei lavamani sospesi dovuti ad errori di posa in opera o a causa di atti vandalici.
Corrosione	Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.
Difetti ai flessibili	Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.
Difetti alla rubinetteria	Difetti di funzionamento dei dispostivi di comando dei lavamani dovuti ad incrostazioni o deposito di materiale vario (polvere, calcare, ecc.).
Interruzione del fluido di alimentazione	Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un interruzione dell'ente erogatore/gestore.
Scheggiature	Scheggiature dello smalto di rivestimento dei lavamani con conseguenti mancanze.
Difetti ai raccordi o alle connessioni	Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori di posizionamento e/o sconnessioni delle giunzioni.

COMPONENTE	13.8.20

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.8.20.2	Controllare l'efficienza dell'ancoraggio dei lavamani sospesi alla parete.	Idraulico	
C13.8.20.3	Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.	Idraulico	
C13.8.20.5	Eseguire un controllo della rubinetteria effettuando una serie di apertura e chiusura.	Idraulico	
C13.8.20.7	Verificare il consumo dell'acqua potabile in riferimento ad un dato periodo ((ad esempio ogni tre mesi) al fine di evitare sprechi.	Idraulico	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.8.20.1	Disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione o sonde flessibili.	Idraulico	
I13.8.20.4	Rimozione del calcare eventualmente depositato sugli apparecchi sanitari, mediante l'utilizzazione di prodotti chimici.	Idraulico	
I13.8.20.6	Ripristinare l'ancoraggio dei lavamani alla parete ed eventuale sigillatura con silicone.	Idraulico	
I13.8.20.8	Effettuare la sostituzione dei lavamani quando sono lesionati, rotti o macchiati.	Idraulico	

COMPONENTE	13.8.24

IDENTIFICAZIONE

13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.24	Componente	Miscelatori meccanici

DESCRIZIONE

I miscelatori meccanici consentono di mantenere la temperatura del fluido alla temperatura impostata. Il funzionamento di questi dispositivi avviene per mezzo di un bulbo o cartuccia termostatica che può funzionare secondo due principi differenti:
- dilatazione per mezzo di dischi metallici;
- dilatazione per mezzo di un liquido.

I miscelatori meccanici possono essere:
- monocomando dotato di un solo dispositivo di regolazione della portata e della temperatura;
- miscelatori meccanici aventi dispositivi di controllo indipendenti per la regolazione della portata e della temperatura.

COMPONENTE	13.8.24

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Corrosione	Corrosione della cartuccia che contiene le parti mobili del miscelatore.
Difetti ai flessibili	Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.
Difetti agli attacchi	Difetti degli attacchi dovuti a perdita della filettatura che provocano perdite di fluido.
Difetti alle guarnizioni	Difetti di funzionamento delle guarnizioni.
Incrostazioni	Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.
Perdite	Difetti di tenuta per cui si verificano perdite di acqua in prossimità della giunzione flessibile-miscelatore.
Difetti ai raccordi o alle connessioni	Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori di posizionamento e/o sconnessioni delle giunzioni.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.8.24.2	Effettuare un controllo della funzionalità del miscelatore eseguendo una serie di aperture e chiusure. Verificare l'integrità dei dischi metallici di dilatazione.	Idraulico	
C13.8.24.3	Verificare il consumo dell'acqua potabile in riferimento ad un dato periodo ((ad esempio ogni tre mesi) al fine di evitare sprechi.	Idraulico	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.8.24.1	Eseguire la pulizia della cartuccia termostatica controllando l'integrità dei dischi metallici di dilatazione.	Idraulico	
I13.8.24.4	Sostituire i miscelatori quando usurati e non più rispondenti alla normativa di settore.	Idraulico	

COMPONENTE	13.8.40

IDENTIFICAZIONE

13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.40	Componente	Tubazioni multistrato

DESCRIZIONE

Le tubazioni multistrato sono quei tubi la cui parete è costituita da almeno due strati di materiale plastico legati ad uno strato di alluminio o leghe di alluminio, tra di loro interposto. I materiali plastici utilizzati per la realizzazione degli specifici strati costituenti la parete del tubo multistrato sono delle poliolefine adatte all'impiego per il convogliamento di acqua in pressione e possono essere di:

COMPONENTE	13.8.40

DESCRIZIONE

- polietilene PE;
- polietilene reticolato PE-Xa / PE-Xb / PE-Xc;
- polipropilene PP;
- polibutilene PB.

Allo scopo di assicurare l'integrità dello strato interno lo spessore di tale strato non deve essere minore di 0,5 mm.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Alterazioni cromatiche	Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.
Deformazione	Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.
Difetti ai raccordi o alle connessioni	Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.
Distacchi	Distacchi degli strati di materiale che costituiscono la tubazione.
Errori di pendenza	Errore nel calcolo della pendenza che causa un riflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.
Mancanza certificazione ecologica	Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.8.40.2	Controllare l'aderenza dei vari strati di materiale che costituiscono la tubazione.	Idraulico	
C13.8.40.3	Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.	Idraulico	
C13.8.40.4	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Specializzati vari	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.8.40.1	Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto.	Idraulico	

COMPONENTE	13.8.52

IDENTIFICAZIONE

13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

COMPONENTE	13.8.52

IDENTIFICAZIONE		
13.8.52	Componente	Vasi igienici a sedile

DESCRIZIONE

I vasi igienici a sedile possono essere installati a parete e anche al pavimento. Il vaso, se dotato di flussostato o cassetta interna, misura generalmente 36 x 50 cm mentre la profondità può aumentare fino a 70 cm (misura massima anche per i tipi sospesi) se dotato di cassetta esterna; è alto mediamente 36 cm da terra. Nel caso di installazione del vaso in un vano apposito, la larghezza del vano non può essere inferiore a 80 cm e la sua profondità non può essere inferiore a 1,3 m. Sono disponibili di recente dei vasi particolari dotati di doccetta e ventilatore ad aria calda per l'igiene intima. Questi vasi sostituiscono contemporaneamente anche il bidet e quindi sono consigliabili (oltre che per motivi igienici) anche in tutti quei casi in cui, per motivi di spazio, non sia possibile installare il bidet. I vasi devono rispondere alla Norma UNI EN 997, se di porcellana sanitaria, oppure alla Norma UNI 8196 se di resina metacrilica.
La cassetta può essere collocata appoggiata o staccata e la sezione del foro di scarico può essere orizzontale o verticale. Comunemente si realizzano nei seguenti materiali:
- porcellana sanitaria (vitreus china): mistura di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): mistura di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetico che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilicato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto;
- acciaio e acciaio smaltato: gli apparecchi sanitari realizzati in questo materiale non assorbono acqua, hanno alta conducibilità termica (necessitano, quindi, di isolamento termico) e buona resistenza agli urti.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Corrosione	Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato dal cambio del colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.
Difetti degli ancoraggi	Cedimenti delle strutture di sostegno e/o degli ancoraggi dei vasi dovuti ad errori di posa in opera o a causa di atti vandalici.
Difetti dei flessibili	Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.
Ostruzioni	Difetti di funzionamento dei sifoni e degli scarichi dei vasi dovuti ad accumuli di materiale vario che causa un riflusso dei fluidi.
Rottura del sedile	Rotture e/o scheggiature dei sedili coprivasi.
Scheggiature	Scheggiature dello smalto di rivestimento con conseguenti mancanze.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.8.52.2	Verifica e sistemazione dell'ancoraggio dei sanitari e delle cassette a muro, ed eventuale loro sigillatura con silicone.	Idraulico	
C13.8.52.4	Verifica della funzionalità di tutti gli scarichi ed eventuale sistemazione dei dispositivi non perfettamente funzionanti con sostituzione delle parti non riparabili.	Idraulico	

COMPONENTE	13.8.52

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.8.52.5	Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.	Idraulico	
C13.8.52.7	Verifica della tenuta di tutti gli scarichi ed eventuale ripristino delle sigillature o sostituzione delle guarnizioni.	Idraulico	
C13.8.52.8	Verifica, fissaggio, sistemazione ed eventuale sostituzione dei sedili coprivaso con altri simili e della stessa qualità.	Idraulico	
C13.8.52.9	Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Specializzati vari	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.8.52.1	Disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione o sonde flessibili.	Idraulico	
I13.8.52.3	Rimozione del calcare eventualmente depositato mediante l'utilizzazione di prodotti chimici.	Idraulico	
I13.8.52.6	Effettuare la sostituzione dei vasi rotti, macchiati o gravemente danneggiati.	Idraulico	

COMPONENTE	13.8.66

IDENTIFICAZIONE

13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.66	Componente	Coibente per tubazioni in polistirolo (EPS)

DESCRIZIONE

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono: - risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente; - condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.
I coibenti in polistirolo o polistirene espanso sono realizzati con composto formato esclusivamente da atomi di carbonio e idrogeno da cui, mediante un processo industriale, si ricavano piccole perle trasparenti di polistirene (di dimensioni comprese tra 0,2 e 2 mm); alle perle ottenute si aggiunge pentano (un idrocarburo presente in natura) che funge da gas espandente. Le perle espandibili così ottenute costituiscono la materia prima per ottenere il polistirolo espanso. Sono generalmente realizzati sotto forma di lastre, coppelle e perle sciolte (queste ultime utilizzate per riempimento di intercapedini oppure, miscelate a malte cementizie, per produrre intonaci e caldane isolanti).

COMPONENTE	13.8.66

DESCRIZIONE

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie rivestimento	Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.
Difetti di tenuta	Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.
Mancanze	Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.
Rumorosità	Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.8.66.2	Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.	Termoidraulico	
C13.8.66.3	Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.	Specializzati vari	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.8.66.1	Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.	Termoidraulico	
I13.8.66.4	Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.	Termoidraulico	

COMPONENTE	13.8.75

IDENTIFICAZIONE

13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.75	Componente	Lavabi a canale

DESCRIZIONE

I lavabi a canale possono essere realizzati nei seguenti materiali:
- porcellana sanitaria (vitreus china): mistura di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo,

COMPONENTE	13.8.75

DESCRIZIONE

feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): mistura di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetico che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilicato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto;
- acciaio e acciaio smaltato: gli apparecchi sanitari realizzati in questo materiale non assorbono acqua, hanno alta conducibilità termica (necessitano, quindi, di isolamento termico) e buona resistenza agli urti.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Corrosione	Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.
Difetti ai flessibili	Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.
Difetti ai raccordi o alle connessioni	Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori di posizionamento e/o sconnessioni delle giunzioni.
Difetti alla rubinetteria	Difetti di funzionamento dei dispostivi di comando dei lavabi dovuti ad incrostazioni o deposito di materiale vario (polvere, calcare, ecc.).
Interruzione del fluido di alimentazione	Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un interruzione dell'ente erogatore/gestore.
Scheggiature	Scheggiature dello smalto di rivestimento dei lavabi con conseguenti mancanze.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.8.75.1	Controllare l'efficienza dell'ancoraggio dei lavabi alla parete.	Idraulico	
C13.8.75.4	Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.	Idraulico	
C13.8.75.5	Eseguire un controllo della rubinetteria effettuando una serie di apertura e chiusura.	Idraulico	
C13.8.75.7	Verificare il consumo dell'acqua potabile in riferimento ad un dato periodo ((ad esempio ogni tre mesi) al fine di evitare sprechi.	Idraulico	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.8.75.2	Disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione o sonde flessibili.	Idraulico	

COMPONENTE	13.8.75

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.8.75.3	Rimozione del calcare eventualmente depositato sugli apparecchi sanitari con idonei prodotti chimici.	Idraulico	
I13.8.75.6	Ripristinare l'ancoraggio dei lavabi ed eventuale sigillatura con silicone.	Idraulico	
I13.8.75.8	Effettuare la sostituzione dei lavabi quando sono lesionati, rotti o macchiati.	Idraulico	

COMPONENTE	13.8.77

IDENTIFICAZIONE

13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.77	Componente	Pompa di ricircolo

DESCRIZIONE

Il ricircolo ha la funzione di fare arrivare nel più breve tempo possibile l'acqua calda sanitaria quando c'è necessità.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie pompa	Difetti di funzionamento della pompa dovuti a mancanza di tensione di alimentazione.
Cortocircuito	Cortocircuito all'accensione della pompa dovuti all'allaccio elettrico non eseguito in modo corretto.
Pompa rumorosa	Eccessivi livelli del rumore durante il funzionamento dovuti alla presenza di aria nella pompa.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.8.77.2	Controllare che la pompa si avvii regolarmente e che giri senza eccessivo rumore.	Idraulico	
C13.8.77.3	Controllare che le sostanze utilizzate non rilascino sostanze inquinanti e/o tossiche per la setticità dell'acqua eseguendo un prelievo di un campione da analizzare.	Biochimico	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.8.77.1	Eseguire lo sfiato dell'impianto a pompa spenta.	Idraulico	

COMPONENTE	13.8.77

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.8.77.4	Eseguire il settaggio dei parametri di funzionamento della pompa.	Idraulico	
I13.8.77.5	Sostituire la pompa quando il motore risulta danneggiato.	Idraulico	

ELEMENTO TECNOLOGICO	13.11

IDENTIFICAZIONE

13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche

ELEMENTI COSTITUENTI

13.11.1	Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica
13.11.7	Scossaline in alluminio

DESCRIZIONE

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche (da coperture o pavimentazioni all'aperto) l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). I vari profilati possono essere realizzati in PVC (plastificato e non), in lamiera metallica (in alluminio, in rame, in acciaio, in zinco, ecc.). Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Gli impianti di smaltimento acque meteoriche sono costituiti da:
- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (le tubazioni verticali sono dette pluviali mentre quelle orizzontali sono dette collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.). I materiali ed i componenti devono rispettare le prescrizioni riportate dalla normativa quali:
- devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
- gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda realizzati in metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno;
- i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato dalle norme relative allo scarico delle acque usate;
- i bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono, tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate, ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale;
- per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

COMPONENTE	13.11.1

IDENTIFICAZIONE

13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.1	Componente	Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica

COMPONENTE	13.11.1

DESCRIZIONE

I canali di gronda sono gli elementi dell'impianto di smaltimento delle acque meteoriche che si sviluppano lungo la linea di gronda. I pluviali hanno la funzione di convogliare ai sistemi di smaltimento al suolo le acque meteoriche raccolte nei canali di gronda. Essi sono destinati alla raccolta ed allo smaltimento delle acque meteoriche dalle coperture degli edifici. Per formare i sistemi completi di canalizzazioni, essi vengono dotati di appropriati accessori (fondelli di chiusura, bocchelli, parafoglie, staffe di sostegno, ecc.) collegati tra di loro. La forma e le dimensioni dei canali di gronda e dei pluviali dipendono dalla quantità d'acqua che deve essere convogliata e dai parametri della progettazione architettonica. La capacità di smaltimento del sistema dipende dal progetto del tetto e dalle dimensioni dei canali di gronda e dei pluviali. I canali e le pluviali sono classificati dalla norma UNI EN 612 in:
- canali di gronda di classe X o di classe Y a seconda del diametro della nervatura o del modulo equivalente. (Un prodotto che è stato definito di classe X è conforme anche ai requisiti previsti per la classe Y);
- pluviali di classe X o di classe Y a seconda della sovrapposizione delle loro giunzioni. (Un prodotto che è stato definito di classe X è conforme anche ai requisiti previsti per la classe Y).

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Alterazioni cromatiche	Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.
Deformazione	Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.
Deposito superficiale	Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.
Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio	Difetti nella posa degli elementi e/o accessori di copertura con conseguente rischio di errato deflusso delle acque meteoriche.
Distacco	Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.
Errori di pendenza	Errore nel calcolo della pendenza (la determinazione in gradi, o in percentuale, rispetto al piano orizzontale di giacitura delle falde) rispetto alla morfologia del tetto, alla lunghezza di falda (per tetti a falda), alla scabrosità dei materiali, all'area geografica di riferimento. Insufficiente deflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.
Fessurazioni, microfessurazioni	Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.
Presenza di vegetazione	Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante in prossimità di superfici o giunti degradati.
Perdita di fluido	Perdita delle acque meteoriche attraverso falle del sistema di raccolta.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.11.1.4	Verificare e misurare la quantità di acque meteoriche destinate al recupero confrontando i parametri rilevati con quelli di progetto.	Idraulico	

COMPONENTE	13.11.1

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.11.1.3	Reintegro dei canali di gronda, delle pluviali, dei bocchettoni di raccolta e degli elementi di fissaggio. Riposizionamento degli elementi di raccolta in funzione delle superfici di copertura servite e delle pendenze previste. Sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.	Lattoniere-canalista	

COMPONENTE	13.11.7

IDENTIFICAZIONE

13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.7	Componente	Scossaline in alluminio

DESCRIZIONE

Le scossaline sono dei dispositivi che hanno la funzione di fissare le guaine impermeabilizzanti utilizzate in copertura alle varie strutture che possono essere presenti sulla copertura stessa (parapetti, cordoli, ecc.). Le scossaline possono essere realizzate con vari materiali fra i quali l'alluminio o lega di alluminio.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Alterazioni cromatiche	Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.
Corrosione	Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.
Deformazione	Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.
Deposito superficiale	Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.
Difetti di montaggio	Difetti nella posa in opera degli elementi (difetti di raccordo, di giunzione, di assemblaggio).
Difetti di serraggio	Difetti di serraggio delle scossaline per cui si verificano problemi di tenuta della guaina impermeabilizzante.
Distacco	Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.
Presenza di vegetazione	Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante in prossimità di superfici o giunti degradati.
Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio.	Difetti nella posa degli elementi e/o accessori di copertura con conseguente rischio di errato deflusso delle acque meteoriche.
Fessurazioni, microfessurazioni	Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.
Mancanza certificazione ecologica	Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

COMPONENTE	13.11.7

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.11.7.3	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Specializzati vari	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.11.7.4	Reintegro delle scossaline e degli elementi di fissaggio. Sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.	Lattoniere-canalista	
I13.11.7.5	Serraggio dei bulloni e dei dispositivi di tenuta delle scossaline.	Lattoniere-canalista	

ELEMENTO TECNOLOGICO	13.12

IDENTIFICAZIONE

13.12	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque reflue

ELEMENTI COSTITUENTI

13.12.3	Pozzetti di scarico
13.12.8	Tubazioni in polietilene (PE)

DESCRIZIONE

L'impianto di smaltimento acque reflue è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di eliminare le acque usate e di scarico dell'impianto idrico sanitario e convogliarle verso le reti esterne di smaltimento. Gli elementi dell'impianto di smaltimento delle acque reflue devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto evitando la formazione di depositi sul fondo dei condotti e sulle pareti delle tubazioni. Al fine di concorre ad assicurare i livelli prestazionali imposti dalla normativa per il controllo del rumore è opportuno dimensionare le tubazioni di trasporto dei fluidi in modo che la velocità di tali fluidi non superi i limiti imposti dalla normativa.

COMPONENTE	13.12.3

IDENTIFICAZIONE

13.12	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque reflue
13.12.3	Componente	Pozzetti di scarico

COMPONENTE	13.12.3

DESCRIZIONE

Sono generalmente di forma circolare e vengono prodotti in due tipi adatti alle diverse caratteristiche del materiale trattenuto. Quasi sempre il materiale trattenuto è grossolano ed è quindi sufficiente un apposito cestello forato, fissato sotto la caditoia, che lascia scorrere soltanto l'acqua; se è necessario trattenere sabbia e fango, che passerebbero facilmente attraverso i buchi del cestello, occorre far ricorso ad una decantazione in una vaschetta collocata sul fondo del pozzetto.
Il pozzetto con cestello-filtro è formato da vari pezzi prefabbricati in calcestruzzo: un pezzo base ha l'apertura per lo scarico di fondo con luce di diametro 150 mm e modellato a bicchiere, il tubo di allacciamento deve avere la punta liscia verso il pozzetto. Al di sopra del pezzo base si colloca il fusto cilindrico e sopra a questo un pezzo ad anello che fa da appoggio alla caditoia. Il cestello è formato da un tronco di cono in lamiera zincata con il fondo pieno e la parete traforata uniti per mezzo di chiodatura, saldatura, piegatura degli orli o flangiatura. Il pozzetto che consente l'accumulo del fango sul fondo ha un pezzo base a forma di catino, un pezzo cilindrico intermedio, un pezzo centrale con scarico a bicchiere del diametro di 150 mm, un pezzo cilindrico superiore senza sporgenze e l'anello d'appoggio per la copertura.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Abrasione	Abrasione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e nelle acque di scorrimento superficiale.
Corrosione	Corrosione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e nelle acque di scorrimento superficiale e dalle aggressioni del terreno e delle acque freatiche.
Difetti ai raccordi o alle connessioni	Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.
Difetti delle griglie	Rottura delle griglie di filtraggio che causa infiltrazioni di materiali grossolani quali sabbia e pietrame.
Intasamento	Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti dovute ad accumuli di materiale di risulta quali fogliame, vegetazione, ecc..
Odori sgradevoli	Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.
Sedimentazione	Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.
Accumulo di grasso	Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.
Incrostazioni	Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.12.3.2	Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.	Specializzati vari	
C13.12.3.3	Verificare che non ci siano sostanze inquinanti all'interno dei reflui dovute a rilasci e/o reazioni da parte dei materiali costituenti i collettori.	Biochimico	

COMPONENTE	13.12.3

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.12.3.1	Eseguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.	Specializzati vari	

COMPONENTE	13.12.8

IDENTIFICAZIONE

13.12	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque reflue
13.12.8	Componente	Tubazioni in polietilene (PE)

DESCRIZIONE

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo, se presenti. Possono essere realizzate in polietilene.
Il polietilene si forma dalla polimerizzazione dell'etilene e per gli acquedotti e le fognature se ne usa il tipo ad alta densità. Grazie alla sua perfetta impermeabilità si adopera nelle condutture subacquee e per la sua flessibilità si utilizza nei sifoni. Di solito l'aggiunta di nerofumo e di stabilizzatori preserva i materiali in PE dall'invecchiamento e dalle alterazioni provocate dalla luce e dal calore. Per i tubi a pressione le giunzioni sono fatte o con raccordi mobili a vite in PE, ottone, alluminio, ghisa malleabile, o attraverso saldatura a 200° C con termoelementi e successiva pressione a 1,5-2 kg/cm2 della superficie da saldare, o con manicotti pressati con filettatura interna a denti di sega.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Accumulo di grasso	Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.
Difetti ai raccordi o alle connessioni	Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.
Erosione	Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.
Incrostazioni	Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.
Odori sgradevoli	Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.
Penetrazione di radici	Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.
Sedimentazione	Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.
Difetti di stabilità	Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.12.8.2	Effettuare una manovra di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.	Idraulico	
C13.12.8.3	Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei	Idraulico	

COMPONENTE	13.12.8

CONTROLLI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
	sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.		
C13.12.8.4	Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.	Idraulico	
C13.12.8.5	Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.	Specializzati vari	

INTERVENTI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I13.12.8.1	Eseguire una pulizia dei sedimenti formatisi e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.	Idraulico	

ELEMENTO TECNOLOGICO	17.1

IDENTIFICAZIONE		
17.1	Elemento tecnologico	Aree a verde

ELEMENTI COSTITUENTI	
17.1.1	Alberi
17.1.15	Ghiaia e pietrisco
17.1.65	Tutori

DESCRIZIONE
Le aree a verde costituiscono l'insieme dei parchi, dei giardini e delle varietà arboree degli spazi urbani ed extra urbani. La distribuzione degli spazi verdi varia in funzione a standard urbanistici ed esigenze di protezione ambientale. Il verde urbano può avere molteplici funzioni di protezione ambientale: ossigenazione dell'aria, assorbimento del calore atmosferico e barriera contro i rumori ed altre fonti di inquinamento.

COMPONENTE	17.1.1

IDENTIFICAZIONE		
17.1	Elemento tecnologico	Aree a verde
17.1.1	Componente	Alberi

COMPONENTE	17.1.1

DESCRIZIONE
Si tratta di piante legnose caratterizzate da tronchi eretti e ramificati formanti una chioma posta ad una certa distanza dalla base. Gli alberi si differenziano per: tipo, specie, caratteristiche botaniche, caratteristiche ornamentali, caratteristiche agronomiche, caratteristiche ambientali e tipologia d'impiego.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Crescita confusa	Crescita sproporzionata (chioma e/o apparato radici) rispetto all'area di accoglimento.
Malattie a carico delle piante	Le modalità di manifestazione variano a secondo della specie vegetale, accompagnandosi spesso anche dall'attacco di insetti. In genere si caratterizzano per l'indebolimento della piante con fenomeni di ingiallimento e perdita delle foglie e/o alterazione della cortecce, nelle piante di alto fusto.
Presenza di insetti	In genere sono visibili ad occhio nudo e si può osservarne l'azione e i danni provocati a carico delle piante. Le molteplici varietà di specie di insetti dannosi esistenti fa si che vengano analizzati e trattati caso per caso con prodotti specifici. In genere si caratterizzano per il fatto di cibarsi di parti delle piante e quindi essere motivo di indebolimento e di manifestazioni di malattie che portano le specie ad esaurimento se non si interviene in tempo ed in modo specifico.
Assenza di specie vegetali autoctone	Assenza di specie vegetali autoctone negli ambienti.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C17.1.1.2	Controllo periodico delle piante al fine di rilevarne quelle appassite e deperite.	Giardiniere	
C17.1.1.3	Controllo periodico delle piante al fine di rilevare eventuali attacchi di malattie o parassiti dannosi alla loro salute. Identificazione dei parassiti e delle malattie a carico delle piante per pianificare i successivi interventi e/o trattamenti antiparassitari. Il controllo va eseguito da personale esperto (botanico, agronomo, ecc.).		
C17.1.1.4	Controllare che tra le specie vegetali di particolare valore non ci siano varietà estranee e di poco pregio.	Botanico	
C17.1.1.5	Controllare che nelle fasi manutentive vengano inserite specie vegetali autoctone che possano valorizzare e conservare l'ambiente oggetto d'intervento.	Botanico	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I17.1.1.1	Concimazione delle piante con prodotti, specifici al tipo di pianta per favorire la crescita e prevenire le eventuali malattie a carico delle piante. La periodicità e/o le quantità di somministrazione di concimi e fertilizzanti variano	Giardiniere	

COMPONENTE	17.1.1

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
	in funzione delle specie arboree e delle stagioni. Affidarsi a personale specializzato.		
I17.1.1.7	Potatura, taglio e riquadratura periodica delle piante in particolare di rami secchi esauriti, danneggiati o di piante malate non recuperabili. Taglio di eventuali rami o piante con sporgenze e/o caratteristiche di pericolo per cose e persone (rami consistenti penzolanti, intralcio aereo in zone confinanti e/o di passaggio, radici invadenti a carico di pavimentazioni e/o impianti tecnologici, ecc.). La periodicità e la modalità degli interventi variano in funzione delle qualità delle piante, del loro stato e del periodo o stagione di riferimento.	Giardiniere	
I17.1.1.8	Trattamenti antiparassitari e anticrittogamici con prodotti, idonei al tipo di pianta, per contrastare efficacemente la malattie e gli organismi parassiti in atto. Tali trattamenti vanno somministrati da personale esperto in possesso di apposito patentino per l'utilizzo di presidi fitosanitari, ecc., nei periodi favorevoli e in orari idonei. Durante la somministrazione il personale prenderà le opportune precauzioni di igiene e sicurezza del luogo.	Specializzati vari	

COMPONENTE	17.1.15

IDENTIFICAZIONE

17.1	Elemento tecnologico	Aree a verde
17.1.15	Componente	Ghiaia e pietrisco

DESCRIZIONE

Si tratta di materiale alluvionale o proveniente dalla frantumazione di rocce con dimensioni comprese fra i 2 e 50 mm utilizzato generalmente nella sistemazione di vialetti e percorsi pedonali adiacenti ad aree a verde.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Granulometria irregolare	Granulometria e consistenza del materiale irregolare rispetto ai diametri standard.
Mancanza	Mancanza di materiale lungo le superfici di distribuzione.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C17.1.15.1	Controllo della granulometria del materiale. Verificare la corretta distribuzione e costipamento del materiale lungo i percorsi in uso.	Giardiniere	

COMPONENTE	17.1.15

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C17.1.15.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I17.1.15.2	Provvedere alla corretta ridistribuzione e costipamento del materiale, di analoghe caratteristiche, lungo le zone sprovviste e/o comunque carenti.	Giardiniere	

COMPONENTE	17.1.65

IDENTIFICAZIONE

17.1	Elemento tecnologico	Aree a verde
17.1.65	Componente	Tutori

DESCRIZIONE

Si tratta di elementi per migliorare l'ancoraggio delle piante durante la messa in dimora e la crescita delle stesse. In particolare si utilizzano i seguenti tipi di ancoraggio:
- per piante con radice nuda e circonferenza del tronco < 16 cm = tutori verticali posti controvento;
- per piante a radice nuda con circonferenza del tronco >16 < 25 cm = due tutori verticali posti nella direzione opposta;
- per piante in zolla con radice nuda e circonferenza del tronco > 25 cm = cavalletti con 3-4 gambe.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Instabilità	Instabilità dei tutori per insufficiente ancoraggio al suolo o in seguito ad eventi esterni (vento, neve, traumi, ecc.).
Legatura inadeguata	Caratteristiche della legatura pianta-ancoraggio inadeguata rispetto al grado di movimento delle piante.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C17.1.65.2	Controllo della stabilità al suolo e verifica delle legature alle piante in funzione dei gradi di movimento.	Giardiniere	
C17.1.65.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado	Tecnici di livello	

COMPONENTE	17.1.65

CONTROLLI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
	di riciclabilità.	superiore	

INTERVENTI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I17.1.65.1	Ripristino della stabilità dei tutori mediante l'esecuzione di scavo di sezione adeguata e relativo ancoraggio al suolo con l'utilizzo di idoneo materiale di riempimento (pietrame, terra, ecc.).	Generico	
I17.1.65.4	Ripristino dei legami tra tutori e piante mediante riposizionamento degli attacchi, anche in funzione dei gradi di movimento, e se necessario sostituzione di quest'ultimi con altri idonei.	Generico	

V. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Documenti:

V.I. Sottoprogramma prestazioni
V.II. Sottoprogramma controlli
V.III. Sottoprogramma interventi

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.2**

IDENTIFICAZIONE		
1.2	Elemento tecnologico	Opere di fondazioni superficiali

REQUISITI E PRESTAZIONI

0000000025 - Protezione elettrica

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLE DISPERSIONI ELETTRICHE
REQUISITO:
Le opere di fondazioni superficiali dovranno, in modo idoneo, impedire eventuali dispersioni elettriche.
PRESTAZIONE:
Tutte le parti metalliche facenti parte delle opere di fondazioni superficiali dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Essi variano in funzione delle modalità di progetto.

0000000023 - Protezione dagli agenti chimici ed organici

DESCRIZIONE

RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI
REQUISITO:
Le opere di fondazioni superficiali non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.
PRESTAZIONE:
Le opere di fondazioni superficiali dovranno conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 14.1.2008 prevede che gli spessori minimi del copriferro variano in funzione delle tipologie costruttive, la normativa dispone che " L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".
RESISTENZA AGLI ATTACCHI BIOLOGICI
REQUISITO:
Le opere di fondazioni superficiali a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di prestazioni.
PRESTAZIONE:
Le opere di fondazioni superficiali costituite da elementi in legno non dovranno permettere la crescita di funghi, insetti, muffe, organismi marini, ecc., ma dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici. Gli elementi in legno dovranno essere trattati con prodotti protettivi idonei.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.2**

DESCRIZIONE

LIVELLO PRESTAZIONALE:
I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1):Classe di rischio 1- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna; - Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = LeggeClasse di rischio 2- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = LeggeClasse di rischio 3- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = LeggeClasse di rischio 4;- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = LeggeClasse di rischio 5;- Situazione generale di servizio: in acqua salata;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U.U = universalmente presente in EuropaL = localmente presente in Europa(*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.
RESISTENZA AL GELO
REQUISITO:
Le opere di fondazioni superficiali non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.
PRESTAZIONE:
Le opere di fondazioni superficiali dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo. In particolare all'insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini di calcestruzzo (provenienti da getti effettuati in cantiere, confezionato in laboratorio o ricavato da calcestruzzo già indurito) sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostatizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.

0000000011 - Di stabilità

DESCRIZIONE

RESISTENZA MECCANICA
REQUISITO:
Le opere di fondazioni superficiali dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).
PRESTAZIONE:
Le opere di fondazioni superficiali, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.2**

DESCRIZIONE

LIVELLO PRESTAZIONALE:
Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

0000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

DESCRIZIONE

GESTIONE ECOCOMPATIBILE DEL CANTIERE
REQUISITO:
Salvaguardia dell'ambiente attraverso la gestione ecocompatibile del cantiere durante le fasi manutentive
PRESTAZIONE:
Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi nel rispetto dei criteri dettati dalla normativa di settore.
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI A RIDOTTO CARICO AMBIENTALE
REQUISITO:
I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.
PRESTAZIONE:
La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto.Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalla risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

0000000032 - Gestione dei rifiuti

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI RICICLATI
REQUISITO:
Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.
PRESTAZIONE:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.2**

DESCRIZIONE
Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo. LIVELLO PRESTAZIONALE: Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnicoin relazione all'unità funzionale assunta.

0000000044 - Salvaguardia dell'integrità del suolo e del sottosuolo
DESCRIZIONE
RECUPERO AMBIENTALE DEL TERRENO DI SBANCAMENTO REQUISITO: Salvaguardia dell'integrità del suolo e del sottosuolo attraverso il recupero del terreno di sbancamento. PRESTAZIONE: Al fine di salvaguardare l'integrità del suolo e del sottosuolo e per limitare i relativi impatti, il terreno risultante dallo sbancamento per la realizzazione dell'edificio, dovrà essere recuperato e riutilizzato. LIVELLO PRESTAZIONALE: Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.

0000000033 - Utilizzo razionale delle risorse
DESCRIZIONE
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI CARATTERIZZATI DA UN'ELEVATA DURABILITÀ REQUISITO: Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità. PRESTAZIONE: Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata. LIVELLO PRESTAZIONALE: Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.3**

IDENTIFICAZIONE		
1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.

	SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.3**

REQUISITI E PRESTAZIONI

0000000025 - Protezione elettrica

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLE DISPERSIONI ELETTRICHE
REQUISITO:
Le strutture di elevazione dovranno in modo idoneo impedire eventuali dispersioni elettriche.
PRESTAZIONE:
Tutte le parti metalliche facenti parte delle strutture di elevazione dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori. In modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Essi variano in funzione delle modalità di progetto.

0000000023 - Protezione dagli agenti chimici ed organici

DESCRIZIONE

RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI
REQUISITO:
Le strutture di elevazione non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.
PRESTAZIONE:
Le strutture di elevazione dovranno conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 14.1.2008 prevede che gli spessori minimi del copriferro variano in funzione delle tipologie costruttive, in particolare al punto 4.1.6.1.3 "Copriferro e interferro" la normativa dispone che " L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".
RESISTENZA AL GELO
REQUISITO:
Le strutture di elevazione non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.
PRESTAZIONE:
Le strutture di elevazione dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo. In particolare all'insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini di calcestruzzo (provenienti da getti effettuati in cantiere, confezionato in laboratorio o ricavato da calcestruzzo già indurito) sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria

DESCRIZIONE
raffreddata) e disgelo (in acqua termostatizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.

0000000011 - Di stabilità

DESCRIZIONE
RESISTENZA MECCANICA REQUISITO: Le strutture di elevazione dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.). PRESTAZIONE: Le strutture di elevazione, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza. LIVELLO PRESTAZIONALE: Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. In particolare D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e la Circolare 2.2.2009, n.617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008). RESISTENZA AL VENTO REQUISITO: Le strutture di elevazione debbono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità degli elementi che le costituiscono. PRESTAZIONE: Le strutture di elevazione devono resistere all'azione del vento tale da assicurare durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza della struttura e del tipo di esposizione. LIVELLO PRESTAZIONALE: I valori minimi variano in funzione del tipo di struttura in riferimento ai seguenti parametri dettati dal D.M. 14.1.2008. Il vento, la cui direzione si considera generalmente orizzontale, esercita sulle costruzioni azioni che variano nel tempo provocando, in generale, effetti dinamici.Per le costruzioni usuali tali azioni sono convenzionalmente ricondotte alle azioni statiche equivalenti. Peraltro, per costruzioni di forma o tipologia inusuale, oppure di grande altezza o lunghezza, o di rilevante snellezza e leggerezza, o di notevole flessibilità e ridotte capacità dissipative, il vento può dare luogo ad effetti la cui valutazione richiede l'uso di metodologie di calcolo e sperimentali adeguate allo stato dell'arte e che tengano conto della dinamica del sistema.- Velocità di riferimentoLa velocità di riferimento Vb è il valore caratteristico della velocità del vento a 10 m dal suolo su un terreno di categoria di esposizione II (vedi tab. 3.3.II), mediata su 10 minuti e riferita ad un periodo di ritorno di 50 anni. In mancanza di specifiche ed adeguate indagini statistiche vb è data dall'espressione:Vb = Vb,0 per As <= A0Vb = Vb,0 + Ka (As - A0) As per As > A0dove:Vb,0, A0, Ka sono parametri forniti nella Tab. 3.3.I e legati alla regione in cui sorge la costruzione in esame, in funzione delle zone;As è l'altitudine sul livello del mare (in m) del sito ove sorge la costruzione.Tabella 3.3.IZona: 1: Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia,

DESCRIZIONE

Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia (con l'eccezione della Provincia di Trieste); Vref,0 (m/s) = 25; A0 (m) = 1000; Ka (1/s) = 0.010Zona: 2: Emilia-Romagna; Vb,0 (m/s) = 25; A0 (m) = 750; Ka (1/s) = 0.015Zona: 3: Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria (esclusa la Provincia di Reggio Calabria); Vref,0 (m/s) = 27; A0 (m) = 500; Ka (1/s) = 0.020Zona: 4: Sicilia e provincia di Reggio Calabria; Vref,0 (m/s) = 28; A0 (m) = 500; Ka (1/s) = 0.020Zona: 5: Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'isola di La Maddalena); Vref,0 (m/s) = 28; A0 (m) = 750; Ka (1/s) = 0.015Zona: 6: Sardegna (zona occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'isola di La Maddalena); Vref,0 (m/s) = 28; A0 (m) = 500; Ka (1/s) = 0.020Zona: 7: Liguria; Vref,0 (m/s) = 29; A0 (m) = 1000; Ka (1/s) = 0.015Zona: 8: Provincia di Trieste; Vref,0 (m/s) = 31; A0 (m) = 1500; Ka (1/s) = 0.010Zona: 9: Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto; Vref,0 (m/s) = 31; A0 (m) = 500; Ka (1/s) = 0.020Per altitudini superiori a 1500 m sul livello del mare si potrà fare riferimento alle condizioni locali di clima e di esposizione. I valori della velocità di riferimento possono essere ricavati da dati supportati da opportuna documentazione o da indagini statistiche adeguatamente comprovate. Fatte salve tali valutazioni, comunque raccomandate in prossimità di vette e crinali, i valori utilizzati non dovranno essere minori di quelli previsti per 1500 m di altitudine.- Azioni statiche equivalentiLe azioni statiche del vento sono costituite da pressioni e depressioni agenti normalmente alle superfici, sia esterne che interne, degli elementi che compongono la costruzione.L’azione del vento sul singolo elemento viene determinata considerando la combinazione più gravosa della pressione agente sulla superficie esterna e della pressione agente sulla superficie interna dell’elemento.Nel caso di costruzioni o elementi di grande estensione, si deve inoltre tenere conto delle azioni tangenti esercitate dal vento.L’azione d’insieme esercitata dal vento su una costruzione è data dalla risultante delle azioni sui singoli elementi, considerando come direzione del vento, quella corrispondente ad uno degli assi principali della pianta della costruzione; in casi particolari, come ad esempio per le torri a base quadrata o rettangolare, si deve considerare anche l’ipotesi di vento spirante secondo la direzione di una delle diagonali.- Pressione del ventoLa pressione del vento è data dall'espressione:P = Qb Ce Cp Cddove:Qb è la pressione cinetica di riferimento;Ce è il coefficiente di esposizione;Cp è il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento;Cd è il coefficiente dinamico con cui si tiene conto degli effetti riduttivi associati alla non contemporaneità delle massime pressioni locali e degli effetti amplificativi dovuti alle vibrazioni strutturali.- Azione tangente del ventoL'azione tangente per unità di superficie parallela alla direzione del vento è data dall'espressione:Pf = Qb Ce Cfdove:Cf è il coefficiente d'attrito funzione della scabrezza della superficie sulla quale il vento esercita l'azione tangente. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.- Pressione cinetica di riferimentoLa pressione cinetica di riferimento Qb (in N/m2) è data dall'espressione:Qb= P Vb ^2 0,5dove:Vb è la velocità di riferimento del vento (in m/s);R è la densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a 1,25 kg/cm3- Coefficiente di esposizioneIl coefficiente di esposizione Ce dipende dall’altezza Z sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno, e dalla categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione. In assenza di analisi specifiche che tengano in conto la direzione di provenienza del vento e l’effettiva scabrezza e topografia del terreno che circonda la costruzione, per altezze sul suolo non maggiori di Z = 200 m, esso è dato dalla formula:Ce(Z) = Kr^2 Ct Ln (Z / Z0) [7 + Ct Ln (Z / Z0)] per Z >= ZminCe(Z) = Ce(Zmin) per Z < Zmindove:Kr, Z0, Zmin sono assegnati in Tab. 3.3.II in funzione della categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione; Ct è il coefficiente di topografia.Tabella 3.3.IICategoria di esposizione del sito: I; Kr = 0,17; Z0 (m) = 0,01; Zmin (m) = 2Categoria di esposizione del sito: II; Kr = 0,19; Z0 (m) = 0,05; Zmin (m) = 4Categoria di esposizione del sito: III; Kr = 0,20; Z0 (m) = 0,10; Zmin (m) = 5Categoria di esposizione del sito: IV; Kr = 0,22; Z0 (m) = 0,30; Zmin (m) = 8Categoria di esposizione del sito: V; Kr = 0,23; Z0 (m) = 0,70; Zmin (m) = 12In mancanza di analisi che tengano in conto sia della direzione di provenienza del vento sia delle variazioni dì rugosità del terreno, la categoria di esposizione è assegnata in funzione della posizione

DESCRIZIONE

geografica del sito ove sorge la costruzione e della classe di rugosità del terreno definita in Tabella 3.3.III. Il coefficiente di topografia Ct è posto di regola pari a 1 sia per le zone pianeggianti sia per quelle ondulate, collinose, montane. Nel caso di costruzioni ubicate presso la sommità di colline o pendii isolati il coefficiente di topografia ci deve essere valutato con analisi più approfondite.Tabella 3.3.IIIClasse di rugosità del terreno: A; Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15 m.Classe di rugosità del terreno: B; Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschiveClasse di rugosità del terreno: C; Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni, ecc.); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D.Classe di rugosità del terreno: D; Aree prive di ostacoli o con al più rari ostacoli isolati (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi, ecc.).Nota:L'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione orografica e topografica del terreno. Affinché una costruzione possa dirsi ubicata in classe di rugosità A o B è necessario che la situazione che contraddistingue la classe permanga intorno alla costruzione per non meno di 1 km e comunque non meno di 20 volte l'altezza della costruzione. Laddove sussistano dubbi sulla scelta della classe di rugosità, a meno di analisi rigorose, verrà assegnata la classe più sfavorevole.

0000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI A RIDOTTO CARICO AMBIENTALE
REQUISITO:
I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.
PRESTAZIONE:
La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto.Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalla risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente
GESTIONE ECOCOMPATIBILE DEL CANTIERE
REQUISITO:
Salvaguardia dell'ambiente attraverso la gestione ecocompatibile del cantiere durante le fasi manutentive
PRESTAZIONE:
Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell’opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.3**

DESCRIZIONE

LIVELLO PRESTAZIONALE:
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi nel rispetto dei criteri dettati dalla normativa di settore.

0000000032 - Gestione dei rifiuti

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI RICICLATI
REQUISITO:
Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.
PRESTAZIONE:
Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnicoin relazione all'unità funzionale assunta.
DEMOLIZIONE SELETTIVA
REQUISITO:
Demolizione selettiva attraverso la gestione razionale dei rifiuti.
PRESTAZIONE:
In fase progettuale selezionare componenti che facilitano le fasi di disassemblaggio e demolizione selettiva, agevolando la separabilità dei componenti e dei materiali.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Verifica della separabilità dei componenti secondo il principio assenza – presenza per i principali elementi tecnici costituenti il manufatto edilizio.

0000000033 - Utilizzo razionale delle risorse

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI CARATTERIZZATI DA UN'ELEVATA DURABILITÀ
REQUISITO:
Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.
PRESTAZIONE:
Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

0000000022 - Protezione antincendio

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.3**

DESCRIZIONE

RESISTENZA AL FUOCO
REQUISITO:
La resistenza al fuoco rappresenta l'attitudine degli elementi che costituiscono le strutture a conservare, in un tempo determinato, la stabilita (R), la tenuta (E) e l'isolamento termico (I). Essa è intesa come il tempo necessario affinché la struttura raggiunga uno dei due stati limite di stabilità e di integrità, in corrispondenza dei quali non è più in grado sia di reagire ai carichi applicati sia di impedire la propagazione dell'incendio.
PRESTAZIONE:
Gli elementi delle strutture di elevazione devono presentare una resistenza al fuoco (REI) non inferiore a quello determinabile in funzione del carico d'incendio, secondo le modalità specificate nel D.M. 9.3.2007.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
In particolare gli elementi costruttivi delle strutture di elevazione devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro il quale le strutture di elevazioni conservano stabilità, tenuta alla fiamma, ai fumi ed isolamento termico:- altezza antincendio (m): da 12 a 32 - Classe REI (min) = 60;- altezza antincendio (m): da oltre 32 a 80 - Classe REI (min) = 90;- altezza antincendio (m): oltre 80 - Classe REI (min) = 120.

0000000012 - Durabilità tecnologica

DESCRIZIONE

DURATA DELLA VITA NOMINALE (PERIODO DI RIFERIMENTO PER L’AZIONE SISMICA)
REQUISITO:
La vita nominale di un’opera strutturale VN è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata.
PRESTAZIONE:
Il periodo di riferimento VR di una costruzione, valutato moltiplicando la vita nominale Vn (espressa in anni) per il coefficiente d’uso della costruzione Cu (Vr =Vn Cu), riveste notevole importanza in quanto, assumendo che la legge di ricorrenza dell’azione sismica sia un processo Poissoniano, è utilizzato per valutare, fissata la probabilità di superamento P(Vr) corrispondente allo stato limite considerato (Tabella 3.2.1 della NTC), il periodo di ritorno Tr dell’azione sismica cui fare riferimento per la verifica. Per assicurare alle costruzioni un livello di sicurezza antisismica minimo irrinunciabile le NTC impongono, se Vr <= 35 anni, di assumere comunque Vr = 35 anni.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
La vita nominale delle opere varia in funzione delle classi d’uso definite di seguito. In particolare la tabella mostra i valori di Vr corrispondenti ai valori di Vn che individuano le frontiere tra i tre tipi di costruzione considerati (tipo 1, tipo 2, tipo 3); valori di Vn intermedi tra detti valori di frontiera (e dunque valori di Vr intermedi tra quelli mostrati in tabella) sono consentiti ed i corrispondenti valori dei parametri ag, Fo e Tc necessari a definire l’azione sismica sono ricavati utilizzando le formule d’interpolazione fornite nell’Allegato A alle NTC. Gli intervalli di valori attribuiti a Vr al variare di Vn e Classe d’uso sono:- Classe d’uso = I e Vn <= 10 allora Vr = 35;- Classe d’uso = I e Vn >= 50 allora Vr >= 35;- Classe d’uso = I e Vn >= 100 allora Vr >= 70;- Classe d’uso = II e Vn <= 10 allora Vr = 35;- Classe d’uso = II e Vn >= 50 allora Vr >= 50;- Classe d’uso = II e Vn >= 100 allora Vr >= 100;- Classe d’uso = III e Vn <= 10 allora Vr = 35;- Classe

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.3**

DESCRIZIONE

d’uso = III e Vn >= 50 allora Vr >= 75;- Classe d’uso = III e Vn >= 100 allora Vr >= 150;- Classe d’uso = IV e Vn <= 10 allora Vr = 35;- Classe d’uso = IV e Vn >= 50 allora Vr >= 100;- Classe d’uso = IV e Vn >= 100 allora Vr >= 200.dove per classe d’uso si intende:- Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli;- Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per - l’ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l’ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d’uso III o in Classe d’uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti;- Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l’ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d’uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso;- Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l’ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”, e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

0000000038 - Condizioni d'igiene ambientale connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna

DESCRIZIONE

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI TOSSICHE-NOCIVE DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI
REQUISITO:
Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna.
PRESTAZIONE:
In fase progettuale l’adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all’aria interna ed al sistema di ventilazione, dovrà produrre una bassa emissione e/o l’eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l’utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc..).Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall’inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano ilmetano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sottoforma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Prodotti da stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi (es. mobili, moquettes, rivestimenti) che possono determinare emissione continue e durature nel tempo.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
L’aria è considerabile di buona qualità se nell’ambiente non sono presenti inquinanti specifici in concentrazioni dannose per la salute dell’occupante e se è percepita come soddisfacente da almeno l’80% degli occupanti.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.5**

IDENTIFICAZIONE		
1.5	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in acciaio

REQUISITI E PRESTAZIONI

0000000025 - Protezione elettrica

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLE DISPERSIONI ELETTRICHE
REQUISITO:
Le strutture di elevazione dovranno in modo idoneo impedire eventuali dispersioni elettriche.
PRESTAZIONE:
Tutte le parti metalliche facenti parte delle strutture di elevazione dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori. In modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Essi variano in funzione delle modalità di progetto.

0000000023 - Protezione dagli agenti chimici ed organici

DESCRIZIONE

RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI
REQUISITO:
Le strutture di elevazione non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.
PRESTAZIONE:
Le strutture di elevazione dovranno conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. In particolare: D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e Circolare 2.2.2009, n.617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008).
RESISTENZA AL GELO
REQUISITO:
Le strutture di elevazione non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.
PRESTAZIONE:
Le strutture di elevazione dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo. In particolare all’insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.
LIVELLO PRESTAZIONALE:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.5**

DESCRIZIONE
I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini di calcestruzzo (provenienti da getti effettuati in cantiere, confezionato in laboratorio o ricavato da calcestruzzo già indurito) sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostatizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.

0000000011 - Di stabilità

DESCRIZIONE
RESISTENZA MECCANICA REQUISITO: Le strutture di elevazione dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.). PRESTAZIONE: Le strutture di elevazione, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza. LIVELLO PRESTAZIONALE: Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. In particolare D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e la Circolare 2.2.2009, n.617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008). RESISTENZA AL VENTO REQUISITO: Le strutture di elevazione debbono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità degli elementi che le costituiscono. PRESTAZIONE: Le strutture di elevazione devono resistere all'azione del vento tale da assicurare durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza della struttura e del tipo di esposizione. LIVELLO PRESTAZIONALE: I valori minimi variano in funzione del tipo di struttura in riferimento ai seguenti parametri dettati dal D.M. 14.1.2008. Il vento, la cui direzione si considera generalmente orizzontale, esercita sulle costruzioni azioni che variano nel tempo provocando, in generale, effetti dinamici.Per le costruzioni usuali tali azioni sono convenzionalmente ricondotte alle azioni statiche equivalenti. Peraltro, per costruzioni di forma o tipologia inusuale, oppure di grande altezza o lunghezza, o di rilevante snellezza e leggerezza, o di notevole flessibilità e ridotte capacità dissipative, il vento può dare luogo ad effetti la cui valutazione richiede l'uso di metodologie di calcolo e sperimentali adeguate allo stato dell'arte e che tengano conto della dinamica del sistema.- Velocità di riferimentoLa velocità di riferimento Vb è il valore caratteristico della velocità del vento a 10 m dal suolo su un terreno di categoria di esposizione II (vedi tab. 3.3.II), mediata su 10 minuti e riferita ad un periodo di ritorno di 50 anni. In mancanza di specifiche ed adeguate indagini statistiche vb è data dall’espressione:Vb = Vb,0 per As <=

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.5**

DESCRIZIONE

A0Vb = Vb,0 + Ka (As - A0) As per As > A0dove:Vb,0, A0, Ka sono parametri forniti nella Tab. 3.3.I e legati alla regione in cui sorge la costruzione in esame, in funzione delle zone;As è l'altitudine sul livello del mare (in m) del sito ove sorge la costruzione.Tabella 3.3.IZona: 1: Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia (con l'eccezione della Provincia di Trieste); Vref,0 (m/s) = 25; A0 (m) = 1000; Ka (1/s) = 0.010Zona: 2: Emilia-Romagna; Vb,0 (m/s) = 25; A0 (m) = 750; Ka (1/s) = 0.015Zona: 3: Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria (esclusa la Provincia di Reggio Calabria); Vref,0 (m/s) = 27; A0 (m) = 500; Ka (1/s) = 0.020Zona: 4: Sicilia e provincia di Reggio Calabria; Vref,0 (m/s) = 28; A0 (m) = 500; Ka (1/s) = 0.020Zona: 5: Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'isola di La Maddalena); Vref,0 (m/s) = 28; A0 (m) = 750; Ka (1/s) = 0.015Zona: 6: Sardegna (zona occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'isola di La Maddalena); Vref,0 (m/s) = 28; A0 (m) = 500; Ka (1/s) = 0.020Zona: 7: Liguria; Vref,0 (m/s) = 29; A0 (m) = 1000; Ka (1/s) = 0.015Zona: 8: Provincia di Trieste; Vref,0 (m/s) = 31; A0 (m) = 1500; Ka (1/s) = 0.010Zona: 9: Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto; Vref,0 (m/s) = 31; A0 (m) = 500; Ka (1/s) = 0.020Per altitudini superiori a 1500 m sul livello del mare si potrà fare riferimento alle condizioni locali di clima e di esposizione. I valori della velocità di riferimento possono essere ricavati da dati supportati da opportuna documentazione o da indagini statistiche adeguatamente comprovate. Fatte salve tali valutazioni, comunque raccomandate in prossimità di vette e crinali, i valori utilizzati non dovranno essere minori di quelli previsti per 1500 m di altitudine.- Azioni statiche equivalentiLe azioni statiche del vento sono costituite da pressioni e depressioni agenti normalmente alle superfici, sia esterne che interne, degli elementi che compongono la costruzione.L'azione del vento sul singolo elemento viene determinata considerando la combinazione più gravosa della pressione agente sulla superficie esterna e della pressione agente sulla superficie interna dell'elemento.Nel caso di costruzioni o elementi di grande estensione, si deve inoltre tenere conto delle azioni tangenti esercitate dal vento.L'azione d'insieme esercitata dal vento su una costruzione è data dalla risultante delle azioni sui singoli elementi, considerando come direzione del vento, quella corrispondente ad uno degli assi principali della pianta della costruzione; in casi particolari, come ad esempio per le torri a base quadrata o rettangolare, si deve considerare anche l'ipotesi di vento spirante secondo la direzione di una delle diagonali.- Pressione del ventoLa pressione del vento è data dall'espressione:P = Qb Ce Cp Cddove:Qb è la pressione cinetica di riferimento;Ce è il coefficiente di esposizione;Cp è il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento;Cd è il coefficiente dinamico con cui si tiene conto degli effetti riduttivi associati alla non contemporaneità delle massime pressioni locali e degli effetti amplificativi dovuti alle vibrazioni strutturali.- Azione tangente del ventoL'azione tangente per unità di superficie parallela alla direzione del vento è data dall'espressione:Pf = Qb Ce Cfdove:Cf è il coefficiente d'attrito funzione della scabrezza della superficie sulla quale il vento esercita l'azione tangente. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.- Pressione cinetica di riferimentoLa pressione cinetica di riferimento Qb (in N/m2) è data dall'espressione:Qb= P Vb ^2 0,5dove:Vb è la velocità di riferimento del vento (in m/s);R è la densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a 1,25 kg/cm3- Coefficiente di esposizioneIl coefficiente di esposizione Ce dipende dall'altezza Z sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno, e dalla categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione. In assenza di analisi specifiche che tengano in conto la direzione di provenienza del vento e l'effettiva scabrezza e topografia del terreno che circonda la costruzione, per altezze sul suolo non maggiori di Z = 200 m, esso è dato dalla formula:Ce(Z) = Kr^2 Ct Ln (Z / Z0) [7 + Ct Ln (Z / Z0)] per Z >= ZminCe(Z) = Ce(Zmin) per Z < Zmindove:Kr, Z0, Zmin sono assegnati in Tab. 3.3.II in funzione della categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione; Ct è il coefficiente di topografia.Tabella 3.3.IICategoria di esposizione del sito: I; Kr = 0,17; Z0 (m) = 0,01; Zmin (m) = 2Categoria di esposizione del sito: II; Kr = 0,19; Z0 (m) = 0,05; Zmin (m) = 4Categoria di esposizione del sito: III; Kr = 0,20; Z0 (m) = 0,10; Zmin (m) = 5Categoria di esposizione del sito:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.5**

DESCRIZIONE

IV; Kr = 0,22; Z0 (m) = 0,30; Zmin (m) = 8Categoria di esposizione del sito: V; Kr = 0,23; Z0 (m) = 0,70; Zmin (m) = 12In mancanza di analisi che tengano in conto sia della direzione di provenienza del vento sia delle variazioni dì rugosità del terreno, la categoria di esposizione è assegnata in funzione della posizione geografica del sito ove sorge la costruzione e della classe di rugosità del terreno definita in Tabella 3.3.III. Il coefficiente di topografia Ct è posto di regola pari a 1 sia per le zone pianeggianti sia per quelle ondulate, collinose, montane. Nel caso di costruzioni ubicate presso la sommità di colline o pendii isolati il coefficiente di topografia ci deve essere valutato con analisi più approfondite.Tabella 3.3.IIIClasse di rugosità del terreno: A; Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15 m.Classe di rugosità del terreno: B; Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschiveClasse di rugosità del terreno: C; Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni, ecc.); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D.Classe di rugosità del terreno: D; Aree prive di ostacoli o con al più rari ostacoli isolati (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi, ecc.).Nota:L'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione orografica e topografica del terreno. Affinché una costruzione possa dirsi ubicata in classe di rugosità A o B è necessario che la situazione che contraddistingue la classe permanga intorno alla costruzione per non meno di 1 km e comunque non meno di 20 volte l'altezza della costruzione. Laddove sussistano dubbi sulla scelta della classe di rugosità, a meno di analisi rigorose, verrà assegnata la classe più sfavorevole.

0000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI A RIDOTTO CARICO AMBIENTALE
REQUISITO:
I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.
PRESTAZIONE:
La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto.Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalla risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente
GESTIONE ECOCOMPATIBILE DEL CANTIERE
REQUISITO:
Salvaguardia dell'ambiente attraverso la gestione ecocompatibile del cantiere durante le fasi manutentive
PRESTAZIONE:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.5**

DESCRIZIONE

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi nel rispetto dei criteri dettati dalla normativa di settore.

0000000032 - Gestione dei rifiuti

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI RICICLATI
REQUISITO:
Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.
PRESTAZIONE:
Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnicoin relazione all'unità funzionale assunta.
DEMOLIZIONE SELETTIVA
REQUISITO:
Demolizione selettiva attraverso la gestione razionale dei rifiuti.
PRESTAZIONE:
In fase progettuale selezionare componenti che facilitano le fasi di disassemblaggio e demolizione selettiva, agevolando la separabilità dei componenti e dei materiali.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Verifica della separabilità dei componenti secondo il principio assenza – presenza per i principali elementi tecnici costituenti il manufatto edilizio.

0000000033 - Utilizzo razionale delle risorse

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI TECNICHE COSTRUTTIVE CHE FACILITINO IL DISASSEMBLAGGIO A FINE VITA
REQUISITO:
Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita
PRESTAZIONE:
Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali
LIVELLO PRESTAZIONALE:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.5**

DESCRIZIONE

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI AD ELEVATO POTENZIALE DI RICICLABILITÀ
REQUISITO:
Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità
PRESTAZIONE:
Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI CARATTERIZZATI DA UN'ELEVATA DURABILITÀ
REQUISITO:
Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.
PRESTAZIONE:
Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

0000000022 - Protezione antincendio

DESCRIZIONE

RESISTENZA AL FUOCO
REQUISITO:
La resistenza al fuoco rappresenta l'attitudine degli elementi che costituiscono le strutture a conservare, in un tempo determinato, la stabilita (R), la tenuta (E) e l'isolamento termico (I). Essa è intesa come il tempo necessario affinché la struttura raggiunga uno dei due stati limite di stabilità e di integrità, in corrispondenza dei quali non è più in grado sia di reagire ai carichi applicati sia di impedire la propagazione dell'incendio.
PRESTAZIONE:
Gli elementi delle strutture di elevazione devono presentare una resistenza al fuoco (REI) non inferiore a quello determinabile in funzione del carico d'incendio, secondo le modalità specificate nel D.M. 9.3.2007.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
In particolare gli elementi costruttivi delle strutture di elevazione devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro il quale le strutture di elevazioni conservano stabilità, tenuta alla fiamma, ai fumi ed isolamento termico:- altezza antincendio (m): da 12 a 32 - Classe REI (min) = 60;- altezza antincendio (m): da oltre 32 a 80 - Classe REI (min) = 90;- altezza antincendio (m): oltre 80 - Classe REI (min) = 120.

0000000012 - Durabilità tecnologica

DESCRIZIONE

DURATA DELLA VITA NOMINALE (PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA)
REQUISITO:
La vita nominale di un'opera strutturale VN è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata.
PRESTAZIONE:
Il periodo di riferimento VR di una costruzione, valutato moltiplicando la vita nominale Vn (espressa in anni) per il coefficiente d'uso della costruzione Cu (Vr =Vn Cu), riveste notevole importanza in quanto, assumendo che la legge di ricorrenza dell'azione sismica sia un processo Poissoniano, è utilizzato per valutare, fissata la probabilità di superamento P(Vr) corrispondente allo stato limite considerato (Tabella 3.2.1 della NTC), il periodo di ritorno Tr dell'azione sismica cui fare riferimento per la verifica. Per assicurare alle costruzioni un livello di sicurezza antisismica minimo irrinunciabile le NTC impongono, se Vr <= 35 anni, di assumere comunque Vr = 35 anni.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
La vita nominale delle opere varia in funzione delle classi d'uso definite di seguito. In particolare la tabella mostra i valori di Vr corrispondenti ai valori di Vn che individuano le frontiere tra i tre tipi di costruzione considerati (tipo 1, tipo 2, tipo 3); valori di Vn intermedi tra detti valori di frontiera (e dunque valori di Vr intermedi tra quelli mostrati in tabella) sono consentiti ed i corrispondenti valori dei parametri ag, Fo e Tc necessari a definire l'azione sismica sono ricavati utilizzando le formule d'interpolazione fornite nell'Allegato A alle NTC. Gli intervalli di valori attribuiti a Vr al variare di Vn e Classe d'uso sono:- Classe d'uso = I e Vn <= 10 allora Vr = 35;- Classe d'uso = I e Vn >= 50 allora Vr >= 35;- Classe d'uso = I e Vn >= 100 allora Vr >= 70;- Classe d'uso = II e Vn <= 10 allora Vr = 35;- Classe d'uso = II e Vn >= 50 allora Vr >= 50;- Classe d'uso = II e Vn >= 100 allora Vr >= 100;- Classe d'uso = III e Vn <= 10 allora Vr = 35;- Classe d'uso = III e Vn >= 50 allora Vr >= 75;- Classe d'uso = III e Vn >= 100 allora Vr >= 150;- Classe d'uso = IV e Vn <= 10 allora Vr = 35;- Classe d'uso = IV e Vn >= 50 allora Vr >= 100;- Classe d'uso = IV e Vn >= 100 allora Vr >= 200.dove per classe d'uso si intende:- Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli;- Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per - l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti;- Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso;- Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.11**

IDENTIFICAZIONE		
1.11	Elemento tecnologico	Solai

REQUISITI E PRESTAZIONI

0000000023 - Protezione dagli agenti chimici ed organici

DESCRIZIONE

RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI
REQUISITO:
I materiali costituenti i solai non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.
PRESTAZIONE:
I materiali costituenti i solai non devono deteriorarsi o comunque perdere le prestazioni iniziali in presenza degli agenti chimici normalmente presenti negli ambienti. I materiali devono comunque consentire le operazioni di pulizia.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I livelli prestazionali variano in funzione dei prodotti di rivestimenti utilizzati. Generalmente la resistenza agli aggressivi chimici, per prodotti per rivestimenti di pavimentazione, si suddivide in tre classi:- C0, rivestimenti utilizzati in ambienti privi di prodotti chimici;- C1, rivestimenti utilizzati in ambienti a contatto in modo accidentale con prodotti chimici;- C2, rivestimenti utilizzati in ambienti frequentemente a contatto con prodotti chimici.

0000000011 - Di stabilità

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA FRECCIA MASSIMA
REQUISITO:
La freccia di inflessione di un solaio costituisce il parametro attraverso il quale viene giudicata la deformazione sotto carico e la sua elasticità.
PRESTAZIONE:
Il controllo della freccia massima avviene sullo strato portante o impalcato strutturale che viene sottoposto al carico proprio, a quello degli altri strati ed elementi costituenti il solaio e a quello delle persone e delle attrezzature ipotizzati per l'utilizzo.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Le deformazioni devono risultare compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati secondo le norme vigenti.
RESISTENZA MECCANICA
REQUISITO:
I solai devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.
PRESTAZIONE:
I solai devono essere idonei a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni di una certa entità in conseguenza di azioni e sollecitazioni

DESCRIZIONE

meccaniche, in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza all'utenza. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio e di esercizio, sollecitazioni sismiche, carichi dovuti a dilatazioni termiche, assestamenti e deformazioni di strutture portanti. Gli eventuali cedimenti e/o deformazioni devono essere compensati da sistemi di giunzione e connessione. Comunque, in relazione alla funzione strutturale, le caratteristiche dei solai devono corrispondere a quelle prescritte dalle leggi e normative vigenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Le prestazioni sono generalmente affidate allo strato o elementi portanti. I parametri di valutazione della prestazione possono essere il sovraccarico ammissibile espresso in daN oppure la luce limite di esercizio espresso in m.

0000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI A RIDOTTO CARICO AMBIENTALE
REQUISITO:
I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.
PRESTAZIONE:
La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto.Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalla risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente
RIDUZIONE DEGLI IMPATTI NEGATIVI NELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE
REQUISITO:
All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.
PRESTAZIONE:
Favorire l’impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell’edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.11**

DESCRIZIONE
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

0000000032 - Gestione dei rifiuti

DESCRIZIONE
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI RICICLATI REQUISITO: Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati. PRESTAZIONE: Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo. LIVELLO PRESTAZIONALE: Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnicoin relazione all'unità funzionale assunta. DEMOLIZIONE SELETTIVA REQUISITO: Demolizione selettiva attraverso la gestione razionale dei rifiuti. PRESTAZIONE: In fase progettuale selezionare componenti che facilitano le fasi di disassemblaggio e demolizione selettiva, agevolando la separabilità dei componenti e dei materiali. LIVELLO PRESTAZIONALE: Verifica della separabilità dei componenti secondo il principio assenza – presenza per i principali elementi tecnici costituenti il manufatto edilizio. RIDUZIONE DEI RIFIUTI DA MANUTENZIONE REQUISITO: Riduzione e gestione eco-compatibile dei rifiuti derivanti dalle attività di manutenzione. PRESTAZIONE: Favorire l'impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell'edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti. LIVELLO PRESTAZIONALE: Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

0000000033 - Utilizzo razionale delle risorse

DESCRIZIONE
UTILIZZO DI TECNICHE COSTRUTTIVE CHE FACILITINO IL DISASSEMBLAGGIO A FINE VITA

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.11**

DESCRIZIONE

REQUISITO:
Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita.
PRESTAZIONE:
Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita.
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI CARATTERIZZATI DA UN'ELEVATA DURABILITÀ
REQUISITO:
Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.
PRESTAZIONE:
Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI AD ELEVATO POTENZIALE DI RICICLABILITÀ
REQUISITO:
Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità
PRESTAZIONE:
Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

0000000031 - Visivi

DESCRIZIONE

REGOLARITÀ DELLE FINITURE
REQUISITO:
I materiali costituenti i solai devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, distacchi, ecc. e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.
PRESTAZIONE:
Le superfici dei materiali costituenti i solai non devono presentare fessurazioni a vista, né screpolature o sbollature superficiali. Le coloriture devono essere

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.11**

DESCRIZIONE
omogenee e non presentare tracce di ripresa di colore, che per altro saranno tollerate solamente su grandi superfici. LIVELLO PRESTAZIONALE: Essi variano in funzione dei materiali utilizzati per i rivestimenti superficiali.

ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.1.1**

IDENTIFICAZIONE		
3.1.1	Elemento tecnologico	Pareti esterne

REQUISITI E PRESTAZIONI

0000000023 - Protezione dagli agenti chimici ed organici

DESCRIZIONE
ASSENZA DI EMISSIONI DI SOSTANZE NOCIVE REQUISITO: Le pareti non debbono in condizioni normali di esercizio emettere sostanze tossiche, polveri, gas o altri odori fastidiosi per gli utenti. PRESTAZIONE: I materiali costituenti la parete non devono emettere sostanze nocive a carico degli utenti (in particolare gas, vapori, fibre, polveri, radiazioni, ecc.), né in condizioni normali, né sotto l'azione di temperature elevate, né per impregnazione d'acqua. Non vi devono essere emissioni di composti chimici organici, come la formaldeide, né la diffusione di fibre di vetro. Durante la combustione i materiali costituenti la chiusura non devono dar luogo a fumi tossici. E' da evitare, inoltre, l'uso di prodotti e materiali a base di amianto. LIVELLO PRESTAZIONALE: Dovranno essere rispettati i seguenti limiti:- concentrazione limite di formaldeide non superiore a 0,1 p.p.m. (0,15 mg/m3);- per la soglia olfattiva valori non superiori a 0,09 p.p.m. (0,135 mg/m3);- per la soglia di irritazione occhi-naso-gola non superiore 0,66 p.p.m. (1 mg/m3). RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI REQUISITO: Le pareti non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici. PRESTAZIONE: I materiali costituenti i rivestimenti esterni ed interni delle pareti perimetrali non devono deteriorarsi o comunque perdere le prestazioni iniziali in presenza di agenti chimici presenti negli ambienti. I materiali devono comunque consentire le operazioni di pulizia. I rivestimenti plastici ed i prodotti a base di vernici dovranno essere compatibili chimicamente con la base di supporto.

DESCRIZIONE

LIVELLO PRESTAZIONALE:
I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati e del loro impiego.
RESISTENZA AGLI ATTACCHI BIOLOGICI
REQUISITO:
Le pareti a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di prestazioni.
PRESTAZIONE:
I materiali costituenti le pareti perimetrali e i rivestimenti non devono permettere lo sviluppo di agenti biologici come funghi, larve di insetto, muffe, radici, microrganismi in genere, ecc.. In ogni caso non devono deteriorarsi sotto l'attacco dei suddetti agenti biologici e resistere all'attacco di eventuali roditori consentendo un'agevole pulizia delle superfici.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1):Classe di rischio 1- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);- Descrizione dell’esposizione a umidificazione in servizio: nessuna; - Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = LeggeClasse di rischio 2- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);- Descrizione dell’esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = LeggeClasse di rischio 3- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;- Descrizione dell’esposizione a umidificazione in servizio: frequente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = LeggeClasse di rischio 4;- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;- Descrizione dell’esposizione a umidificazione in servizio: permanente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = LeggeClasse di rischio 5;- Situazione generale di servizio: in acqua salata;- Descrizione dell’esposizione a umidificazione in servizio: permanente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U.U = universalmente presente in EuropaL = localmente presente in Europa(*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.
RESISTENZA AL GELO
REQUISITO:
Le pareti non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.
PRESTAZIONE:
Le pareti perimetrali e gli elementi costituenti dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a sollecitazioni derivanti da cause di gelo e disgelo. In particolare all’insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini di calcestruzzo (provenienti da getti effettuati in cantiere, confezionato in laboratorio o ricavato da calcestruzzo già indurito) sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostatizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.1.1**

DESCRIZIONE
RESISTENZA ALL'ACQUA REQUISITO: I materiali costituenti le pareti, a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche. PRESTAZIONE: Non devono verificarsi deterioramenti di alcun tipo dei rivestimenti superficiali, nei limiti indicati dalla normativa. L'acqua inoltre non deve raggiungere i materiali isolanti né quelli deteriorabili in presenza di umidità. LIVELLO PRESTAZIONALE: In presenza di acqua, non devono verificarsi variazioni dimensionali né tantomeno deformazioni permanenti nell'ordine dei 4-5 mm rispetto al piano di riferimento della parete.

0000000011 - Di stabilità
DESCRIZIONE
RESISTENZA AGLI URTI REQUISITO: Le pareti debbono essere in grado di sopportare urti (definiti dall'energia cinetica di urti-tipo o convenzionali di corpi duri, come di oggetti scagliati, o molli, come il peso di un corpo che cade) che non debbono compromettere la stabilità della parete, né provocare il distacco di elementi o frammenti pericolosi a carico degli utenti. PRESTAZIONE: Le pareti non devono manifestare segni di deterioramento e/o deformazioni permanenti a carico delle finiture (tinteggiatura, rivestimento pellicolare, ecc.) con pericolo di cadute di frammenti di materiale, se sottoposte alle azioni di urti sulla faccia esterna e su quella interna. LIVELLO PRESTAZIONALE: Le pareti perimetrali devono resistere all'azione di urti sulla faccia esterna ed interna, prodotti secondo le modalità riportate di seguito che corrispondono a quelle previste dalla norma UNI 9269 P:- Tipo di prova: Urto con corpo duro;Massa del corpo [Kg] = 0,5;Energia d'urto applicata [J] = 3;Note: - ;- Tipo di prova: Urto con corpo molle di grandi dimensioni;Massa del corpo [Kg] = 50;Energia d'urto applicata [J] = 300;Note: Non necessario, per la faccia esterna, oltre il piano terra;- Tipo di prova: Urto con corpo molle di piccole dimensioni;Massa del corpo [Kg] = 3;Energia d'urto applicata [J] = 60 - 10 - 30;Note: Superficie esterna, al piano terra. RESISTENZA AI CARICHI SOSPESI REQUISITO: Le pareti debbono essere in grado di sopportare il peso di carichi appesi minori (ad esempio quadri, insegne, ecc.) o altri di maggiore entità (mensole, arredi, ecc.). PRESTAZIONE: Le pareti perimetrali e/o eventuali contropareti, devono essere in grado di garantire la stabilità ed evitare pericoli a carico dell'utenza per l'azione di carichi

DESCRIZIONE

sospesi. Inoltre devono essere assicurate tutte le eventuali operazioni di riparazione delle superfici anche nel caso di rimozione degli elementi di fissaggio.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Le pareti perimetrali devono essere in grado di garantire la stabilità sotto l'azione di carichi sospesi, in particolare se sottoposte a:- carico eccentrico di almeno 5 N, applicato a 30 cm dalla superficie tramite una mensola;- sforzi di strappo, fino a valori di 100 N, del fissaggio per effetto della trazione eseguita perpendicolare alla superficie della parete;- sforzi verticali di flessione del sistema di fissaggio fino a valori di 400 N.
RESISTENZA AL VENTO
REQUISITO:
Le pareti debbono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità degli strati che le costituiscono.
PRESTAZIONE:
Le pareti perimetrali devono essere idonee a resistere all'azione del vento in modo da assicurare durata e funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza dell'edificio, della forma della parete e del tipo di esposizione.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I livelli minimi variano in funzione di prove di laboratorio basate nella misurazione della differenza di pressione in condizioni di sovrappressione e in depressione, con cassoni d'aria o cuscini d'aria, di una sezione di parete secondo la ISO 7895.
RESISTENZA MECCANICA
REQUISITO:
Le pareti debbono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.
PRESTAZIONE:
Le pareti devono essere idonee a contrastare in modo concreto il prodursi di eventuali rotture o deformazioni rilevanti in conseguenza dell'azione di sollecitazioni meccaniche che possono in un certo modo comprometterne la durata e la funzionalità nel tempo e costituire pericolo per la sicurezza degli utenti. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio, carichi di esercizio, sollecitazioni sismiche, carichi provocati da dilatazioni termiche, eventuali assestamenti e deformazioni di strutturali.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le pareti perimetrali si rimanda comunque alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

0000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI A RIDOTTO CARICO AMBIENTALE
REQUISITO:
I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.1.1**

DESCRIZIONE

PRESTAZIONE:
La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto.Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalla risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente
RIDUZIONE DEGLI IMPATTI NEGATIVI NELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE
REQUISITO:
All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.
PRESTAZIONE:
Favorire l’impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell’edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.
CERTIFICAZIONE ECOLOGICA
REQUISITO:
I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.
PRESTAZIONE:
I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l’intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l’intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: ”Riciclabile”, “Compostabile”, ecc.). (ISO 14021);- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le “Dichiarazioni Ambientali di Prodotto”. (ISO 14025).
LIVELLO PRESTAZIONALE:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.1.1**

DESCRIZIONE
Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati. DEMATERIALIZZAZIONE REQUISITO: Il prodotto, attraverso la riduzione dell'intensità del materiale ed energetica per unità di prodotto, dovrà contenere dimensioni, spessore e peso. PRESTAZIONE: Nella fase di produzione dovranno essere impiegate minori quantità di risorse energetiche e materiali. LIVELLO PRESTAZIONALE: Garantendo i livelli prestazionali dei prodotti, dovranno essere utilizzate minori quantità di risorse energetiche e materiali.

0000000032 - Gestione dei rifiuti
DESCRIZIONE
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI RICICLATI REQUISITO: Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati. PRESTAZIONE: Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo. LIVELLO PRESTAZIONALE: Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnicoin relazione all'unità funzionale assunta. GESTIONE ECOCOMPATIBILE DEI RIFIUTI REQUISITO: I materiali, elementi e componenti utilizzati dovranno essere considerati nel piano di gestione di fine vita per il successivo recupero e trattamento nel processo edilizio. PRESTAZIONE: Nella gestione del piano di fine vita si dovrà tener conto di tutte le fasi concernenti la demolizione dei vari elementi, secondo uno schema dettagliato e pianificato, anche in considerazione dei benefici derivanti dal recupero degli stessi. LIVELLO PRESTAZIONALE: Il piano di gestione di fine vita, a secondo degli elementi e materiali contemplati, dovrà riportare le tipologie di recupero e trattamento secondo i parametri vigenti. DEMOLIZIONE SELETTIVA REQUISITO: Demolizione selettiva attraverso la gestione razionale dei rifiuti.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.1.1**

DESCRIZIONE

PRESTAZIONE:
In fase progettuale selezionare componenti che facilitano le fasi di disassemblaggio e demolizione selettiva, agevolando la separabilità dei componenti e dei materiali.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Verifica della separabilità dei componenti secondo il principio assenza – presenza per i principali elementi tecnici costituenti il manufatto edilizio.
RIDUZIONE QUANTITÀ DI RSU DESTINATI ALLA DISCARICA
REQUISITO:
Gestione dei rifiuti razionale attraverso la riduzione quantità di Rifiuti Solidi Urbani destinati alla discarica.
PRESTAZIONE:
Ottimizzare i processi di riciclaggio e di riciclo dei materiali, favorendo le rivalutazione dei rifiuti cosiddetti RSU (Rifiuti Solidi Urbani) una volta dismessi.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Controllo dei flussi degli RSU che potenzialmente possono essere avviati ai processi di riciclaggio. Risulta importante, individuare strategie progettuali in grado, durante la fase di esercizio, di raggiungere l'obiettivo di avviare alla raccolta differenziata il 50% (in peso) del flusso complessivo degli RSU prodotti.
RIDUZIONE DEI RIFIUTI DA MANUTENZIONE
REQUISITO:
Riduzione e gestione eco-compatibile dei rifiuti derivanti dalle attività di manutenzione.
PRESTAZIONE:
Favorire l'impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell'edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

0000000033 - Utilizzo razionale delle risorse

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI AD ELEVATO POTENZIALE DI RICICLABILITÀ
REQUISITO:
Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità
PRESTAZIONE:
Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.
LIVELLO PRESTAZIONALE:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.1.1**

DESCRIZIONE

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.
UTILIZZO DI TECNICHE COSTRUTTIVE CHE FACILITINO IL DISASSEMBLAGGIO A FINE VITA
REQUISITO:
Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita
PRESTAZIONE:
Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI CARATTERIZZATI DA UN'ELEVATA DURABILITÀ
REQUISITO:
Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.
PRESTAZIONE:
Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

0000000022 - Protezione antincendio

DESCRIZIONE

REAZIONE AL FUOCO
REQUISITO:
Livello di partecipazione al fuoco dei materiali combustibili costituenti le pareti.
PRESTAZIONE:
I materiali di rivestimento delle pareti perimetrali devono essere di classe non superiore a 1 (uno) come previsto dalla classificazione di reazione al fuoco prevista dal D.M. 26.6.1984 ad eccezione di scale e dei passaggi situati all'interno della stessa unità immobiliare. Le prestazioni di reazione al fuoco dei materiali devono essere certificate da "marchio di conformità" con i dati: del nome del produttore; dell'anno di produzione; della classe di reazione al fuoco; dell'omologazione del Ministero dell'Interno. Per altre aree dell'edificio a rischio incendio (autorimesse, depositi di materiali combustibili, centrale termica, ecc.) valgono le specifiche disposizioni normative in vigore per tali attività.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I livelli minimi vengono valutati attraverso prove distruttive in laboratorio dei materiali, in particolare:- attraverso la prova di non combustibilità (UNI EN ISO 1182);- attraverso la reazione al fuoco dei materiali sospesi che possono essere investiti da una piccola fiamma su entrambe le facce (UNI 8456);- attraverso la

DESCRIZIONE

reazione al fuoco dei materiali che possono essere investiti da una piccola fiamma solamente su una faccia (UNI 8457);- attraverso la reazione al fuoco dei materiali sottoposti all'azione di una fiamma d'innesco in presenza di calore radiante (UNI 9174).
RESISTENZA AL FUOCO
REQUISITO:
I materiali costituenti le pareti sottoposti all'azione del fuoco non devono subire trasformazioni chimico-fisiche.
PRESTAZIONE:
Gli elementi strutturali delle pareti perimetrali devono presentare una resistenza al fuoco (REI) non inferiore a quello determinabile in funzione del carico d'incendio, secondo le modalità specificate nel D.M. 9.3.2007. Le pareti di aree a rischio specifico interessante l'edificio (depositi di materiali combustibili, autorimesse, centrale termica, locali di vendita, ecc.) dovranno inoltre rispettare le specifiche disposizioni normative vigenti per tali attività.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
In particolare gli elementi costruttivi delle pareti perimetrali devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro i quali essi conservano stabilità, tenuta alla fiamma e ai fumi e isolamento termico:- altezza antincendio [m] da 12 a 32, Classe REI [min.] = 60;- altezza antincendio [m] da oltre 32 a 80, Classe REI [min.] = 90;- altezza antincendio [m] oltre 80, Classe REI [min.] = 120.

0000000038 - Condizioni d'igiene ambientale connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna

DESCRIZIONE

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI TOSSICHE-NOCIVE DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI
REQUISITO:
Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna.
PRESTAZIONE:
In fase progettuale l’adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all’aria interna ed al sistema di ventilazione, dovrà produrre una bassa emissione e/o l’eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l’utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc..).Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall’inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano ilmetano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sottoforma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Prodotti da stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi (es. mobili, moquettes, rivestimenti) che possono determinare emissione continue e durature nel tempo.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
L’aria è considerabile di buona qualità se nell’ambiente non sono presenti inquinanti specifici in concentrazioni dannose per la salute dell’occupante e se è percepita come soddisfacente da almeno l’80% degli occupanti.

0000000031 - Visivi

DESCRIZIONE

REGOLARITÀ DELLE FINITURE
REQUISITO:
Le pareti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.
PRESTAZIONE:
Le superfici delle pareti perimetrali non devono presentare anomalie e/o comunque fessurazioni, screpolature, sbollature superficiali, ecc.. Le tonalità dei colori dovranno essere omogenee e non evidenziare eventuali tracce di ripresa di colore e/o comunque di ritocchi.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

0000000030 - Termici ed igrotermici

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE
REQUISITO:
Le pareti debbono essere realizzate in modo da evitare la formazione di condensazione nella propria massa.
PRESTAZIONE:
Si valutano attraverso calcoli e prove di laboratorio in condizioni diverse e con cicli successivi di condensazione ed evaporazione. In particolare si prende come riferimento la norma tecnica.Comunque in ogni punto della parete, sia esso interno o superficiale, la pressione parziale del vapor d'acqua Pv dovrà avere valori inferiori alla pressione di saturazione definita Ps. E' comunque ammesso che all'interno della parete i valori della pressione parziale Pv siano uguali a quelli di saturazione Ps, dando luogo a fenomeni di condensazione, fermo restando il rispetto dei seguenti limiti: a) nel periodo invernale, la massa d'acqua Qc condensata, per unità di superficie non dovrà superare la massa Qe riferita, nel periodo estivo, all'esterno per evaporazione; b) la massa d'acqua Qc condensata non dovrà superare il valore del 2% della massa superficiale degli strati di parete interessati al fenomeno con maggior resistenza termica; c) il fenomeno dovrà verificarsi con temperature superiori a 0°C.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
In seguito alle prove non si dovranno verificare condensazioni verso l'interno e tantomeno macchie localizzate sul rivestimento esterno. In ogni caso i livelli minimi variano in funzione dello stato fisico delle pareti perimetrali e delle caratteristiche termiche.
(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
REQUISITO:
Le pareti debbono essere realizzate in modo da evitare la formazione di condensazione sulla superficie interna.
PRESTAZIONE:
La temperatura superficiale Tsi, presa in considerazione, su tutte le superfici interne delle pareti perimetrali verticali, dovrà risultare maggiore dei valori di

DESCRIZIONE

temperatura di rugiada o di condensazione del vapor d'acqua presente nell'aria nelle condizioni di umidità relativa e di temperatura dell'aria interna di progetto per il locale preso in esame.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Per i locali considerati nelle condizioni di progetto, con temperatura dell'aria interna di valore Ti = 20 °C ed umidità relativa interna di valore U.R. <= 70 %, la temperatura superficiale interna Tsi riferita alle pareti perimetrali verticali esterne, in considerazione di una temperatura esterna pari a quella di progetto, dovrà risultare con valore non inferiore ai 14 °C.
(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELL'INERZIA TERMICA
REQUISITO:
Contribuisce, con l'accumulo di calore, ad assicurare il benessere termico. Un'inerzia più elevata può evitare il veloce abbassamento della temperatura dei locali con riscaldamento ad attenuazione notturna, o la dispersione di calore in locali soggetti a frequenti ricambi d'aria e privi di dispositivi per il recupero del calore.
PRESTAZIONE:
Le prestazioni relative all'inerzia termica di una parete sono valutabili: - attraverso il calcolo dei fattori di smorzamento e sfasamento;- attraverso prove di laboratorio;- attraverso metodi diversi (camera calda calibrata, misure con termoflussimetri, ecc.).L'inerzia termica esprime l'attitudine di un edificio, o comunque di una sua parte, ad accumulare il calore e a rimetterlo successivamente in corrispondenza di una variazione di temperatura. In particolare l'inerzia termica di una chiusura perimetrale verticale rappresenta la capacità che ha la parete di ridurre il peso delle variazioni della temperatura esterna in riferimento all'ambiente interno, facendone ritardare la propagazione e smorzandone l'ampiezza. In relazione a tali fenomeni si può individuare il valore della "massa efficace" della chiusura, corrispondente alla parte che contribuisce all'inerzia termica totale dell'edificio.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Da tale punto di vista perciò non si attribuiscono specifici limiti prestazionali alle singole strutture ma solo all'edificio nel suo complesso; di conseguenza la "massa efficace" di una chiusura perimetrale esterna deve essere tale da concorrere, insieme alle altre strutture, al rispetto dei limiti previsti per l'edificio.
ISOLAMENTO TERMICO
REQUISITO:
Le pareti perimetrali verticali dovranno resistere al passaggio di calore ed assicurare il benessere termico e limitare le dispersioni di riscaldamento e di energia.
PRESTAZIONE:
Le prestazioni relative all'isolamento termico di una parete sono valutabili:- attraverso il calcolo del coefficiente di trasmissione termica tenendo conto delle grandezze riportate nella UNI EN 12831;- attraverso prove di laboratorio;- attraverso metodi diversi (identificazione termografica delle zone diverse, misure con termoflussimetri e prove di tenuta all'aria).Inoltre le prestazioni relative all'isolamento termico di una parete sono valutabili: in base alla trasmittanza unitaria U ed ai coefficienti lineari di trasmissione kl per ponti termici o punti singolari che essa possiede.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Pur non stabilendo specifici limiti prestazionali per le singole chiusure ai fini del contenimento delle dispersioni, tuttavia i valori di U e kl devono essere tali da concorrere a contenere il coefficiente volumico di dispersione Cd dell'intero edificio e quello dei singoli locali nei limiti previsti dalle leggi e normative vigenti.
PERMEABILITÀ ALL'ARIA

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.1.1**

DESCRIZIONE

REQUISITO:
Le pareti debbono controllare il passaggio dell'aria a protezione degli ambienti interni e permettere la giusta ventilazione attraverso delle aperture.
PRESTAZIONE:
Le prestazioni si misurano sulla classificazione basata sul confronto tra la permeabilità all'aria del campione sottoposto a prova riferito all'intera area, e la permeabilità all'aria riferita alla lunghezza dei lati apribili. In particolare si rimanda alle norme UNI EN 12207, UNI EN 12208, UNI EN 12210.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all’aria di riferimento a 100 Pa misurata in m3/(h m2) e della pressione massima di prova misurata in Pa.
TENUTA ALL'ACQUA
REQUISITO:
La stratificazione delle pareti debbono essere realizzata in modo da impedire alle acque meteoriche di penetrare negli ambienti interni provocando macchie di umidità e/o altro ai rivestimenti interni.
PRESTAZIONE:
Le prestazioni si misurano sulla classificazione basata sul confronto tra la permeabilità all'aria del campione sottoposto a prova riferito all'intera area, e la permeabilità all'aria riferita alla lunghezza dei lati apribili.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all’aria di riferimento a 100 Pa misurata in m3/(h m2) e della pressione massima di prova misurata in Pa.

0000000014 - Facilità d'intervento

DESCRIZIONE

ATTREZZABILITÀ
REQUISITO:
Le pareti debbono consentire l'installazione di arredi e attrezzature.
PRESTAZIONE:
Le pareti perimetrali devono essere in grado di sopportare eventuali carichi appesi in modo da consentire l'arredabilità e l'attrezzabilità anche mediante mezzi e dispositivi di fissaggio disposti in vari punti della superficie delle pareti. E' importante inoltre la conoscenza da parte degli utenti delle zone interessate dal passaggio di condutture e/o impianti ove non praticare fori o manomissioni.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I livelli minimi variano in funzione delle prove effettuate in laboratorio o in sito dove vengono riprodotte e simulate le sollecitazioni originate dalle attrezzature che i diversi tipi di pareti verticali possono subire. Ciò anche in base alle indicazioni dei fornitori e alle schede tecniche dei materiali.

0000000006 - Acustici

ELEMENTO TECNOLOGICO	3.1.1

DESCRIZIONE

ISOLAMENTO ACUSTICO
REQUISITO:
Le pareti debbono proteggere gli ambienti interni dai rumori provenienti dall'esterno dell'edificio. La tipologia dei rumori può essere del tipo "aerei" (se trasmessi tramite l'aria in vibrazione) oppure "d'impatto" (se trasmessi attraverso un solido). Il livello di isolamento richiesto varia in funzione della tipologia e del tipo di attività svolta e in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio.
PRESTAZIONE:
Le prestazioni di una chiusura esterna, ai fini dell'isolamento acustico ai rumori esterni, possono essere valutate facendo riferimento all'indice del potere fonoisolante Rw che essa possiede (dove R = 10 log (W1/W2) dove W1 e W2 sono rispettivamente la potenza acustica incidente sulla chiusura e quella trasmessa dall'altro lato. Facendo riferimento ai soli valori relativi alla frequenza di 500 Hz la relazione suddetta definisce l'indice di valutazione del potere fonoisolante, Rw).In relazione a tale grandezza, sono ammesse soltanto chiusure in grado di assicurare un valore di Rw = 40 dB e concorrere all'isolamento acustico standardizzato DnTw dell'intera facciata. L'isolamento acustico standardizzato DnT fra due ambienti e tra un ambiente e l'esterno è definito dalla relazione DnT= L1 - L2 + 10 log (T/To) dove L1 ed L2 sono i livelli di pressione sonora nei due ambienti, T è il tempo di riverberazione del locale ricevente mentre To è convenzionalmente assunto pari a 0,5 s. Facendo riferimento ai soli valori relativi alla frequenza di 500 Hz la relazione suddetta definisce l'indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato, DnTw in modo che esso corrisponda a quanto riportato in seguito.Le grandezze che caratterizzano i requisiti acustici passivi degli edifici sono:- T tempo di riverberazione (UNI EN ISO 3382);- R potere fonoisolante apparente di elementi di separazione tra ambienti (EN ISO 140 -5);- D2m,nT = D2m + 10 logT/To isolamento acustico standardizzato di facciata dove:- D2m = L1,2m - L2 è la differenza di livello;- L1,2m è il livello di pressione sonora esterno a 2 metri dalla facciata, prodotto da rumore da traffico se prevalente, o da altoparlante con incidenza del suono di 45° sulla facciata;- L2 è il livello di pressione sonora medio nell'ambiente ricevente, valutato a partire dai livelli misurati nell'ambiente ricevente mediante la seguente formula: Sommatoria (i=1; i=n) 10^(Li/10)le misure dei livelli Li devono essere eseguite in numero di n per ciascuna banda di terzi di ottava. Il numero n è il numero intero immediatamente superiore ad un decimo del volume dell'ambiente; in ogni caso, il valore minimo di n è cinque;- T è il tempo di riverberazione nell'ambiente ricevente, in secondi;- To è il tempo di riverberazione di riferimento assunto, pari a 0,5 s;- Ln di rumore di calpestio di solai normalizzato (EN ISO 140-6)- LASmax: livello massimo di pressione sonora ponderata A con costante di tempo slow;- LAeq: livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A.Gli indici di valutazione che caratterizzano i requisiti acustici passivi degli edifici sono:- Rw indice del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti (UNI EN ISO 140-1/3/4);- D2m,nT,w indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata;- Ln,w indici del livello di rumore di calpestio di solai, normalizzato (UNI EN ISO 140-1/6/7/8);D.P.C.M. 5.12.1997 (Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici)Tabella A (Classificazione degli ambienti abitativi)- categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili;- categoria B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili;- categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;- categoria D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili;- categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;- categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili;- categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.Tabella B (Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici)- categoria D: Rw(*) = 55 - D2m,nT,w = 45 – Lnw = 58 - LASmax = 35 - LAeq = 25.- categorie A e C: Rw(*) = 50 - D2m,nT,w = 40 - Lnw = 63 - LASmax = 35 - LAeq = 35.- categoria E: Rw(*) = 50 - D2m,nT,w = 48 - Lnw =58 - LASmax = 35 - LAeq = 25.- categorie B,F e G: Rw(*) = 50 - D2m,nT,w = 42 - Lnw=55 - LASmax = 35 - LAeq = 35.(*) Valori di Rw riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.D.P.C.M. 1.3.1991 (Limiti massimi di immissione nelle sei zone acustiche,

DESCRIZIONE

espressi come livello equivalente in dB(A))- Classe I (Aree particolarmente protette) - Tempi: Diurno = 50; Notturno = 40.- Classe II (Aree prevalentemente residenziali) - Tempi: Diurno = 55; Notturno = 45.- Classe III (Aree di tipo misto) - Tempi: Diurno = 60; Notturno = 50.- Classe IV (Aree di intensa attività umana) - Tempi: Diurno = 65; Notturno = 55.- Classe V (Aree prevalentemente industriali) - Tempi: Diurno = 70; Notturno = 60.- Classe VI (Aree esclusivamente industriali) - Tempi: Diurno=70; Notturno=70.Valori limite di emissione Leq in dB(A)- Classe I (Aree particolarmente protette) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 45; Notturno(22.00-06.00) = 35.- Classe II (Aree prevalentemente residenziali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 50; Notturno (22.00-06.00) = 40.- Classe III (Aree di tipo misto) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 55; Notturno (22.00-06.00) = 45.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Sono ammesse soltanto chiusure in grado di assicurare un valore di Rw >= 40 dB come da tabella.Tabella A (Classificazione degli ambienti abitativi)- categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili;- categoria B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili;- categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;- categoria D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili;- categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;- categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili;- categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.Tabella B (Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici)- categoria D: Rw(*) = 55 - D2m,nT,w = 45 – Lnw = 58 - LASmax = 35 - LAeq = 25.- categorie A e C: Rw(*) = 50 - D2m,nT,w = 40 - Lnw = 63 - LASmax = 35 - LAeq = 35.- categoria E: Rw(*) = 50 - D2m,nT,w = 48 - Lnw =58 - LASmax = 35 - LAeq = 25.- categorie B, F e G: Rw(*) = 50 - D2m,nT,w = 42 - Lnw=55 - LASmax = 35 - LAeq = 35.(*) Valori di Rw riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.

0000000036 - Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici

DESCRIZIONE

ISOLAMENTO TERMICO DALL'UTILIZZO DI MATERIALI CON ELEVATA RESISTENZA TERMICA
REQUISITO:
Devono essere previsti materiali e tecnologie ad elevata resistenza termica.
PRESTAZIONE:
Nella fase di progettazione, per i componenti di involucro opachi, i fattori da prendere in considerazione sono rappresentati:- dalla strategia complessiva adottata per l’isolamento termico (isolamento concentrato, ripartito, struttura leggera o pesante, facciata ventilata tradizionale, facciata ventilata attiva, ecc.);- dalla scelta e dal posizionamento del materiale isolante, delle dimensioni, delle caratteristiche di conduttività termica, permeabilità al vapore, comportamento meccanico (resistenza e deformazione sotto carico), compatibilità ambientale (in termini di emissioni di prodotti volatili e fibre, possibilità di smaltimento, ecc.).
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Le dispersioni di calore attraverso l’involucro edilizio dovranno essere ridotte mediante l'utilizzo di componenti (opachi e vetrati) ad elevata resistenza termica. I livelli minimi di riferimento da rispettare sono rappresentati dai valori limite del coefficiente volumico di dispersione secondo la normativa vigente.

0000000039 - Integrazione Paesaggistica

DESCRIZIONE

RICONOSCIBILITÀ DEI CARATTERI AMBIENTALI DEL LUOGO

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.1.1**

DESCRIZIONE
REQUISITO: Garantire che gli interventi siano in armonia con le caratteristiche dell'ambiente sia costruito che naturale in cui si inseriscono. PRESTAZIONE: In fase progettuale la scelta degli elementi, componenti e materiali deve tener conto dei caratteri tipologici dei luoghi in cui gli interventi vanno ad attuarsi. LIVELLO PRESTAZIONALE: Per interventi sul costruito e sul naturale, bisogna assicurare in particolare:- la riconoscibilità dei caratteri morfologico strutturali del contesto;- la riconoscibilità della qualità percettiva dell'ambiente.

0000000037 - Utilizzo razionale delle risorse derivanti da scarti e rifiuti

DESCRIZIONE
VALUTAZIONE DELLE POTENZIALITÀ DI RICICLO DEI MATERIALI REQUISITO: Valorizzare i processi di riciclaggio e di riuso favorendo le rivalutazione degli elementi tecnici una volta dismessi. PRESTAZIONE: Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo. LIVELLO PRESTAZIONALE: Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

0000000034 - Integrazione della cultura materiale

DESCRIZIONE
RECUPERO DELLE TRADIZIONI COSTRUTTIVE LOCALI REQUISITO: Garantire la salvaguardia delle tradizioni costruttive locali. PRESTAZIONE: Nelle scelte progettuali tener conto:- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero. LIVELLO PRESTAZIONALE: Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento.

IDENTIFICAZIONE		
3.1.4	Elemento tecnologico	Rivestimenti esterni

REQUISITI E PRESTAZIONI

0000000023 - Protezione dagli agenti chimici ed organici

DESCRIZIONE

ASSENZA DI EMISSIONI DI SOSTANZE NOCIVE
REQUISITO:
I rivestimenti non debbono in condizioni normali di esercizio emettere sostanze tossiche, polveri, gas o altri odori fastidiosi per gli utenti.
PRESTAZIONE:
I materiali costituenti i rivestimenti non devono emettere sostanze nocive per gli utenti (gas, vapori, fibre, polveri, radiazioni nocive ecc.), sia in condizioni normali che sotto l'azione dell'ambiente (temperatura, tasso di umidità, raggi ultravioletti, ecc.). In particolare deve essere assente l'emissione di composti chimici organici, quali la formaldeide, nonché la diffusione di fibre di vetro.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Dovranno essere rispettati i seguenti limiti:- concentrazione limite di formaldeide non superiore a 0,1 p.p.m. (0,15 mg/m3);- per la soglia olfattiva valori non superiori a 0,09 p.p.m. (0,135 mg/m3);- per la soglia di irritazione occhi-naso-gola non superiore 0,66 p.p.m. (1 mg/m3).
RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI
REQUISITO:
I rivestimenti non dovranno subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.
PRESTAZIONE:
I materiali costituenti i rivestimenti esterni ed interni delle pareti perimetrali non devono deteriorarsi o comunque perdere le prestazioni iniziali in presenza di agenti chimici presenti negli ambienti. I materiali devono comunque consentire le operazioni di pulizia. I rivestimenti plastici ed i prodotti a base di vernici dovranno essere compatibili chimicamente con la base di supporto.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati e del loro impiego.
RESISTENZA AGLI ATTACCHI BIOLOGICI
REQUISITO:
I rivestimenti a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di prestazioni.
PRESTAZIONE:
I materiali costituenti i rivestimenti non devono permettere lo sviluppo dei funghi, larve di insetto, muffe, radici e microrganismi in genere, anche quando impiegati in locali umidi. In ogni caso non devono deteriorarsi sotto l'attacco dei suddetti agenti biologici, resistere all'attacco di eventuali roditori e consentire un'agevole pulizia delle superfici.
LIVELLO PRESTAZIONALE:

DESCRIZIONE

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1):Classe di rischio 1- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna; - Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = LeggeClasse di rischio 2- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = LeggeClasse di rischio 3- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = LeggeClasse di rischio 4;- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = LeggeClasse di rischio 5;- Situazione generale di servizio: in acqua salata;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U.U = universalmente presente in EuropaL = localmente presente in Europa(*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.

RESISTENZA AL GELO

REQUISITO:

I rivestimenti non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.

PRESTAZIONE:

I rivestimenti dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a sollecitazioni derivanti da cause di gelo e disgelo, in particolare all'insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostatizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.

RESISTENZA ALL'ACQUA

REQUISITO:

I rivestimenti costituenti le pareti, a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

PRESTAZIONE:

Non devono verificarsi deterioramenti di alcun tipo dei rivestimenti superficiali, nei limiti indicati dalla normativa. L'acqua inoltre non deve raggiungere i materiali isolanti né quelli deteriorabili in presenza di umidità.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

In presenza di acqua, non devono verificarsi variazioni dimensionali né tantomeno deformazioni permanenti nell'ordine dei 4-5 mm rispetto al piano di riferimento della parete.

MATERIALI A RIDOTTE EMISSIONI TOSSICHE / NOCIVE

REQUISITO:

DESCRIZIONE

Durante il ciclo di vita, utilizzare elementi, componenti e materiali caratterizzati da ridotti livelli di rischio tossicologico per gli utenti e di rischio ambientale per l'ecosistema.
PRESTAZIONE:
Dovranno essere rilasciate, durante il ciclo di vita, quantità minime di emissioni tossiche secondo le seguenti emissioni:- polveri- VOC- POP- metalli pesanti - sostanze tossiche in caso d'incendio- sostanze pericolose - missione di sostanze radioattive
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Quantità di emissioni rilasciate durante la vita utile del prodotto per unità di massa del prodotto (Kgsost/Kg).

0000000011 - Di stabilità

DESCRIZIONE

RESISTENZA AGLI URTI
REQUISITO:
I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno essere in grado di sopportare urti (definiti dall'energia cinetica di urti-tipo o convenzionali di corpi duri, come di oggetti scagliati, o molli, come il peso di un corpo che cade) che non debbono compromettere la stabilità della parete, né provocare il distacco di elementi o frammenti pericolosi a carico degli utenti.
PRESTAZIONE:
Sottoposte alle azioni di urti sulla faccia esterna e su quella interna, i rivestimenti unitamente alle pareti non dovranno manifestare deterioramenti della finitura (tinteggiatura, rivestimento pellicolare, ecc.) né deformazioni permanenti, anche limitate, o fessurazioni, senza pericolo di cadute di frammenti, anche leggere.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno resistere all'azione di urti sulla faccia esterna ed interna, prodotti secondo le modalità riportate di seguito che corrispondono a quelle previste dalla norma UNI 9269 P:- Tipo di prova: Urto con corpo duro:Massa del corpo [Kg] = 0,5;Energia d'urto applicata [J] = 3;Note: - ;- Tipo di prova: Urto con corpo molle di grandi dimensioni:Massa del corpo [Kg] = 50;Energia d'urto applicata [J] = 300;Note: Non necessario, per la faccia esterna, oltre il piano terra;- Tipo di prova: Urto con corpo molle di piccole dimensioni:Massa del corpo [Kg] = 3;Energia d'urto applicata [J] = 60 - 10 - 30;Note: Superficie esterna, al piano terra.
RESISTENZA AL VENTO
REQUISITO:
I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità degli strati che le costituiscono.
PRESTAZIONE:
I rivestimenti unitamente alle pareti devono essere idonei a resistere all'azione del vento in modo da assicurare durata e funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza dell'edificio, della forma della parete e del tipo di esposizione.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.1.4**

DESCRIZIONE

LIVELLO PRESTAZIONALE:
I livelli minimi variano in funzione di prove di laboratorio basate nella misurazione della differenza di pressione in condizioni di sovrappressione e in depressione, con cassoni d'aria o cuscini d'aria, di una sezione di parete secondo la ISO 7895.
RESISTENZA MECCANICA
REQUISITO:
I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno limitare la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.
PRESTAZIONE:
I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno essere idonei a limitare il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio e di esercizio, sollecitazioni da impatto, carichi dovuti a dilatazioni termiche, assestamenti e deformazioni di strutture portanti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti i rivestimenti si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

0000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI A RIDOTTO CARICO AMBIENTALE
REQUISITO:
I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.
PRESTAZIONE:
La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto.Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalla risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente
RIDUZIONE DEGLI IMPATTI NEGATIVI NELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE
REQUISITO:

ELEMENTO TECNOLOGICO	3.1.4

DESCRIZIONE

All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.
PRESTAZIONE:
Favorire l'impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell'edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.
EFFETTI AMBIENTALI PER PRODUZIONE ELEMENTI TECNICI
REQUISITO:
Riduzione degli effetti ambientali da una produzione razionale di elementi tecnici
PRESTAZIONE:
Selezionare, in fase di studio, analisi e progetto, le risorse, i processi e le tecniche a basso impatto ambientale.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Rispettare i parametri della normativa vigente derivanti dal calcolo, effettuato per materiali che costituiscono almeno il 50% in peso, dell'unità funzionale assunta per l'elemento tecnico. In particolare attraverso la determinazione delle seguenti categorie di effetti ambientali:- Effetto serra (GWP 100);- assottigliamento fascia d'ozono;- acidificazione;- eutrofizzazione;- formazione di smog fotochimico.
CERTIFICAZIONE ECOLOGICA
REQUISITO:
I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.
PRESTAZIONE:
I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.
DEMATERIALIZZAZIONE
REQUISITO:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.1.4**

DESCRIZIONE
Il prodotto, attraverso la riduzione dell'intensità del materiale ed energetica per unità di prodotto, dovrà contenere dimensioni, spessore e peso. PRESTAZIONE: Nella fase di produzione dovranno essere impiegate minori quantità di risorse energetiche e materiali. LIVELLO PRESTAZIONALE: Garantendo i livelli prestazionali dei prodotti, dovranno essere utilizzate minori quantità di risorse energetiche e materiali.

0000000032 - Gestione dei rifiuti
DESCRIZIONE
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI RICICLATI REQUISITO: Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati. PRESTAZIONE: Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo. LIVELLO PRESTAZIONALE: Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnicoin relazione all'unità funzionale assunta. GESTIONE ECOCOMPATIBILE DEI RIFIUTI REQUISITO: I materiali, elementi e componenti utilizzati dovranno essere considerati nel piano di gestione di fine vita per il successivo recupero e trattamento nel processo edilizio. PRESTAZIONE: Nella gestione del piano di fine vita si dovrà tener conto di tutte le fasi concernenti la demolizione dei vari elementi, secondo uno schema dettagliato e pianificato, anche in considerazione dei benefici derivanti dal recupero degli stessi. LIVELLO PRESTAZIONALE: Il piano di gestione di fine vita, a secondo degli elementi e materiali contemplati, dovrà riportare le tipologie di recupero e trattamento secondo i parametri vigenti. DEMOLIZIONE SELETTIVA REQUISITO: Demolizione selettiva attraverso la gestione razionale dei rifiuti. PRESTAZIONE: In fase progettuale selezionare componenti che facilitano le fasi di disassemblaggio e demolizione selettiva, agevolando la separabilità dei componenti e dei materiali.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.1.4**

DESCRIZIONE

LIVELLO PRESTAZIONALE:
Verifica della separabilità dei componenti secondo il principio assenza – presenza per i principali elementi tecnici costituenti il manufatto edilizio.
RIDUZIONE QUANTITÀ DI RSU DESTINATI ALLA DISCARICA
REQUISITO:
Gestione dei rifiuti razionale attraverso la riduzione quantità di Rifiuti Solidi Urbani destinati alla discarica.
PRESTAZIONE:
Ottimizzare i processi di riciclaggio e di riciclo dei materiali, favorendo le rivalutazione dei rifiuti cosiddetti RSU (Rifiuti Solidi Urbani) una volta dismessi.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Controllo dei flussi degli RSU che potenzialmente possono essere avviati ai processi di riciclaggio. Risulta importante, individuare strategie progettuali in grado, durante la fase di esercizio, di raggiungere l'obiettivo di avviare alla raccolta differenziata il 50% (in peso) del flusso complessivo degli RSU prodotti.
RIDUZIONE DEI RIFIUTI DA MANUTENZIONE
REQUISITO:
Riduzione e gestione eco-compatibile dei rifiuti derivanti dalle attività di manutenzione.
PRESTAZIONE:
Favorire l'impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell'edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

0000000033 - Utilizzo razionale delle risorse

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI AD ELEVATO POTENZIALE DI RICICLABILITÀ
REQUISITO:
Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità
PRESTAZIONE:
Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI CARATTERIZZATI DA UN'ELEVATA DURABILITÀ

DESCRIZIONE

REQUISITO:
Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.
PRESTAZIONE:
Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

0000000022 - Protezione antincendio

DESCRIZIONE

REAZIONE AL FUOCO
REQUISITO:
Livello di partecipazione al fuoco dei materiali combustibili costituenti i rivestimenti.
PRESTAZIONE:
I materiali di rivestimento delle pareti perimetrali devono essere di classe non superiore a 1 (uno) come previsto dalla classificazione di reazione al fuoco prevista dal D.M. 26.6.1984 ad eccezione di scale e dei passaggi situati all'interno della stessa unità immobiliare. Le prestazioni di reazione al fuoco dei materiali devono essere certificate da "marchio di conformità" con i dati: del nome del produttore, dell'anno di produzione, della classe di reazione al fuoco, dell'omologazione del Ministero dell'Interno. Per altre aree dell'edificio a rischio incendio (autorimesse, depositi di materiali combustibili, centrale termica, ecc.) valgono le specifiche disposizioni normative in vigore per tali attività.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I livelli minimi vengono valutati attraverso prove distruttive in laboratorio dei materiali, in particolare:- attraverso la prova di non combustibilità UNI EN ISO 1182;- attraverso la reazione al fuoco dei materiali sospesi che possono essere investiti da una piccola fiamma su entrambe le facce (UNI 8456);- attraverso la reazione al fuoco dei materiali che possono essere investiti da una piccola fiamma solamente su una faccia (UNI 8457);- attraverso la reazione al fuoco dei materiali sottoposti all'azione di una fiamma d'innesco in presenza di calore radiante (UNI 9174).
RESISTENZA AL FUOCO
REQUISITO:
I materiali costituenti i rivestimenti, sottoposti all'azione del fuoco non devono subire trasformazioni chimico-fisiche.
PRESTAZIONE:
I rivestimenti unitamente agli elementi strutturali delle pareti perimetrali devono presentare una resistenza al fuoco (REI) non inferiore a quello determinabile in funzione del carico d'incendio, secondo le modalità specificate nel D.M. 9.3.2007. Le pareti di aree a rischio specifico interessante l'edificio (depositi di materiali combustibili, autorimesse, centrale termica, locali di vendita, ecc.) dovranno inoltre rispettare le specifiche disposizioni normative vigenti per tali attività.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
In particolare i rivestimenti unitamente agli elementi costruttivi delle pareti devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo

DESCRIZIONE

entro il quale conservano stabilità, tenuta alla fiamma e ai fumi e isolamento termico:- altezza antincendio [m] da 12 a 32, Classe REI [min.] = 60;- altezza antincendio [m] da oltre 32 a 80, Classe REI [min.] = 90;- altezza antincendio [m] oltre 80, Classe REI [min.] = 120.

0000000038 - Condizioni d'igiene ambientale connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna

DESCRIZIONE

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI TOSSICHE-NOCIVE DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI
REQUISITO:
Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna.
PRESTAZIONE:
In fase progettuale l’adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all’aria interna ed al sistema di ventilazione, dovrà produrre una bassa emissione e/o l’eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l’utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc..).Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall’inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano ilmetano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sottoforma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Prodotti da stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi (es. mobili, moquettes, rivestimenti) che possono determinare emissione continue e durature nel tempo.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
L’aria è considerabile di buona qualità se nell’ambiente non sono presenti inquinanti specifici in concentrazioni dannose per la salute dell’occupante e se è percepita come soddisfacente da almeno l’80% degli occupanti.

0000000031 - Visivi

DESCRIZIONE

REGOLARITÀ DELLE FINITURE
REQUISITO:
I rivestimenti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.
PRESTAZIONE:
Le superfici dei rivestimenti non devono presentare anomalie e/o comunque fessurazioni, screpolature, sbollature superficiali, ecc.. Le tonalità dei colori dovranno essere omogenee e non evidenziare eventuali tracce di ripresa di colore e/o comunque di ritocchi. Per i rivestimenti ceramici valgono le specifiche relative alle caratteristiche di aspetto e dimensionali di cui alla norma UNI EN ISO 10545-2.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità, l'assenza di difetti superficiali, l'omogeneità di colore, l'omogeneità di brillantezza, l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

0000000030 - Termici ed igrotermici

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE
REQUISITO:
I rivestimenti esterni dovranno essere realizzati in modo da evitare la formazione di condensazione nella propria massa.
PRESTAZIONE:
I rivestimenti e gli strati costituenti dovranno limitare e impedire la formazione di fenomeni di condensa in conseguenza dell'azione dei flussi di energia termica che li attraversano.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I valori minimi variano in funzione dei materiali e del loro impiego. Si prende in considerazione la norma la norma tecnica.
(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
REQUISITO:
I rivestimenti esterni dovranno essere realizzati in modo da evitare la formazione di condensazione sulla superficie interna.
PRESTAZIONE:
I rivestimenti e gli strati costituenti dovranno limitare e impedire la formazione di fenomeni di condensa in conseguenza dell'azione dei flussi di energia termica che li attraversano.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I valori minimi variano in funzione dei materiali e del loro impiego. Si prende in considerazione la norma tecnica.
(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELL'INERZIA TERMICA
REQUISITO:
Contribuisce, con l'accumulo di calore, ad assicurare il benessere termico. Un'inerzia più elevata può evitare il veloce abbassamento della temperatura dei locali con riscaldamento ad attenuazione notturna, o la dispersione di calore in locali soggetti a frequenti ricambi d'aria e privi di dispositivi per il recupero del calore.
PRESTAZIONE:
In via qualitativa l'inerzia termica esprime l'attitudine di un edificio (o di una sua parte) ad accumulare calore e riemetterlo successivamente in corrispondenza di una definita variazione di temperatura. I rivestimenti esterni sotto l'azione dell'energia termica che tende, in condizioni invernali, ad uscire all'esterno e che tende, in condizioni estive, ad entrare, dovranno contribuire a limitare il flusso di tale energia.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Non si attribuiscono specifici limiti prestazionali ai singoli elementi ma solo all'edificio nel suo complesso.
ISOLAMENTO TERMICO
REQUISITO:
I rivestimenti dovranno conservare la superficie interna a temperature vicine a quelle dell'aria ambiente tale da evitare che vi siano pareti fredde e comunque fenomeni di condensazione superficiale.
PRESTAZIONE:

DESCRIZIONE

I rivestimenti di pareti e soffitti sottoposti all'azione dell'energia termica che tende ad uscire all'esterno (in condizioni invernali) e che tende ad entrare (in condizioni estive), dovranno contribuire a limitare il flusso di energia per raggiungere le condizioni termiche di benessere ambientale. Le prestazioni relative all'isolamento termico di una parete sono valutabili attraverso il calcolo del coefficiente di trasmissione termica tenendo conto delle grandezze riportate nella UNI EN 12831.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Pur non stabilendo specifici limiti prestazionali per le singole chiusure ai fini del contenimento delle dispersioni, tuttavia i valori di U e kl devono essere tali da concorrere a contenere il coefficiente volumico di dispersione Cd dell'intero edificio e quello dei singoli locali nei limiti previsti dalle leggi e normative vigenti.

PERMEABILITÀ ALL'ARIA

REQUISITO:

I Rivestimenti dovranno controllare il passaggio dell'aria a protezione degli ambienti interni e permettere la giusta ventilazione attraverso delle aperture.

PRESTAZIONE:

Le prestazioni si misurano sulla classificazione basata sul confronto tra la permeabilità all'aria del campione sottoposto a prova riferito all'intera area, e la permeabilità all'aria riferita alla lunghezza dei lati apribili. In particolare si rimanda alle norme UNI EN 12207; UNI EN 12208; UNI EN 12210.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all’aria di riferimento a 100 Pa misurata in m3/(h m2) e della pressione massima di prova misurata in Pa.

TENUTA ALL'ACQUA

REQUISITO:

La stratificazione dei rivestimenti unitamente alle pareti dovrà essere realizzata in modo da impedire alle acque meteoriche di penetrare negli ambienti interni provocando macchie di umidità e/o altro ai rivestimenti interni.

PRESTAZIONE:

Le prestazioni si misurano sulla classificazione basata sul confronto tra la permeabilità all'aria del campione sottoposto a prova riferito all'intera area, e la permeabilità all'aria riferita alla lunghezza dei lati apribili. In particolare si rimanda alle norme UNI EN 12207; UNI EN 12208; UNI EN 12210.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all’aria di riferimento a 100 Pa misurata in m3/(h m2) e della pressione massima di prova misurata in Pa.

0000000014 - Facilità d'intervento

DESCRIZIONE

ATTREZZABILITÀ

REQUISITO:

Le pareti ed i rivestimenti debbono consentire l'installazione di attrezzature.

DESCRIZIONE

PRESTAZIONE:
I rivestimenti dovranno consentire modifiche di conformazione geometrica e l'inserimento di attrezzatura (corpi illuminanti, impianti, tubazioni, ecc.) attraverso semplici operazioni di montaggio e smontaggio.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Non vi sono livelli minimi prestazionali specifici.

0000000006 - Acustici

DESCRIZIONE

ISOLAMENTO ACUSTICO
REQUISITO:
I rivestimenti dovranno fornire una adeguata resistenza al passaggio dei rumori.
PRESTAZIONE:
I rivestimenti di una parete che separano due ambienti adiacenti, sottoposti all'azione dell'energia sonora aerea che può manifestarsi in uno dei due ambienti, dovranno contribuire alla riduzione di trasmissione di quest'ultima nell'ambiente contiguo attraverso le pareti.Le prestazioni di una chiusura esterna, ai fini dell'isolamento acustico ai rumori esterni, possono essere valutate facendo riferimento all'indice del potere fonoisolante Rw che essa possiede (dove R = 10 log (W1/W2) dove W1 e W2 sono rispettivamente la potenza acustica incidente sulla chiusura e quella trasmessa dall'altro lato. Facendo riferimento ai soli valori relativi alla frequenza di 500 Hz la relazione suddetta definisce l'indice di valutazione del potere fonoisolante, Rw).In relazione a tale grandezza, sono ammesse soltanto chiusure in grado di assicurare un valore di Rw = 40 dB e concorrere all'isolamento acustico standardizzato DnTw dell'intera facciata.L'isolamento acustico standardizzato DnT fra due ambienti e tra un ambiente e l'esterno è definito dalla relazione DnT= L1 - L2 + 10 log (T/To) dove L1 ed L2 sono i livelli di pressione sonora nei due ambienti, T è il tempo di riverberazione del locale ricevente mentre To è convenzionalmente assunto pari a 0,5 s. Facendo riferimento ai soli valori relativi alla frequenza di 500 Hz la relazione suddetta definisce l'indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato, DnTw in modo che esso corrisponda a quanto riportato in seguito.Le grandezze che caratterizzano i requisiti acustici passivi degli edifici sono:- T tempo di riverberazione (UNI EN ISO 3382);- R potere fonoisolante apparente di elementi di separazione tra ambienti (EN ISO 140-5);- D2m,nT = D2m + 10 logT/To isolamento acustico standardizzato di facciata dove:- D2m = L1,2m - L2 è la differenza di livello;- L1,2m è il livello di pressione sonora esterno a 2 metri dalla facciata, prodotto da rumore da traffico se prevalente, o da altoparlante con incidenza del suono di 45° sulla facciata;- L2 è il livello di pressione sonora medio nell'ambiente ricevente, valutato a partire dai livelli misurati nell'ambiente ricevente mediante la seguente formula: Sommatoria (i=1; i=n) 10^(Li/10)le misure dei livelli Li devono essere eseguite in numero di n per ciascuna banda di terzi di ottava. Il numero n è il numero intero immediatamente superiore ad un decimo del volume dell'ambiente; in ogni caso, il valore minimo di n è cinque;- T è il tempo di riverberazione nell'ambiente ricevente, in secondi;- To è il tempo di riverberazione di riferimento assunto, pari a 0,5 s;- Ln di rumore di calpestio di solai normalizzato (EN ISO 140-6)- LASmax: livello massimo di pressione sonora ponderata A con costante di tempo slow;- LAeq: livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A.Gli indici di valutazione che caratterizzano i requisiti acustici passivi degli edifici sono:- Rw indice del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti (UNI EN ISO 140-1/3/4);- D2m,nT,w indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata;- Ln,w indici del livello di rumore di calpestio di solai, normalizzato (UNI EN ISO 140-1/6/7/8);D.P.C.M. 5.12.1997 (Determinazione

DESCRIZIONE

dei requisiti acustici passivi degli edifici)Tabella A (Classificazione degli ambienti abitativi)- categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili;- categoria B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili;- categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;- categoria D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili;- categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;- categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili;- categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.Tabella B (Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici)- categoria D: Rw(*) = 55 - D2m,nT,w = 45 - Lnw = 58 - LASmax = 35 - LAeq = 25.- categorie A e C: Rw(*) = 50 - D2m,nT,w = 40 - Lnw = 63 - LASmax = 35 - LAeq = 35.- categoria E: Rw(*) = 50 - D2m,nT,w = 48 - Lnw =58 - LASmax = 35 - LAeq = 25.- categorie B,F e G: Rw(*) = 50 - D2m,nT,w = 42 - Lnw=55 - LASmax = 35 - LAeq = 35.(*) Valori di Rw riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.D.P.C.M. 1.3.1991 (Limiti massimi di immissione nelle sei zone acustiche, espressi come livello equivalente in dB(A))- Classe I (Aree particolarmente protette) - Tempi: Diurno = 50; Notturno = 40.- Classe II (Aree prevalentemente residenziali) - Tempi: Diurno = 55; Notturno = 45.- Classe III (Aree di tipo misto) - Tempi: Diurno = 60; Notturno = 50.- Classe IV (Aree di intensa attività umana) - Tempi: Diurno = 65; Notturno = 55.- Classe V (Aree prevalentemente industriali) - Tempi: Diurno = 70; Notturno = 60.- Classe VI (Aree esclusivamente industriali) - Tempi: Diurno=70; Notturno=70.Valori limite di emissione Leq in dB(A)- Classe I (Aree particolarmente protette) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 45; Notturno (22.00-06.00) = 35.- Classe II (Aree prevalentemente residenziali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 50; Notturno (22.00-06.00) = 40.- Classe III (Aree di tipo misto) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 55; Notturno (22.00-06.00) = 45.- Classe IV (Aree di intensa attività umana) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 60; Notturno (22.00-06.00) = 50.- Classe V (Aree prevalentemente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 65; Notturno (22.00-06.00) = 55.- Classe VI (Aree esclusivamente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 65; Notturno (22.00-06.00) = 65.Valori di qualità Leq in dB(A)- Classe I (Aree particolarmente protette) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 47; Notturno (22.00-06.00) = 37.- Classe II (Aree prevalentemente residenziali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 52; Notturno (22.00-06.00) = 42.- Classe III (Aree di tipo misto) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 57; Notturno (22.00-06.00) = 47.- Classe IV (Aree di intensa attività umana) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 62; Notturno (22.00-06.00) = 52.- Classe V (Aree prevalentemente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 67; Notturno (22.00-06.00) = 57.- Classe VI (Aree esclusivamente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 70; Notturno (22.00-06.00) = 70.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Sono ammesse soltanto chiusure in grado di assicurare un valore di Rw >=40 dB come da tabella.Tabella A (Classificazione degli ambienti abitativi)- categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili;- categoria B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili;- categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;- categoria D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili;- categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;- categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili;- categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.Tabella B (Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici)- categoria D: Rw(*) = 55 - D2m,nT,w = 45 - Lnw = 58 - LASmax = 35 - LAeq = 25.- categorie A e C: Rw(*) = 50 - D2m,nT,w = 40 - Lnw = 63 - LASmax = 35 - LAeq = 35.- categoria E: Rw(*) = 50 - D2m,nT,w = 48 - Lnw =58 - LASmax = 35 - LAeq = 25.- categorie B, F e G: Rw(*) = 50 - D2m,nT,w = 42 - Lnw=55 - LASmax = 35 - LAeq = 35.(*) Valori di Rw riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.

0000000036 - Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.1.4**

DESCRIZIONE
ISOLAMENTO TERMICO DALL'UTILIZZO DI MATERIALI CON ELEVATA RESISTENZA TERMICA REQUISITO: Devono essere previsti materiali e tecnologie ad elevata resistenza termica. PRESTAZIONE: Nella fase di progettazione, per i componenti di involucro opachi, i fattori da prendere in considerazione sono rappresentati:- dalla strategia complessiva adottata per l'isolamento termico (isolamento concentrato, ripartito, struttura leggera o pesante, facciata ventilata tradizionale, facciata ventilata attiva, ecc.);- dalla scelta e dal posizionamento del materiale isolante, delle dimensioni, delle caratteristiche di conduttività termica, permeabilità al vapore, comportamento meccanico (resistenza e deformazione sotto carico), compatibilità ambientale (in termini di emissioni di prodotti volatili e fibre, possibilità di smaltimento, ecc.). LIVELLO PRESTAZIONALE: Le dispersioni di calore attraverso l'involucro edilizio dovranno essere ridotte mediante l'utilizzo di componenti (opachi e vetrati) ad elevata resistenza termica. I livelli minimi di riferimento da rispettare sono rappresentati dai valori limite del coefficiente volumico di dispersione secondo la normativa vigente.

0000000037 - Utilizzo razionale delle risorse derivanti da scarti e rifiuti
DESCRIZIONE
VALUTAZIONE DELLE POTENZIALITÀ DI RICICLO DEI MATERIALI REQUISITO: Valorizzare i processi di riciclaggio e di riuso favorendo le rivalutazione degli elementi tecnici una volta dismessi. PRESTAZIONE: Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo. LIVELLO PRESTAZIONALE: Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.1.4**

IDENTIFICAZIONE		
3.1.4	Elemento tecnologico	Rivestimenti esterni

REQUISITI E PRESTAZIONI

0000000023 - Protezione dagli agenti chimici ed organici

DESCRIZIONE

ASSENZA DI EMISSIONI DI SOSTANZE NOCIVE
REQUISITO:
I rivestimenti non debbono in condizioni normali di esercizio emettere sostanze tossiche, polveri, gas o altri odori fastidiosi per gli utenti.
PRESTAZIONE:
I materiali costituenti i rivestimenti non devono emettere sostanze nocive per gli utenti (gas, vapori, fibre, polveri, radiazioni nocive ecc.), sia in condizioni normali che sotto l'azione dell'ambiente (temperatura, tasso di umidità, raggi ultravioletti, ecc.). In particolare deve essere assente l'emissione di composti chimici organici, quali la formaldeide, nonché la diffusione di fibre di vetro.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Dovranno essere rispettati i seguenti limiti:- concentrazione limite di formaldeide non superiore a 0,1 p.p.m. (0,15 mg/m3);- per la soglia olfattiva valori non superiori a 0,09 p.p.m. (0,135 mg/m3);- per la soglia di irritazione occhi-naso-gola non superiore 0,66 p.p.m. (1 mg/m3).
RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI
REQUISITO:
I rivestimenti non dovranno subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.
PRESTAZIONE:
I materiali costituenti i rivestimenti esterni ed interni delle pareti perimetrali non devono deteriorarsi o comunque perdere le prestazioni iniziali in presenza di agenti chimici presenti negli ambienti. I materiali devono comunque consentire le operazioni di pulizia. I rivestimenti plastici ed i prodotti a base di vernici dovranno essere compatibili chimicamente con la base di supporto.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati e del loro impiego.
RESISTENZA AGLI ATTACCHI BIOLOGICI
REQUISITO:
I rivestimenti a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di prestazioni.
PRESTAZIONE:
I materiali costituenti i rivestimenti non devono permettere lo sviluppo dei funghi, larve di insetto, muffe, radici e microrganismi in genere, anche quando impiegati in locali umidi. In ogni caso non devono deteriorarsi sotto l'attacco dei suddetti agenti biologici, resistere all'attacco di eventuali roditori e consentire un'agevole pulizia delle superfici.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1):Classe di rischio 1- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);- Descrizione dell’esposizione a umidificazione in servizio: nessuna; - Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = LeggeClasse di rischio 2- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);- Descrizione dell’esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti =

DESCRIZIONE

U; termiti = LeggeClasse di rischio 3- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = LeggeClasse di rischio 4;- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = LeggeClasse di rischio 5;- Situazione generale di servizio: in acqua salata;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U.U = universalmente presente in EuropaL = localmente presente in Europa(*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.

RESISTENZA AL GELO

REQUISITO:

I rivestimenti non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.

PRESTAZIONE:

I rivestimenti dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a sollecitazioni derivanti da cause di gelo e disgelo, in particolare all'insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostatizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.

RESISTENZA ALL'ACQUA

REQUISITO:

I rivestimenti costituenti le pareti, a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

PRESTAZIONE:

Non devono verificarsi deterioramenti di alcun tipo dei rivestimenti superficiali, nei limiti indicati dalla normativa. L'acqua inoltre non deve raggiungere i materiali isolanti né quelli deteriorabili in presenza di umidità.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

In presenza di acqua, non devono verificarsi variazioni dimensionali né tantomeno deformazioni permanenti nell'ordine dei 4-5 mm rispetto al piano di riferimento della parete.

MATERIALI A RIDOTTE EMISSIONI TOSSICHE / NOCIVE

REQUISITO:

Durante il ciclo di vita, utilizzare elementi, componenti e materiali caratterizzati da ridotti livelli di rischio tossicologico per gli utenti e di rischio ambientale per l'ecosistema.

PRESTAZIONE:

Dovranno essere rilasciate, durante il ciclo di vita, quantità minime di emissioni tossiche secondo le seguenti emissioni:- polveri- VOC- POP- metalli pesanti - sostanze tossiche in caso d'incendio- sostanze pericolose - missione di sostanze radioattive

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.1.4**

DESCRIZIONE
LIVELLO PRESTAZIONALE: Quantità di emissioni rilasciate durante la vita utile del prodotto per unità di massa del prodotto (Kgsost/Kg).

0000000011 - Di stabilità
DESCRIZIONE
RESISTENZA AGLI URTI REQUISITO: I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno essere in grado di sopportare urti (definiti dall'energia cinetica di urti-tipo o convenzionali di corpi duri, come di oggetti scagliati, o molli, come il peso di un corpo che cade) che non debbono compromettere la stabilità della parete, né provocare il distacco di elementi o frammenti pericolosi a carico degli utenti. PRESTAZIONE: Sottoposte alle azioni di urti sulla faccia esterna e su quella interna, i rivestimenti unitamente alle pareti non dovranno manifestare deterioramenti della finitura (tinteggiatura, rivestimento pellicolare, ecc.) né deformazioni permanenti, anche limitate, o fessurazioni, senza pericolo di cadute di frammenti, anche leggere. LIVELLO PRESTAZIONALE: I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno resistere all'azione di urti sulla faccia esterna ed interna, prodotti secondo le modalità riportate di seguito che corrispondono a quelle previste dalla norma UNI 9269 P:- Tipo di prova: Urto con corpo duro:Massa del corpo [Kg] = 0,5;Energia d'urto applicata [J] = 3;Note: - ;- Tipo di prova: Urto con corpo molle di grandi dimensioni:Massa del corpo [Kg] = 50;Energia d'urto applicata [J] = 300;Note: Non necessario, per la faccia esterna, oltre il piano terra;- Tipo di prova: Urto con corpo molle di piccole dimensioni:Massa del corpo [Kg] = 3;Energia d'urto applicata [J] = 60 - 10 - 30;Note: Superficie esterna, al piano terra. RESISTENZA AL VENTO REQUISITO: I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità degli strati che le costituiscono. PRESTAZIONE: I rivestimenti unitamente alle pareti devono essere idonei a resistere all'azione del vento in modo da assicurare durata e funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza dell'edificio, della forma della parete e del tipo di esposizione. LIVELLO PRESTAZIONALE: I livelli minimi variano in funzione di prove di laboratorio basate nella misurazione della differenza di pressione in condizioni di sovrappressione e in depressione, con cassoni d'aria o cuscini d'aria, di una sezione di parete secondo la ISO 7895. RESISTENZA MECCANICA REQUISITO:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.1.4**

DESCRIZIONE

I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno limitare la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.
PRESTAZIONE:
I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno essere idonei a limitare il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio e di esercizio, sollecitazioni da impatto, carichi dovuti a dilatazioni termiche, assestamenti e deformazioni di strutture portanti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti i rivestimenti si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

0000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI A RIDOTTO CARICO AMBIENTALE
REQUISITO:
I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.
PRESTAZIONE:
La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto.Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalla risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente
RIDUZIONE DEGLI IMPATTI NEGATIVI NELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE
REQUISITO:
All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.
PRESTAZIONE:
Favorire l’impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell’edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la

DESCRIZIONE
produzione di rifiuti. LIVELLO PRESTAZIONALE: Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. EFFETTI AMBIENTALI PER PRODUZIONE ELEMENTI TECNICI REQUISITO: Riduzione degli effetti ambientali da una produzione razionale di elementi tecnici PRESTAZIONE: Selezionare, in fase di studio, analisi e progetto, le risorse, i processi e le tecniche a basso impatto ambientale. LIVELLO PRESTAZIONALE: Rispettare i parametri della normativa vigente derivanti dal calcolo, effettuato per materiali che costituiscono almeno il 50% in peso, dell'unità funzionale assunta per l'elemento tecnico. In particolare attraverso la determinazione delle seguenti categorie di effetti ambientali:- Effetto serra (GWP 100);- assottigliamento fascia d'ozono;- acidificazione;- eutrofizzazione;- formazione di smog fotochimico. CERTIFICAZIONE ECOLOGICA REQUISITO: I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale. PRESTAZIONE: I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025). LIVELLO PRESTAZIONALE: Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati. DEMATERIALIZZAZIONE REQUISITO: Il prodotto, attraverso la riduzione dell'intensità del materiale ed energetica per unità di prodotto, dovrà contenere dimensioni, spessore e peso. PRESTAZIONE: Nella fase di produzione dovranno essere impiegate minori quantità di risorse energetiche e materiali. LIVELLO PRESTAZIONALE: Garantendo i livelli prestazionali dei prodotti, dovranno essere utilizzate minori quantità di risorse energetiche e materiali.

0000000032 - Gestione dei rifiuti

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI RICICLATI
REQUISITO:
Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.
PRESTAZIONE:
Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnicoin relazione all'unità funzionale assunta.
GESTIONE ECOCOMPATIBILE DEI RIFIUTI
REQUISITO:
I materiali, elementi e componenti utilizzati dovranno essere considerati nel piano di gestione di fine vita per il successivo recupero e trattamento nel processo edilizio.
PRESTAZIONE:
Nella gestione del piano di fine vita si dovrà tener conto di tutte le fasi concernenti la demolizione dei vari elementi, secondo uno schema dettagliato e pianificato, anche in considerazione dei benefici derivanti dal recupero degli stessi.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Il piano di gestione di fine vita, a secondo degli elementi e materiali contemplati, dovrà riportare le tipologie di recupero e trattamento secondo i parametri vigenti.
DEMOLIZIONE SELETTIVA
REQUISITO:
Demolizione selettiva attraverso la gestione razionale dei rifiuti.
PRESTAZIONE:
In fase progettuale selezionare componenti che facilitano le fasi di disassemblaggio e demolizione selettiva, agevolando la separabilità dei componenti e dei materiali.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Verifica della separabilità dei componenti secondo il principio assenza – presenza per i principali elementi tecnici costituenti il manufatto edilizio.
RIDUZIONE QUANTITÀ DI RSU DESTINATI ALLA DISCARICA
REQUISITO:
Gestione dei rifiuti razionale attraverso la riduzione quantità di Rifiuti Solidi Urbani destinati alla discarica.
PRESTAZIONE:
Ottimizzare i processi di riciclaggio e di riciclo dei materiali, favorendo le rivalutazione dei rifiuti cosiddetti RSU (Rifiuti Solidi Urbani) una volta dismessi.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.1.4**

DESCRIZIONE

LIVELLO PRESTAZIONALE:
Controllo dei flussi degli RSU che potenzialmente possono essere avviati ai processi di riciclaggio. Risulta importante, individuare strategie progettuali in grado, durante la fase di esercizio, di raggiungere l'obiettivo di avviare alla raccolta differenziata il 50% (in peso) del flusso complessivo degli RSU prodotti.
RIDUZIONE DEI RIFIUTI DA MANUTENZIONE
REQUISITO:
Riduzione e gestione eco-compatibile dei rifiuti derivanti dalle attività di manutenzione.
PRESTAZIONE:
Favorire l'impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell'edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

0000000033 - Utilizzo razionale delle risorse

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI AD ELEVATO POTENZIALE DI RICICLABILITÀ
REQUISITO:
Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità
PRESTAZIONE:
Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI CARATTERIZZATI DA UN'ELEVATA DURABILITÀ
REQUISITO:
Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.
PRESTAZIONE:
Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

0000000022 - Protezione antincendio

DESCRIZIONE

REAZIONE AL FUOCO
REQUISITO:
Livello di partecipazione al fuoco dei materiali combustibili costituenti i rivestimenti.
PRESTAZIONE:
I materiali di rivestimento delle pareti perimetrali devono essere di classe non superiore a 1 (uno) come previsto dalla classificazione di reazione al fuoco prevista dal D.M. 26.6.1984 ad eccezione di scale e dei passaggi situati all'interno della stessa unità immobiliare. Le prestazioni di reazione al fuoco dei materiali devono essere certificate da "marchio di conformità" con i dati: del nome del produttore, dell'anno di produzione, della classe di reazione al fuoco, dell'omologazione del Ministero dell'Interno. Per altre aree dell'edificio a rischio incendio (autorimesse, depositi di materiali combustibili, centrale termica, ecc.) valgono le specifiche disposizioni normative in vigore per tali attività.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I livelli minimi vengono valutati attraverso prove distruttive in laboratorio dei materiali, in particolare:- attraverso la prova di non combustibilità UNI EN ISO 1182;- attraverso la reazione al fuoco dei materiali sospesi che possono essere investiti da una piccola fiamma su entrambe le facce (UNI 8456);- attraverso la reazione al fuoco dei materiali che possono essere investiti da una piccola fiamma solamente su una faccia (UNI 8457);- attraverso la reazione al fuoco dei materiali sottoposti all'azione di una fiamma d'innesco in presenza di calore radiante (UNI 9174).
RESISTENZA AL FUOCO
REQUISITO:
I materiali costituenti i rivestimenti, sottoposti all'azione del fuoco non devono subire trasformazioni chimico-fisiche.
PRESTAZIONE:
I rivestimenti unitamente agli elementi strutturali delle pareti perimetrali devono presentare una resistenza al fuoco (REI) non inferiore a quello determinabile in funzione del carico d'incendio, secondo le modalità specificate nel D.M. 9.3.2007. Le pareti di aree a rischio specifico interessante l'edificio (depositi di materiali combustibili, autorimesse, centrale termica, locali di vendita, ecc.) dovranno inoltre rispettare le specifiche disposizioni normative vigenti per tali attività.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
In particolare i rivestimenti unitamente agli elementi costruttivi delle pareti devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro il quale conservano stabilità, tenuta alla fiamma e ai fumi e isolamento termico:- altezza antincendio [m] da 12 a 32, Classe REI [min.] = 60;- altezza antincendio [m] da oltre 32 a 80, Classe REI [min.] = 90;- altezza antincendio [m] oltre 80, Classe REI [min.] = 120.

0000000038 - Condizioni d'igiene ambientale connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna

DESCRIZIONE

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI TOSSICHE-NOCIVE DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI
REQUISITO:
Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna.
PRESTAZIONE:

DESCRIZIONE

In fase progettuale l’adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all’aria interna ed al sistema di ventilazione, dovrà produrre una bassa emissione e/o l’eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l’utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc..).Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall’inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano ilmetano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sottoforma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Prodotti da stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi (es. mobili, moquettes, rivestimenti) che possono determinare emissione continue e durature nel tempo.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
L’aria è considerabile di buona qualità se nell’ambiente non sono presenti inquinanti specifici in concentrazioni dannose per la salute dell’occupante e se è percepita come soddisfacente da almeno l’80% degli occupanti.

0000000031 - Visivi

DESCRIZIONE

REGOLARITÀ DELLE FINITURE
REQUISITO:
I rivestimenti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.
PRESTAZIONE:
Le superfici dei rivestimenti non devono presentare anomalie e/o comunque fessurazioni, screpolature, sbollature superficiali, ecc.. Le tonalità dei colori dovranno essere omogenee e non evidenziare eventuali tracce di ripresa di colore e/o comunque di ritocchi. Per i rivestimenti ceramici valgono le specifiche relative alle caratteristiche di aspetto e dimensionali di cui alla norma UNI EN ISO 10545-2.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità, l'assenza di difetti superficiali, l'omogeneità di colore, l'omogeneità di brillantezza, l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

0000000030 - Termici ed igrotermici

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE
REQUISITO:
I rivestimenti esterni dovranno essere realizzati in modo da evitare la formazione di condensazione nella propria massa.
PRESTAZIONE:
I rivestimenti e gli strati costituenti dovranno limitare e impedire la formazione di fenomeni di condensa in conseguenza dell'azione dei flussi di energia termica che li attraversano.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.1.4**

DESCRIZIONE

LIVELLO PRESTAZIONALE:
I valori minimi variano in funzione dei materiali e del loro impiego. Si prende in considerazione la norma la norma tecnica.
(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
REQUISITO:
I rivestimenti esterni dovranno essere realizzati in modo da evitare la formazione di condensazione sulla superficie interna.
PRESTAZIONE:
I rivestimenti e gli strati costituenti dovranno limitare e impedire la formazione di fenomeni di condensa in conseguenza dell'azione dei flussi di energia termica che li attraversano.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I valori minimi variano in funzione dei materiali e del loro impiego. Si prende in considerazione la norma tecnica.
(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELL'INERZIA TERMICA
REQUISITO:
Contribuisce, con l'accumulo di calore, ad assicurare il benessere termico. Un'inerzia più elevata può evitare il veloce abbassamento della temperatura dei locali con riscaldamento ad attenuazione notturna, o la dispersione di calore in locali soggetti a frequenti ricambi d'aria e privi di dispositivi per il recupero del calore.
PRESTAZIONE:
In via qualitativa l'inerzia termica esprime l'attitudine di un edificio (o di una sua parte) ad accumulare calore e riemetterlo successivamente in corrispondenza di una definita variazione di temperatura. I rivestimenti esterni sotto l'azione dell'energia termica che tende, in condizioni invernali, ad uscire all'esterno e che tende, in condizioni estive, ad entrare, dovranno contribuire a limitare il flusso di tale energia.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Non si attribuiscono specifici limiti prestazionali ai singoli elementi ma solo all'edificio nel suo complesso.
ISOLAMENTO TERMICO
REQUISITO:
I rivestimenti dovranno conservare la superficie interna a temperature vicine a quelle dell'aria ambiente tale da evitare che vi siano pareti fredde e comunque fenomeni di condensazione superficiale.
PRESTAZIONE:
I rivestimenti di pareti e soffitti sottoposti all'azione dell'energia termica che tende ad uscire all'esterno (in condizioni invernali) e che tende ad entrare (in condizioni estive), dovranno contribuire a limitare il flusso di energia per raggiungere le condizioni termiche di benessere ambientale. Le prestazioni relative all'isolamento termico di una parete sono valutabili attraverso il calcolo del coefficiente di trasmissione termica tenendo conto delle grandezze riportate nella UNI EN 12831.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Pur non stabilendo specifici limiti prestazionali per le singole chiusure ai fini del contenimento delle dispersioni, tuttavia i valori di U e kl devono essere tali da concorrere a contenere il coefficiente volumico di dispersione Cd dell'intero edificio e quello dei singoli locali nei limiti previsti dalle leggi e normative vigenti.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.1.4**

DESCRIZIONE
PERMEABILITÀ ALL'ARIA REQUISITO: I Rivestimenti dovranno controllare il passaggio dell'aria a protezione degli ambienti interni e permettere la giusta ventilazione attraverso delle aperture. PRESTAZIONE: Le prestazioni si misurano sulla classificazione basata sul confronto tra la permeabilità all'aria del campione sottoposto a prova riferito all'intera area, e la permeabilità all'aria riferita alla lunghezza dei lati apribili. In particolare si rimanda alle norme UNI EN 12207; UNI EN 12208; UNI EN 12210. LIVELLO PRESTAZIONALE: I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all’aria di riferimento a 100 Pa misurata in m3/(h m2) e della pressione massima di prova misurata in Pa. TENUTA ALL'ACQUA REQUISITO: La stratificazione dei rivestimenti unitamente alle pareti dovrà essere realizzata in modo da impedire alle acque meteoriche di penetrare negli ambienti interni provocando macchie di umidità e/o altro ai rivestimenti interni. PRESTAZIONE: Le prestazioni si misurano sulla classificazione basata sul confronto tra la permeabilità all'aria del campione sottoposto a prova riferito all'intera area, e la permeabilità all'aria riferita alla lunghezza dei lati apribili. In particolare si rimanda alle norme UNI EN 12207; UNI EN 12208; UNI EN 12210. LIVELLO PRESTAZIONALE: I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all’aria di riferimento a 100 Pa misurata in m3/(h m2) e della pressione massima di prova misurata in Pa.

0000000014 - Facilità d'intervento

DESCRIZIONE
ATTREZZABILITÀ REQUISITO: Le pareti ed i rivestimenti debbono consentire l'installazione di attrezzature. PRESTAZIONE: I rivestimenti dovranno consentire modifiche di conformazione geometrica e l'inserimento di attrezzatura (corpi illuminanti, impianti, tubazioni, ecc.) attraverso semplici operazioni di montaggio e smontaggio. LIVELLO PRESTAZIONALE: Non vi sono livelli minimi prestazionali specifici.

0000000006 - Acustici

ELEMENTO TECNOLOGICO	3.1.4

DESCRIZIONE

ISOLAMENTO ACUSTICO
REQUISITO:
I rivestimenti dovranno fornire una adeguata resistenza al passaggio dei rumori.
PRESTAZIONE:
I rivestimenti di una parete che separano due ambienti adiacenti, sottoposti all'azione dell'energia sonora aerea che può manifestarsi in uno dei due ambienti, dovranno contribuire alla riduzione di trasmissione di quest'ultima nell'ambiente contiguo attraverso le pareti.Le prestazioni di una chiusura esterna, ai fini dell'isolamento acustico ai rumori esterni, possono essere valutate facendo riferimento all'indice del potere fonoisolante Rw che essa possiede (dove R = 10 log (W1/W2) dove W1 e W2 sono rispettivamente la potenza acustica incidente sulla chiusura e quella trasmessa dall'altro lato. Facendo riferimento ai soli valori relativi alla frequenza di 500 Hz la relazione suddetta definisce l'indice di valutazione del potere fonoisolante, Rw).In relazione a tale grandezza, sono ammesse soltanto chiusure in grado di assicurare un valore di Rw = 40 dB e concorrere all'isolamento acustico standardizzato DnTw dell'intera facciata.L'isolamento acustico standardizzato DnT fra due ambienti e tra un ambiente e l'esterno è definito dalla relazione DnT= L1 - L2 + 10 log (T/To) dove L1 ed L2 sono i livelli di pressione sonora nei due ambienti, T è il tempo di riverberazione del locale ricevente mentre To è convenzionalmente assunto pari a 0,5 s. Facendo riferimento ai soli valori relativi alla frequenza di 500 Hz la relazione suddetta definisce l'indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato, DnTw in modo che esso corrisponda a quanto riportato in seguito.Le grandezze che caratterizzano i requisiti acustici passivi degli edifici sono:- T tempo di riverberazione (UNI EN ISO 3382);- R potere fonoisolante apparente di elementi di separazione tra ambienti (EN ISO 140-5);- D2m,nT = D2m + 10 logT/To isolamento acustico standardizzato di facciata dove:- D2m = L1,2m - L2 è la differenza di livello;- L1,2m è il livello di pressione sonora esterno a 2 metri dalla facciata, prodotto da rumore da traffico se prevalente, o da altoparlante con incidenza del suono di 45° sulla facciata;- L2 è il livello di pressione sonora medio nell'ambiente ricevente, valutato a partire dai livelli misurati nell'ambiente ricevente mediante la seguente formula: Sommatoria (i=1; i=n) 10^(Li/10)le misure dei livelli Li devono essere eseguite in numero di n per ciascuna banda di terzi di ottava. Il numero n è il numero intero immediatamente superiore ad un decimo del volume dell'ambiente; in ogni caso, il valore minimo di n è cinque;- T è il tempo di riverberazione nell'ambiente ricevente, in secondi;- To è il tempo di riverberazione di riferimento assunto, pari a 0,5 s;- Ln di rumore di calpestio di solai normalizzato (EN ISO 140-6)- LASmax: livello massimo di pressione sonora ponderata A con costante di tempo slow;- LAeq: livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A.Gli indici di valutazione che caratterizzano i requisiti acustici passivi degli edifici sono:- Rw indice del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti (UNI EN ISO 140-1/3/4);- D2m,nT,w indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata;- Ln,w indici del livello di rumore di calpestio di solai, normalizzato (UNI EN ISO 140-1/6/7/8);D.P.C.M. 5.12.1997 (Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici)Tabella A (Classificazione degli ambienti abitativi)- categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili;- categoria B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili;- categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;- categoria D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili;- categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;- categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili;- categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.Tabella B (Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici)- categoria D: Rw(*) = 55 - D2m,nT,w = 45 - Lnw = 58 - LASmax = 35 - LAeq = 25.- categorie A e C: Rw(*) = 50 - D2m,nT,w = 40 - Lnw = 63 - LASmax = 35 - LAeq = 35.- categoria E: Rw(*) = 50 - D2m,nT,w = 48 - Lnw =58 - LASmax = 35 - LAeq = 25.- categorie B,F e G: Rw(*) = 50 - D2m,nT,w = 42 - Lnw=55 - LASmax = 35 - LAeq = 35.(*) Valori di Rw riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.D.P.C.M. 1.3.1991 (Limiti massimi di immissione nelle sei zone acustiche, espressi come livello equivalente in dB(A))- Classe I (Aree particolarmente protette) - Tempi: Diurno =

DESCRIZIONE

50; Notturno = 40.- Classe II (Aree prevalentemente residenziali) - Tempi: Diurno = 55; Notturno = 45.- Classe III (Aree di tipo misto) - Tempi: Diurno = 60; Notturno = 50.- Classe IV (Aree di intensa attività umana) - Tempi: Diurno = 65; Notturno = 55.- Classe V (Aree prevalentemente industriali) - Tempi: Diurno = 70; Notturno = 60.- Classe VI (Aree esclusivamente industriali) - Tempi: Diurno=70; Notturno=70.Valori limite di emissione Leq in dB(A)- Classe I (Aree particolarmente protette) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 45; Notturno (22.00-06.00) = 35.- Classe II (Aree prevalentemente residenziali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 50; Notturno (22.00-06.00) = 40.- Classe III (Aree di tipo misto) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 55; Notturno (22.00-06.00) = 45.- Classe IV (Aree di intensa attività umana) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 60; Notturno (22.00-06.00) = 50.- Classe V (Aree prevalentemente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 65; Notturno (22.00-06.00) = 55.- Classe VI (Aree esclusivamente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 65; Notturno (22.00-06.00) = 65.Valori di qualità Leq in dB(A)- Classe I (Aree particolarmente protette) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 47; Notturno (22.00-06.00) = 37.- Classe II (Aree prevalentemente residenziali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 52; Notturno (22.00-06.00) = 42.- Classe III (Aree di tipo misto) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 57; Notturno (22.00-06.00) = 47.- Classe IV (Aree di intensa attività umana) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 62; Notturno (22.00-06.00) = 52.- Classe V (Aree prevalentemente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 67; Notturno (22.00-06.00) = 57.- Classe VI (Aree esclusivamente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 70; Notturno (22.00-06.00) = 70.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Sono ammesse soltanto chiusure in grado di assicurare un valore di Rw >=40 dB come da tabella.Tabella A (Classificazione degli ambienti abitativi)- categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili;- categoria B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili;- categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;- categoria D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili;- categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;- categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili;- categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.Tabella B (Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici)- categoria D: Rw(*) = 55 - D2m,nT,w = 45 - Lnw = 58 - LASmax = 35 - LAeq = 25.- categorie A e C: Rw(*) = 50 - D2m,nT,w = 40 - Lnw = 63 - LASmax = 35 - LAeq = 35.- categoria E: Rw(*) = 50 - D2m,nT,w = 48 - Lnw =58 - LASmax = 35 - LAeq = 25.- categorie B, F e G: Rw(*) = 50 - D2m,nT,w = 42 - Lnw=55 - LASmax = 35 - LAeq = 35.(*) Valori di Rw riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.

0000000036 - Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici

DESCRIZIONE

ISOLAMENTO TERMICO DALL'UTILIZZO DI MATERIALI CON ELEVATA RESISTENZA TERMICA

REQUISITO:

Devono essere previsti materiali e tecnologie ad elevata resistenza termica.

PRESTAZIONE:

Nella fase di progettazione, per i componenti di involucro opachi, i fattori da prendere in considerazione sono rappresentati:- dalla strategia complessiva adottata per l’isolamento termico (isolamento concentrato, ripartito, struttura leggera o pesante, facciata ventilata tradizionale, facciata ventilata attiva, ecc.);- dalla scelta e dal posizionamento del materiale isolante, delle dimensioni, delle caratteristiche di conduttività termica, permeabilità al vapore, comportamento meccanico (resistenza e deformazione sotto carico), compatibilità ambientale (in termini di emissioni di prodotti volatili e fibre, possibilità di smaltimento, ecc.).

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.1.4**

DESCRIZIONE
LIVELLO PRESTAZIONALE: Le dispersioni di calore attraverso l'involucro edilizio dovranno essere ridotte mediante l'utilizzo di componenti (opachi e vetrati) ad elevata resistenza termica. I livelli minimi di riferimento da rispettare sono rappresentati dai valori limite del coefficiente volumico di dispersione secondo la normativa vigente.

0000000037 - Utilizzo razionale delle risorse derivanti da scarti e rifiuti
DESCRIZIONE
VALUTAZIONE DELLE POTENZIALITÀ DI RICICLO DEI MATERIALI REQUISITO: Valorizzare i processi di riciclaggio e di riuso favorendo le rivalutazione degli elementi tecnici una volta dismessi. PRESTAZIONE: Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo. LIVELLO PRESTAZIONALE: Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.1.5**

IDENTIFICAZIONE		
3.1.5	Elemento tecnologico	Infissi esterni

REQUISITI E PRESTAZIONI

0000000025 - Protezione elettrica
DESCRIZIONE
(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLE DISPERSIONI ELETTRICHE REQUISITO: Gli infissi devono essere in grado di controllare e disperdere eventuali scariche elettriche e/o comunque pericoli di folgorazioni, a carico degli utenti, per contatto diretto. PRESTAZIONE: Gli infissi esterni verticali, realizzati in materiale metallico e comunque in grado di condurre elettricità qualora, secondo la norma CEI 64-8, siano da considerarsi come "massa estranea" in quanto capaci di immettere il potenziale di terra, devono essere realizzati mediante collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra

DESCRIZIONE

predisposto per l'edificio, collegando al conduttore dell'impianto di terra solamente il telaio metallico dell'infisso, evitando all'utenza qualsiasi pericolo di folgorazioni da contatto.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Essi variano in funzione delle modalità di progetto.

0000000023 - Protezione dagli agenti chimici ed organici

DESCRIZIONE

RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI
REQUISITO:
Gli infissi non dovranno subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.
PRESTAZIONE:
Sotto l'azione degli agenti chimici normalmente presenti nell'ambiente, gli infissi esterni verticali, e gli eventuali dispositivi di schermatura e di oscurabilità, devono conservare inalterate le caratteristiche chimico-fisiche in modo da assicurare il rispetto dei limiti prestazionali relativi a tenuta dell'acqua e permeabilità dell'aria. Inoltre non devono manifestarsi, in conseguenza di attacco chimico, variazioni della planarità generale e locale, e il prodursi di scoloriture non uniformi accompagnate a macchie e/o difetti particolari.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
In particolare, tutti gli infissi esterni realizzati con materiale metallico come l'alluminio, leghe d'alluminio, acciaio, ecc., devono essere protetti con sistemi di verniciatura resistenti a processi di corrosione in nebbia salina, se ne sia previsto l'impiego in atmosfere aggressive (urbane, marine, ecc.) per tempo di 1000 ore, e per un tempo di almeno 500 ore, nel caso ne sia previsto l'impiego in atmosfere poco aggressive. L'ossidazione anodica, di spessore diverso, degli infissi in alluminio o delle leghe d'alluminio deve corrispondere ai valori riportati di seguito:- ambiente interno - Spessore di ossido: S > = 5 micron;- ambiente rurale o urbano - Spessore di ossido: S > 10 micron;- ambiente industriale o marino - Spessore di ossido: S > = 15 micron;- ambiente marino o inquinato - Spessore di ossido: S > = 20 micron.
RESISTENZA AL GELO
REQUISITO:
Gli infissi non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.
PRESTAZIONE:
Sotto l'azione del gelo e del disgelo, gli infissi esterni verticali, compresi gli eventuali dispositivi ed elementi di schermatura e di tenuta, devono conservare inalterate le caratteristiche chimico-fisiche, di finitura superficiale, dimensionali e funzionali.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Specifici livelli di accettabilità inoltre possono essere definiti con riferimento al tipo di materiale utilizzato. Nel caso di profilati in PVC impiegati per la realizzazione di telai o ante, questi devono resistere alla temperatura di 0 °C, senza subire rotture in seguito ad un urto di 10 J; e di 3 J se impiegati per la costruzione di persiane avvolgibili.

DESCRIZIONE

RESISTENZA ALL'ACQUA
REQUISITO:
Gli infissi a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.
PRESTAZIONE:
Gli infissi esterni verticali ed eventuali dispositivi di schermatura e di tenuta devono conservare inalterate le caratteristiche chimico-fisiche, funzionali, dimensionali, e di finitura superficiale, assicurando comunque il rispetto dei limiti prestazionali, qualora dovessero venire in contatto con acqua di origine diversa (meteorica, di condensa, di lavaggio, ecc.). In particolare non devono manifestarsi variazioni della planarità delle superfici, macchie o scoloriture non uniformi anche localizzate.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Sugli infissi campione vanno eseguite delle prove atte alla verifica dei seguenti limiti prestazionali secondo la norma UNI EN 12208:- Differenza di Pressione [Pa] = 0 - Durata della prova [minuti] 15;- Differenza di Pressione [Pa] = 50 - Durata della prova [minuti] 5;- Differenza di Pressione [Pa] = 100 - Durata della prova [minuti] 5;- Differenza di Pressione [Pa] = 150 - Durata della prova [minuti] 5;- Differenza di Pressione [Pa] = 200 - Durata della prova [minuti] 5; - Differenza di Pressione [Pa] = 300 - Durata della prova [minuti] 5;- Differenza di Pressione [Pa] = 500 - Durata della prova [minuti] 5.
RESISTENZA ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE
REQUISITO:
Gli infissi non devono subire mutamenti di aspetto e di caratteristiche chimico-fisiche a causa dell'esposizione all'irraggiamento solare.
PRESTAZIONE:
Sotto l'azione dell'irraggiamento solare, gli infissi esterni verticali, le facciate continue ed i dispositivi di schermatura e/o di tenuta, devono mantenere inalterate le caratteristiche chimico-fisiche, funzionali, dimensionali e di finitura superficiale, assicurando comunque il mantenimento dei livelli prestazionali secondo le norme vigenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Gli infissi, fino ad un irraggiamento che porti la temperatura delle parti opache esterne e delle facciate continue a valori di 80 °C, non devono manifestare variazioni della planarità generale e locale, né dar luogo a manifestazioni di scoloriture non uniformi, macchie e/o difetti visibili.
STABILITÀ CHIMICO REATTIVA
REQUISITO:
Gli infissi e i materiali costituenti sotto l'azione di sostanze chimiche con le quali possono venire in contatto non dovranno produrre reazioni chimiche.
PRESTAZIONE:
Gli infissi esterni verticali devono essere realizzati con materiali e rifiniti in maniera tale che conservino invariate nel tempo le proprie caratteristiche chimico -fisiche. Bisogna inoltre tener conto degli eventuali fenomeni chimico-fisici che possono svilupparsi tra i diversi componenti a contatto, in particolare tra gli infissi metallici di natura diversa. Tale presupposto vale anche per tutte le parti formanti il telaio, i dispositivi di fissaggio alle strutture murarie e gli elementi complementari di tenuta (guarnizioni, etc.). E' importante che non vengano utilizzati materiali che siano incompatibili dal punto di vista chimico-fisico o comunque che possano dar luogo a fenomeni di corrosioni elettrolitiche. E' opportuno evitare contatti diretti tra i seguenti metalli: ferro e zinco, ferro e alluminio,

DESCRIZIONE

alluminio e piombo, alluminio e zinco. Bisogna evitare inoltre il contatto diretto fra certi metalli ed alcuni materiali aggressivi, come alluminio o acciaio e il gesso. Va inoltre verificata la compatibilità chimico-fisica tra vernice, supporti ed elementi complementari di tenuta.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Si fa riferimento alle norme UNI 8753, UNI 8754 e UNI 8758.

0000000011 - Di stabilità

DESCRIZIONE

RESISTENZA AGLI URTI
REQUISITO:
Gli infissi dovranno essere in grado di sopportare urti (definiti dall'energia cinetica di urti-tipo o convenzionali di corpi duri, come di oggetti scagliati, o molli, come il peso di un corpo che cade) che non debbono compromettere la stabilità degli stessi; né provocare il distacco di elementi o frammenti pericolosi a carico degli utenti.
PRESTAZIONE:
Sotto l'azione degli urti gli infissi devono conservare la loro integrità strutturale; non devono prodursi sconnessioni né deformazioni sensibili dei collegamenti tra gli infissi e la relativa struttura muraria; non devono verificarsi sfondamenti né fuoriuscite di parti o componenti; non devono prodursi frammenti o cadute di elementi che possano causare ferite accidentali alle persone che si possono trovare all'interno o all'esterno. Tutti i componenti degli infissi esterni verticali devono risultare sicuri nel caso d'urto accidentale dell'utenza. Gli elementi costituenti dei telai fissi e mobili, delle maniglie, dei pannelli, delle cerniere, delle cremonesi, ecc. non devono presentare parti taglienti o appuntite né spigoli pronunciati.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Gli infissi esterni verticali, ad esclusione degli elementi di tamponamento, devono resistere all'azione di urti esterni ed interni realizzati secondo con le modalità indicate di seguito:- Tipo di infisso: Porta esterna:Corpo d’urto: duro - Massa del corpo [Kg]: 0,5;Energia d’urto applicata [J]: faccia esterna = 3,75 - faccia interna = 3,75Corpo d’urto: molle - Massa del corpo [Kg]: 30;Energia d’urto applicata [J]: faccia esterna = 240 - faccia interna = 240- Tipo di infisso: Finestra:Corpo d’urto: molle - Massa del corpo [Kg]: 50;Energia d’urto applicata [J]: faccia esterna = 900 - faccia interna = 900- Tipo di infisso: Portafinestra:Corpo d’urto: molle - Massa del corpo [Kg]: 50;Energia d’urto applicata [J]: faccia esterna = 700 - faccia interna = 700- Tipo di infisso: Facciata continua:Corpo d’urto: duro - Massa del corpo [Kg]: 1;Energia d’urto applicata [J]: faccia esterna = 6 - faccia interna = -- Tipo di infisso: Elementi pieni:Corpo d’urto: molle - Massa del corpo [Kg]: 50;Energia d’urto applicata [J]: faccia esterna = 700 - faccia interna = -.
RESISTENZA AL VENTO
REQUISITO:
Gli infissi debbono resistere alle azioni e depressioni del vento in modo da garantire la sicurezza degli utenti e assicurare la durata e la funzionalità nel tempo. Inoltre essi devono sopportare l'azione del vento senza compromettere la funzionalità degli elementi che li costituiscono.
PRESTAZIONE:
Gli infissi esterni verticali e le facciate continue devono essere idonei a resistere all'azione del vento in modo tale da assicurare la durata e la funzionalità nel

DESCRIZIONE

tempo e garantire inoltre la sicurezza dell'utenza. Gli infissi devono essere in grado di sopportare il flusso del vento e i suoi effetti (turbolenze, sbattimenti, vibrazioni, ecc.). L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008, tenendo conto dell'altezza di installazione dell'infisso e del tipo di esposizione. Gli infissi esterni sottoposti alle sollecitazioni del vento dovranno: presentare una deformazione ammissibile, conservare le proprietà e consentire la sicurezza agli utenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I livelli minimi variano in funzione di prove di laboratorio basate nella misurazione della differenza di pressioni, riprodotte convenzionalmente in condizioni di sovrappressione e in depressione secondo la UNI EN 12211.

0000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI A RIDOTTO CARICO AMBIENTALE
REQUISITO:
I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.
PRESTAZIONE:
La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto.Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalla risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente
RIDUZIONE DEGLI IMPATTI NEGATIVI NELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE
REQUISITO:
All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.
PRESTAZIONE:
Favorire l’impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell’edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.1.5**

DESCRIZIONE
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

0000000032 - Gestione dei rifiuti

DESCRIZIONE
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI RICICLATI REQUISITO: Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati. PRESTAZIONE: Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo. LIVELLO PRESTAZIONALE: Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnicoin relazione all'unità funzionale assunta. GESTIONE ECOCOMPATIBILE DEI RIFIUTI REQUISITO: I materiali, elementi e componenti utilizzati dovranno essere considerati nel piano di gestione di fine vita per il successivo recupero e trattamento nel processo edilizio. PRESTAZIONE: Nella gestione del piano di fine vita si dovrà tener conto di tutte le fasi concernenti la demolizione dei vari elementi, secondo uno schema dettagliato e pianificato, anche in considerazione dei benefici derivanti dal recupero degli stessi. LIVELLO PRESTAZIONALE: Il piano di gestione di fine vita, a secondo degli elementi e materiali contemplati, dovrà riportare le tipologie di recupero e trattamento secondo i parametri vigenti. VALUTAZIONE SEPARABILITÀ DEI COMPONENTI REQUISITO: Gestione razionale dei rifiuti attraverso la valutazione separabilità dei componenti. PRESTAZIONE: In fase progettuale selezionare componenti che facilitano le fasi di disassemblaggio e demolizione selettiva, agevolando la separabilità dei componenti e dei materiali. LIVELLO PRESTAZIONALE: Verifica della separabilità dei componenti secondo il principio assenza – presenza per i principali elementi tecnici costituenti il manufatto edilizio. DEMOLIZIONE SELETTIVA REQUISITO:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.1.5**

DESCRIZIONE
Demolizione selettiva attraverso la gestione razionale dei rifiuti. PRESTAZIONE: In fase progettuale selezionare componenti che facilitano le fasi di disassemblaggio e demolizione selettiva, agevolando la separabilità dei componenti e dei materiali. LIVELLO PRESTAZIONALE: Verifica della separabilità dei componenti secondo il principio assenza – presenza per i principali elementi tecnici costituenti il manufatto edilizio.

0000000033 - Utilizzo razionale delle risorse

DESCRIZIONE
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI AD ELEVATO POTENZIALE DI RICICLABILITÀ REQUISITO: Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità PRESTAZIONE: Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc. LIVELLO PRESTAZIONALE: Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta. UTILIZZO DI TECNICHE COSTRUTTIVE CHE FACILITINO IL DISASSEMBLAGGIO A FINE VITA REQUISITO: Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita PRESTAZIONE: Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali LIVELLO PRESTAZIONALE: Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI CARATTERIZZATI DA UN'ELEVATA DURABILITÀ REQUISITO: Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità. PRESTAZIONE: Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata. LIVELLO PRESTAZIONALE:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.1.5**

DESCRIZIONE
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

0000000022 - Protezione antincendio

DESCRIZIONE
RESISTENZA AL FUOCO REQUISITO: I materiali costituenti gli infissi, sottoposti all'azione del fuoco non devono subire trasformazioni chimico-fisiche. PRESTAZIONE: Gli infissi esterni verticali, sia dei vani scala che dei relativi filtri a prova di fumo, devono avere la resistenza al fuoco (REI) indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro il quale l'infisso conserva stabilità, tenuta; la fiamma e ai fumi nonché isolamento termico. In particolare le porte ed altri elementi di chiusura, devono avere la resistenza al fuoco (REI) secondo le norme vigenti. LIVELLO PRESTAZIONALE: I serramenti dovranno essere scelti in base alla individuazione della classe di resistenza al fuoco REI in funzione dell'altezza dell'edificio e rispettare i seguenti valori:- altezza antincendio [m] da 12 a 32, Classe REI [min.] = 60;- altezza antincendio [m] da oltre 32 a 80, Classe REI [min.] = 90;- altezza antincendio [m] oltre 80, Classe REI [min.] = 120.

0000000031 - Visivi

DESCRIZIONE
REGOLARITÀ DELLE FINITURE REQUISITO: Gli infissi devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale. Inoltre gli elementi dovranno combaciare tra di loro in modo idoneo senza comprometterne la loro funzionalità. PRESTAZIONE: Gli infissi esterni verticali ed i relativi dispositivi di movimentazione e di manovra nonché quelli di oscuramento esterno, devono avere le finiture superficiali prive di rugosità, spigoli, ecc.. Gli elementi dei tamponamenti trasparenti inoltre devono essere privi di difetti e/o anomalie come, bolle, graffi, ecc. ed assicurare una perfetta visione e trasparenza ottica dall'interno verso l'esterno e viceversa. Più in particolare, i tamponamenti vetrati devono essere privi dei suddetti difetti e comunque corrispondere a quanto indicato dalla norma 7142, in relazione al tipo di vetro ed alle dimensioni della lastra usata. I giunti di collegamento degli infissi esterni verticali non devono presentare sconnessioni di alcun tipo con le strutture adiacenti. Infine, la coloritura ed i rivestimenti superficiali degli infissi ottenuti attraverso processi di verniciatura, ossidazione anodica, trattamento elettrochimico, ecc., dovranno essere uniformi senza presentare alcun difetto di ripresa del colore o altre macchie visibili. LIVELLO PRESTAZIONALE: Gli infissi esterni verticali non devono presentare finiture superficiali eccessivamente rugose, spigolose, cedevoli né tanto meno fessurazioni o screpolature superiore al 10% delle superfici totali.

DESCRIZIONE

PRIVACY
REQUISITO:
Garantire la privacy visiva dei principali spazi abitativi.
PRESTAZIONE:
Progettare la disposizione dell'edificio in modo da ridurre al minimo la visione dall'esterno degli spazi abitativi interni.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
La disposizione degli spazi abitativi in relazione alla visione dall'esterno dovrà rispettare le disposizioni previste dalla normativa sulla privacy.

0000000030 - Termici ed igrotermici

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DEL FATTORE SOLARE
REQUISITO:
Gli infissi dovranno consentire un adeguato ingresso di energia termica raggiante attraverso le superfici trasparenti (vetri) in funzione delle condizioni climatiche.
PRESTAZIONE:
Gli infissi esterni verticali dovranno essere provvisti di dispositivi mobili di oscuramento (persiane, avvolgibili, frangisole, ecc.) che svolgano funzione di regolazione e controllo del passaggio della radiazione solare dall'esterno all'interno limitando il surriscaldamento estivo degli ambienti e nel rispetto di una adeguata ventilazione. Tali dispositivi dovranno inoltre consentire le operazioni di manovra dall'interno ed essere facilmente accessibili per tutte le operazioni di manutenzione e/o riparazione.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Il fattore solare dell'infisso non dovrà superare, con insolazione diretta, il valore di 0,3 con i dispositivi di oscuramento in posizione di chiusura.
(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
REQUISITO:
Gli infissi devono essere realizzati in modo da evitare la formazione di condensazione sulla superficie degli elementi.
PRESTAZIONE:
Gli infissi devono essere realizzati in modo da evitare fenomeni di condensazione interstiziale all'interno dei telai e comunque in maniera tale che l'acqua di condensa non arrechi danni o deterioramenti permanenti. Inoltre i vetri camera devono essere realizzati con camera adeguatamente sigillata e riempita di aria secca.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Gli infissi esterni verticali se provvisti di sistema di raccolta e smaltimento di acqua da condensa, dovranno conservare una temperatura superficiale Tsi, su tutte le parti interne, sia esse opache che trasparenti, non inferiore ai valori riportati di seguito, nelle condizioni che la temperatura dell'aria esterna sia pari a quella di progetto riferita al luogo di ubicazione dell'alloggio: S < 1,25 - Tsi = 1, 1,25 <= S < 1,35 - Tsi = 2, 1,35 <= S < 1,50 - Tsi = 3, 1,50 <= S < 1,60 - Tsi = 4, 1,60 <= S < 1,80 - Tsi = 5, 1,80 <= S < 2,10 - Tsi = 6, 2,10 <= S < 2,40 - Tsi = 7, 2,40 <= S < 2,80 - Tsi = 8, 2,80 <= S < 3,50 - Tsi = 9, 3,50 <= S < 4,50 - Tsi = 10, 4,50

DESCRIZIONE

<= S < 6,00 - Tsi = 11, 6,00 <= S < 9,00 - Tsi = 12, 9,00 <= S < 12,00 - Tsi = 13, S >= 12,00 - Tsi = 14. Dove S è la superficie dell'infisso in m2 e Tsi è la temperatura superficiale in °C

ISOLAMENTO TERMICO

REQUISITO:

Gli infissi dovranno avere la capacità di limitare le perdite di calore. Al requisito concorrono tutti gli elementi che ne fanno parte.

PRESTAZIONE:

Le prestazioni relative all'isolamento termico di un infisso esterno verticale vengono valutate in base ai valori della trasmittanza termica unitaria U, relativa all'intero infisso, che tiene conto delle dispersioni termiche eventualmente verificatesi attraverso i componenti trasparenti ed opachi dei serramenti. E' opportuno comunque prevedere l'utilizzo di telai metallici realizzati con taglio termico.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Pur non stabilendo specifici limiti prestazionali per i singoli infissi ai fini del contenimento delle dispersioni, è opportuno comunque che i valori della trasmittanza termica unitaria U siano tali da contribuire al contenimento del coefficiente volumico di dispersione Cd riferito all'intero edificio e quello dei singoli locali nei limiti previsti dalle leggi e normative vigenti.

PERMEABILITÀ ALL'ARIA

REQUISITO:

Gli infissi devono controllare il passaggio dell'aria a protezione degli ambienti interni e permettere la giusta ventilazione.

PRESTAZIONE:

Gli infissi esterni verticali e le facciate continue devono essere realizzati in modo da ottenere, mediante guarnizioni, camere d'aria, ecc., la permeabilità all'aria indicata in progetto. Le prestazioni si misurano sulla classificazione basata sul confronto tra la permeabilità all'aria del campione sottoposto a prova riferito all'intera area, e la permeabilità all'aria riferita alla lunghezza dei lati apribili. In particolare si rimanda alle norme UNI EN 1026 e UNI EN 12207.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in m3/hm2 e della pressione massima di prova misurata in Pa. Qualora siano impiegati infissi esterni verticali dotati di tamponamento trasparente isolante (con trasmittanza termica unitaria U < = 3,5 W/m·°C), la classe di permeabilità all'aria non deve essere inferiore ad A2 secondo le norme UNI EN 1026, UNI EN 12519 e UNI EN 12207.

TENUTA ALL'ACQUA

REQUISITO:

Gli infissi devono essere realizzati in modo da impedire, o comunque limitare, alle acque meteoriche o di altra origine di penetrare negli ambienti interni.

PRESTAZIONE:

In particolare è necessario che tutte le giunzioni di elementi disomogenei (fra davanzali, soglie, e traverse inferiori di finestre, o portafinestra) assicurino la tenuta all'acqua e permettano un veloce allontanamento dell'acqua piovana.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

I livelli minimi sono individuabili attraverso l'identificazione della classe di tenuta all'acqua in funzione della norma UNI EN 12208.- Pressione di prova (Pmax in

DESCRIZIONE

Pa*) = -;Classificazione: Metodo di prova A = 0 - Metodo di prova B = 0;Specifiche: Nessun requisito;- Pressione di prova (Pmax in Pa*)= 0;Classificazione: Metodo di prova A = 1A - Metodo di prova B = 1B;Specifiche: Irrorazione per 15 min;- Pressione di prova (Pmax in Pa*) = 50;Classificazione: Metodo di prova A = 2A - Metodo di prova B = 2B;Specifiche: Come classe 1 ÷ 5 min;- Pressione di prova (Pmax in Pa*) = 100;Classificazione: Metodo di prova A = 3A - Metodo di prova B = 3B;Specifiche: Come classe 2 ÷ 5 min;- Pressione di prova (Pmax in Pa*) = 150;Classificazione: Metodo di prova A = 4A - Metodo di prova B = 4B;Specifiche: Come classe 3 ÷ 5 min;- Pressione di prova (Pmax in Pa*) = 200;Classificazione: Metodo di prova A = 5A - Metodo di prova B = 5B;Specifiche: Come classe 4 ÷ 5 min;- Pressione di prova (Pmax in Pa*) = 250;Classificazione: Metodo di prova A = 6A - Metodo di prova B = 6B;Specifiche: Come classe 5 ÷ 5 min;- Pressione di prova (Pmax in Pa*) = 300;Classificazione: Metodo di prova A = 7A - Metodo di prova B = 7B;Specifiche: Come classe 6 ÷ 5 min;- Pressione di prova (Pmax in Pa*) = 450;Classificazione: Metodo di prova A = 8A - Metodo di prova B = -;Specifiche: Come classe 7 ÷ 5 min;- Pressione di prova (Pmax in Pa*) = 600;Classificazione: Metodo di prova A = 9A - Metodo di prova B = -;Specifiche: Come classe 8 ÷ 5 min;- Pressione di prova (Pmax in Pa*) > 600;Classificazione: Metodo di prova A = Exxx - Metodo di prova B = -;Specifiche: Al di sopra di 600 Pa, con cadenza di 150 Pa, la durata di ciascuna fase deve essere di 50 min;*dopo 15 min a pressione zero e 5 min alle fasi susseguenti.Note = Il metodo A è indicato per prodotti pienamente esposti; il metodo B è adatto per prodotti parzialmente protetti.

VENTILAZIONE

REQUISITO:

Gli infissi devono consentire la possibilità di poter ottenere ricambio d'aria per via naturale o meccanica che viene affidato all'utente, mediante l'apertura del serramento, oppure a griglie di aerazione manovrabili.

PRESTAZIONE:

Gli infissi esterni verticali devono consentire la possibilità di poter ottenere ricambio d'aria per via naturale. I locali tecnici in genere devono essere dotati di apposite aperture di ventilazione (griglie, feritoie, ecc.) che consentano di assicurare la ventilazione naturale prevista per tali tipi di attività. Per ciascun locale d'abitazione, l'ampiezza della finestra deve essere proporzionata in modo da assicurare un valore di fattore luce diurna medio non inferiore al 2%, e comunque la superficie finestrata apribile non dovrà essere inferiore a 1/8 della superficie del pavimento. Quando le caratteristiche tipologiche degli alloggi diano luogo a condizioni che non consentano di fruire di ventilazione naturale, si dovrà ricorrere alla ventilazione meccanica centralizzata immettendo aria opportunamente captata e con requisiti igienici confacenti. E' comunque da assicurare, in ogni caso, l'aspirazione di fumi, vapori ed esalazioni nei punti di produzione (cucine, gabinetti, ecc.) prima che si diffondano.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

L'ampiezza degli infissi e comunque la superficie finestrata apribile non dovrà essere inferiore a 1/8 della superficie del pavimento. Gli infissi esterni verticali di un locale dovranno essere dimensionati in modo da avere una superficie apribile complessiva non inferiore al valore Sm calcolabile mediante la relazione Sm = 0,0025 n V (Sommatoria)i (1/(Hi)^0,5), dove:- n è il numero di ricambi orari dell'aria ambiente;- V è il volume del locale (m3);- Hi è la dimensione verticale della superficie apribile dell'infisso i esimo del locale (m).Per una corretta ventilazione la superficie finestrata dei locali abitabili non deve, comunque, essere inferiore a 1/8 della superficie del pavimento.

0000000014 - Facilità d'intervento

DESCRIZIONE

PULIBILITÀ
REQUISITO:
Gli infissi devono consentire la rimozione di sporcizia, depositi, macchie, ecc.
PRESTAZIONE:
Le superfici degli infissi esterni verticali, siano esse opache o trasparenti, devono essere facilmente accessibili dall'utente e/o operatori per le operazioni di pulizia, sia dall'esterno che dall'interno. Per le facciate continue o comunque per infissi particolari dove è richiesto l'impiego di ditte specializzate per la pulizia bisogna comunque prevedere che queste siano idonee e comunque predisposte per l'esecuzione delle operazioni suddette. In ogni caso gli infissi esterni verticali e le facciate continue, dopo le normali operazioni di pulizia, effettuate mediante l'impiego di acqua e prodotti specifici, devono essere in grado di conservare le caratteristiche e prestazioni iniziali.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Gli infissi devono essere accessibili ed inoltre è necessario che la loro altezza da terra sia inferiore a 200 cm e la larghezza delle ante non superiore ai 60 cm in modo da consentire le operazioni di pulizia rimanendo dall'interno.
RIPARABILITÀ
REQUISITO:
Gli infissi dovranno essere collocati in modo da consentire il ripristino dell'integrità, la funzionalità e l'efficienza di parti ed elementi soggetti a guasti.
PRESTAZIONE:
I dispositivi e gli organi di movimentazione (cerniere, cremonesi, maniglie, ecc.) nonché quelli di schermatura esterna (teli, avvolgibili, ecc.), nel caso necessitano di interventi di manutenzione o riparazione, devono essere facilmente accessibili dall'interno del locale in modo da rendere agevoli e in modalità di sicurezza tutte le operazioni. E' importante che i vari componenti siano facilmente smontabili senza la necessità di rimuovere tutto l'insieme. In particolare deve essere possibile lo smontaggio delle ante mobili senza la necessità di smontare anche i relativi telai fissi.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Gli infissi devono essere accessibili ed inoltre è necessario che la loro altezza da terra sia inferiore a 200 cm e la larghezza delle ante non superiore ai 60 cm in modo da consentire le operazioni di pulizia rimanendo dall'interno.
SOSTITUIBILITÀ
REQUISITO:
Gli infissi dovranno essere realizzati e collocati in modo da consentire la loro sostituibilità, e/o la collocazione di parti ed elementi essi soggetti a guasti.
PRESTAZIONE:
Tutti gli elementi degli infissi soggetti ad eventuali sostituzioni come guarnizioni tra telai, lastre vetrate od opache, profili fermavetro, scanalature portavetro, devono essere facilmente sostituibili. Analogamente per i dispositivi di movimentazione e manovra e per gli altri elementi con funzione di schermatura (avvolgibili, cassonetti, rulli avvolgitore, corde, ecc.).
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Onde facilitare la sostituzione di intere parti (ante, telai, ecc.), è inoltre opportuno che l'altezza e la larghezza di coordinazione degli infissi esterni verticali siano

DESCRIZIONE

modulari e corrispondenti a quelle previste dalle norme UNI 7864, UNI 7866, UNI 8975 e UNI EN 12519.

0000000006 - Acustici

DESCRIZIONE

ISOLAMENTO ACUSTICO
REQUISITO:
E' l'attitudine a fornire un'idonea resistenza al passaggio dei rumori. Il livello di isolamento richiesto varia in funzione della tipologia e del tipo di attività svolta e in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio.
PRESTAZIONE:
I serramenti esterni devono assicurare all'interno dei locali un adeguato benessere. La classe di prestazione è correlata al livello di rumorosità esterno, in particolare alla zona di rumore di appartenenza.D.P.C.M. 5.12.1997 (Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici)Tabella A (Classificazione degli ambienti abitativi)- categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili;- categoria B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili;- categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;- categoria D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili;- categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;- categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili;- categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.Tabella B (Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici)- categoria D: Rw(*) = 55 - D2m,nT,w = 45 - Lnw = 58 - LASmax = 35 - LAeq = 25.- categorie A e C: Rw(*) = 50 - D2m,nT,w = 40 - Lnw = 63 - LASmax = 35 - LAeq = 35.- categoria E: Rw(*) = 50 - D2m,nT,w = 48 - Lnw =58 - LASmax = 35 - LAeq = 25.- categorie B,F e G: Rw(*) = 50 - D2m,nT,w = 42 - Lnw=55 – LASmax = 35 - LAeq = 35.(*) Valori di Rw riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.D.P.C.M. 1.3.1991 (Limiti massimi di immissione nelle sei zone acustiche, espressi come livello equivalente in dB(A))- Classe I (Aree particolarmente protette) - Tempi: Diurno = 50; Notturno = 40.- Classe II (Aree prevalentemente residenziali) - Tempi: Diurno = 55; Notturno = 45.- Classe III (Aree di tipo misto) - Tempi: Diurno = 60; Notturno = 50.- Classe IV (Aree di intensa attività umana) - Tempi: Diurno = 65; Notturno = 55.- Classe V (Aree prevalentemente industriali) - Tempi: Diurno = 70; Notturno = 60.- Classe VI (Aree esclusivamente industriali) - Tempi: Diurno=70; Notturno=70.Valori limite di emissione Leq in dB(A)- Classe I (Aree particolarmente protette) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 45; Notturno(22.00-06.00) = 35.- Classe II (Aree prevalentemente residenziali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 50; Notturno (22.00-06.00) = 40.- Classe III (Aree di tipo misto) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 55; Notturno (22.00-06.00) = 45.- Classe IV (Aree di intensa attività umana) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 60; Notturno (22.00-06.00) = 50.- Classe V (Aree prevalentemente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 65; Notturno (22.00-06.00) = 55. - Classe VI (Aree esclusivamente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 65; Notturno (22.00-06.00) = 65.Valori di qualità Leq in dB(A)- Classe I (Aree particolarmente protette) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 47; Notturno (22.00-06.00) = 37.- Classe II (Aree prevalentemente residenziali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 52; Notturno (22.00-06.00) = 42.- Classe III (Aree di tipo misto) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 57; Notturno (22.00-06.00) = 47.- Classe IV (Aree di intensa attività umana) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 62; Notturno (22.00-06.00) = 52.- Classe V (Aree prevalentemente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 67; Notturno (22.00-06.00) = 57.- Classe VI (Aree esclusivamente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 70; Notturno (22.00-06.00) = 70.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
In relazione alla destinazione degli ambienti e alla rumorosità della zona di ubicazione i serramenti esterni sono classificati secondo i seguenti parametri:- classe

DESCRIZIONE

R1 se 20 <= Rw <= 27 dB(A);- classe R2 se 27 <= Rw <= 35 dB(A);- classe R3 se Rw > 35 dB(A).

0000000037 - Utilizzo razionale delle risorse derivanti da scarti e rifiuti

DESCRIZIONE

VALUTAZIONE DELLE POTENZIALITÀ DI RICICLO DEI MATERIALI
REQUISITO:
Valorizzare i processi di riciclaggio e di riuso favorendo le rivalutazione degli elementi tecnici una volta dismessi.
PRESTAZIONE:
Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

0000000018 - Funzionalità tecnologica

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DEL FLUSSO LUMINOSO
REQUISITO:
Gli infissi dovranno consentire una adeguata immissione di luce naturale all'interno, in quantità sufficiente per lo svolgimento delle attività previste e permetterne la regolazione.
PRESTAZIONE:
Gli infissi esterni verticali dovranno essere provvisti di dispositivi mobili di oscuramento (persiane, avvolgibili, frangisole, ecc.) che svolgano funzione di regolazione e controllo del passaggio della radiazione solare dall'esterno all'interno limitando il surriscaldamento estivo degli ambienti e nel rispetto di una adeguata ventilazione. Tali dispositivi dovranno inoltre consentire le operazioni di manovra dall'interno ed essere facilmente accessibili per tutte le operazioni di manutenzione e/o riparazione. In particolare le finestre e le portefinestre ad eccezione di quelle a servizio dei locali igienici, dei disimpegni, dei corridoi, dei vani scala, dei ripostigli, ecc., dovranno avere una superficie trasparente dimensionata in modo tale da assicurare un valore idoneo del fattore medio di luce diurna nell'ambiente interessato.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
La superficie trasparente delle finestre e delle portefinestre deve essere dimensionata in modo da assicurare all'ambiente servito un valore del fattore medio di luce diurna nell'ambiente non inferiore al 2%. In ogni caso la superficie finestrata apribile non deve essere inferiore ad 1/8 della superficie del pavimento del locale.
OSCURABILITÀ
REQUISITO:
Gli infissi devono, attraverso opportuni schermi e/o dispositivi di oscuramento, provvedere alla regolazione della luce naturale immessa.

DESCRIZIONE

PRESTAZIONE:
I dispositivi di schermatura esterna di cui sono dotati gli infissi esterni verticali devono consentire la regolazione del livello di illuminamento degli spazi chiusi dell'ambiente servito. Inoltre, devono consentire il controllo di eventuali proiezioni localizzate di raggi luminosi negli spazi con destinazione di relax e di riposo (camere da letto, ecc.). e comunque oscurare il passaggio di luce, naturale o artificiale, proveniente dagli ambienti esterni.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I dispositivi di schermatura esterna di cui sono dotati gli infissi esterni verticali devono consentire una regolazione del livello di illuminamento negli spazi chiusi degli alloggi fino ad un valore non superiore a 0,2 lux.

0000000027 - Sicurezza d'intervento

DESCRIZIONE

PROTEZIONE DALLE CADUTE
REQUISITO:
Gli infissi devono essere posizionati in maniera da evitare possibili cadute anche con l'impiego di dispositivi anticaduta.
PRESTAZIONE:
Le prestazioni sono specifiche solo per aperture prospicienti da dislivelli esterni con altezza superiore al metro. In alternativa possono prevedersi dispositivi complementari di sicurezza (ringhiere, parapetti, balaustre, ecc.).
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Il margine inferiore dei vano finestre dovrà essere collocato ad una distanza dal pavimento >= 0,90 m. Per infissi costituiti integralmente da vetro, questi dovranno resistere a un urto di sicurezza da corpo molle che produca una energia di impatto di 900 J.

0000000028 - Sicurezza d'uso

DESCRIZIONE

RESISTENZA A MANOVRE FALSE E VIOLENTE
REQUISITO:
L'attitudine a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre false e violente.
PRESTAZIONE:
Gli infissi esterni verticali, compresi gli organi di movimentazione e gli eventuali elementi di schermatura e/o oscurabilità, devono conservare inalterate le proprie caratteristiche meccaniche e dimensionali se sottoposti ad azioni derivanti da manovre errate e/o violente.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Gli sforzi per le manovra di apertura e chiusura degli infissi e dei relativi organi di manovra devono essere contenuti entro i limiti qui descritti.A) Infissi con ante ruotanti intorno ad un asse verticale o orizzontale.- Sforzi per le operazioni di chiusura ed apertura degli organi di manovra. Le grandezze applicate sugli organi di manovra per le operazioni di chiusura e apertura identificate nella forza F e il momento M devono essere contenute entro i limiti: F < = 100 N e M < = 10 Nm - Sforzi per le operazioni movimentazione delle ante. La forza F utile al movimento di un'anta chiusa, con organo di manovra non bloccato, deve essere contenuta

DESCRIZIONE

entro limiti: F < = 80 N per anta con asse di rotazione laterale con apertura a vasistas, 30 N < = F < = 80 N per anta con asse di rotazione verticale con apertura girevole, F < = 80 N per anta, con una maniglia, con asse di rotazione orizzontale con apertura a bilico e F < = 130 N per anta, con due maniglie, con asse di rotazione orizzontale con apertura a bilico:;B) Infissi con ante apribili per traslazione con movimento verticale od orizzontale.- Sforzi per le operazioni di chiusura ed apertura degli organi di manovra. La forza F da applicarsi sull'organo di manovra per le operazioni di chiusura e di apertura, deve essere contenuta entro i 50 N.- Sforzi per le operazioni di spostamento delle ante. La forza F utile al movimento di un'anta chiusa, con organo di manovra non bloccato, deve essere contenuta entro limiti: F < = 60 N per anta di finestra con movimento a traslazione orizzontale ed apertura scorrevole, F < = 100 N per anta di porta o di portafinestra a traslazione orizzontale ed apertura scorrevole e F < = 100 N per anta a traslazione verticale ed apertura a saliscendi.C) Infissi con apertura basculante- Sforzi per le operazioni di chiusura e di apertura degli organi di manovra. Le grandezze applicate sugli organi di manovra per le operazioni di chiusura e apertura identificate nella forza F e il momento M devono essere contenute entro i limiti: F < = 100 N e M < = 10 Nm.- Sforzi per le operazioni di messa in movimento delle ante. Nelle condizioni con anta chiusa ed organo di manovra non bloccato, la caduta da un'altezza 20 cm di una massa di 5 kg a sua volta collegata all'organo di manovra deve mettere in movimento l'anta stessa.- Sforzi per le operazioni di spostamento delle ante. La forza F da applicarsi sull'organo di manovra per le operazioni di chiusura e di apertura, deve essere contenuta entro i 60 N.D) Infissi con apertura a pantografo- Sforzi per le operazioni di chiusura e di apertura degli organi di manovra. Le grandezze applicate sugli organi di manovra per le operazioni di chiusura e apertura identificate nella forza F e il momento M devono essere contenute entro i limiti: F < = 100 N e M < = 10 Nm.- Sforzi per le operazioni di messa in movimento delle ante. La forza F utile al movimento di un'anta chiusa, con organo di manovra non bloccato, deve essere contenuta entro limiti: F < = 150 N- Sforzi per le operazioni di spostamento delle ante. La forza F utile al movimento di un'anta dalla posizione di chiusura a quella di apertura e viceversa, con organo di manovra non bloccato, deve essere contenuta entro limiti: F < = 100 NE) Infissi con apertura a fisarmonica- Sforzi per le operazioni di chiusura e di apertura degli organi di manovra. Le grandezze applicate sugli organi di manovra per le operazioni di chiusura e apertura identificate nella forza F e il momento M devono essere contenute entro i limiti: F< = 100 N e M < = 10Nm- Sforzi per le operazioni di messa in movimento delle ante. La forza F, da applicare con azione parallela al piano dell'infisso, utile al movimento di un'anta chiusa, con organo di manovra non bloccato, deve essere contenuta entro limiti: F < = 80 N- Sforzi per le operazioni di spostamento delle ante. La forza F utile al movimento di un'anta dalla posizione di chiusura a quella di apertura e viceversa, con organo di manovra non bloccato, deve essere contenuta entro limiti: F< = 80 N per anta di finestra e F < = 120 N per anta di porta o portafinestra.F) Dispositivi di sollevamentoI dispositivi di movimentazione e sollevamento di persiane o avvolgibili devono essere realizzati in modo da assicurare che la forza manuale necessaria per il sollevamento degli stessi tramite corde e/o cinghie, non vada oltre il valore di 150 N.

0000000026 - Sicurezza da intrusioni

DESCRIZIONE

RESISTENZA ALLE INTRUSIONI E MANOMISSIONI
REQUISITO:
Gli infissi dovranno essere in grado di resistere ad eventuali sollecitazioni provenienti da tentativi di intrusioni indesiderate di persone, animali o cose entro limiti previsti.
PRESTAZIONE:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.1.5**

DESCRIZIONE
Le prestazioni sono verificate mediante prove di resistenza ad azioni meccaniche (urto da corpo molle, urto da corpo duro, azioni localizzate) anche con attrezzi impropri. LIVELLO PRESTAZIONALE: Si prendono inoltre in considerazione i valori desumibili dalle prove secondo le norme UNI EN 1522 e UNI EN 1523.

0000000043 - Benessere termico degli spazi esterni

DESCRIZIONE
CONTROLLO DEGLI EFFETTI DEL VENTO DOMINANTE INVERNALE REQUISITO: Il controllo degli effetti del vento dominante invernale dovranno assicurare il benessere termico. PRESTAZIONE: Nella fase progettuale, le sistemazioni degli spazi esterni, dovranno essere concepiti in modo tale daprevedere il controllo degli scambi convettivi determinati dal flusso del vento sulla superficie corporeaed il conseguente innalzamento della temperatura percepita dagli utenti. LIVELLO PRESTAZIONALE: I livelli di riferimento delle temperature percepite dagli utenti dovranno essere quelli previsti dalla normativa vigente. CONTROLLO DEGLI EFFETTI DEL VENTO DOMINANTE ESTIVO REQUISITO: Il controllo degli effetti del vento dominante estivo dovranno assicurare il benessere termico. PRESTAZIONE: Nella fase progettuale, le sistemazioni degli spazi esterni, dovranno essere concepiti in modo tale daprevedere il controllo degli scambi convettivi determinati dal flusso del vento sulla superficie corporeae la conseguente diminuzione della temperatura percepita dagli utenti. LIVELLO PRESTAZIONALE: I livelli di riferimento delle temperature percepite dagli utenti dovranno essere quelli previsti dalla normativa vigente.

0000000041 - Benessere visivo degli spazi esterni

DESCRIZIONE
RIDUZIONE DEGLI EFFETTI DI DISTURBO VISIVI REQUISITO: Benessere visivo degli spazi esterni mediante la riduzione degli effetti di disturbo ottici. PRESTAZIONE: Nelle scelte progettuali inerenti la sistemazione degli spazi esterni con il contesto, bisogna evitare l'introduzione di elementi che mediante interazioni tra di essi possano creare agli utenti disturbi visivi (abbagliamento e/o altri effetti negativi). LIVELLO PRESTAZIONALE:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.1.5**

DESCRIZIONE
L'introduzione di elementi negli spazi esterni dovranno essere contenuti entro parametri tali da non provocare disturbi visivi agli utenti.

0000000042 - Benessere visivo degli spazi interni
DESCRIZIONE
ILLUMINAZIONE NATURALE REQUISITO: Il benessere visivo degli spazi interni deve essere assicurato da una idonea illuminazione naturale. PRESTAZIONE: L'illuminazione naturale degli spazi interni dovrà essere assicurato in modo idoneo. In particolare dovranno essere garantiti adeguati livelli di illuminamento negli spazi utilizzati nei periodi diurni. LIVELLO PRESTAZIONALE: Bisognerà garantire che il valore del fattore medio di luce diurna nei principali spazi ad uso diurno sia almeno pari a:- al 2% per le residenze;- all' 1% per uffici e servizi.

0000000048 - Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico
DESCRIZIONE
RIDUZIONE DEL FABBISOGNO D'ENERGIA PRIMARIA REQUISITO: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria. PRESTAZIONE: In riferimento all’energia primaria, l’efficienza energetica del sistema complessivo edificio-impianto nella fase progettuale, dovrà essere incrementata rispetto ai livelli standard. In particolare l’incremento può determinarsi diminuendo ed utilizzando sistemi energetici da fonti rinnovabili. LIVELLO PRESTAZIONALE: L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.

ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.1.8**

IDENTIFICAZIONE		
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane

REQUISITI E PRESTAZIONI

0000000023 - Protezione dagli agenti chimici ed organici

DESCRIZIONE

RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI
REQUISITO:
La copertura non deve subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.
PRESTAZIONE:
Sotto l'azione degli agenti chimici normalmente presenti nell'ambiente, i materiali costituenti le coperture devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, geometriche, funzionali e di finitura superficiale. In particolare gli elementi utilizzati devono resistere alle azioni chimiche derivanti da inquinamento ambientale (aeriformi, polveri, liquidi) agenti sulle facce esterne.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Per le coperture rifinite esternamente in materiale metallico, è necessario adottare una protezione con sistemi di verniciatura resistenti alla corrosione in nebbia salina per almeno 1000 ore nel caso ne sia previsto l'impiego in atmosfere aggressive (urbane, marine, inquinate. ecc.), e di almeno 500 ore, nel caso ne sia previsto l'impiego in altre atmosfere.
RESISTENZA AGLI ATTACCHI BIOLOGICI
REQUISITO:
La copertura a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovrà subire riduzioni di prestazioni.
PRESTAZIONE:
Gli elementi ed i materiali costituenti la copertura non dovranno permettere lo sviluppo di funghi, muffe, insetti, ecc. In particolare le parti in legno dovranno essere trattate adeguatamente in funzione del loro impiego.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I livelli minimi variano in funzione dei diversi prodotti per i quali si fa riferimento alle specifiche previste dalle norme UNI.
RESISTENZA AL GELO
REQUISITO:
La copertura non dovrà subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.
PRESTAZIONE:
Sotto l'azione di gelo e disgelo, gli elementi delle coperture devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, geometriche, funzionali e di finitura superficiale. I prodotti per coperture devono resistere a cicli di gelo e disgelo senza che si manifestino fessurazioni, cavillature o altri segni di degrado.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I livelli minimi possono essere definiti, per i vari tipi di materiali, facendo riferimento a quanto previsto dalla normativa UNI.
RESISTENZA ALL'ACQUA
REQUISITO:
I materiali costituenti la copertura, a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

DESCRIZIONE

PRESTAZIONE:
I materiali costituenti i rivestimenti delle coperture nel caso vengano in contatto con acqua di origine e composizione diversa (acqua meteorica, acqua di condensa, ecc.) devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, geometriche e funzionali.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Tutti gli elementi di tenuta delle coperture continue o discontinue in seguito all'azione dell'acqua meteorica, devono osservare le specifiche di imbibizione rispetto al tipo di prodotto secondo le norme vigenti.
RESISTENZA ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE
REQUISITO:
La copertura non dovrà subire variazioni di aspetto e caratteristiche chimico-fisiche a causa dell'esposizione all'energia raggiante.
PRESTAZIONE:
Sotto l'azione dell'irraggiamento solare, i materiali costituenti le coperture devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, geometriche, funzionali e di finiture superficiali.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
In particolare gli elementi di tenuta delle coperture continue o discontinue, le membrane per l'impermeabilizzazione, ecc., non devono deteriorarsi se esposti all'azione di radiazioni U.V. e I.R., se non nei limiti ammessi dalle norme UNI relative ai vari tipi di prodotto.
STABILITÀ CHIMICO REATTIVA
REQUISITO:
I materiali costituenti la copertura dovranno mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.
PRESTAZIONE:
Le coperture e gli altri elementi della copertura devono essere realizzati con materiali e rifinite in maniera tale che conservino invariate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. Bisogna inoltre tener conto degli eventuali fenomeni chimico-fisici che possono svilupparsi tra i diversi componenti a contatto, in particolare tra le parti metalliche di natura diversa. E' importante che non vengano utilizzati materiali che siano incompatibili dal punto di vista chimico-fisico o comunque che possano dar luogo a fenomeni di corrosioni elettrolitiche. E' opportuno evitare contatti diretti tra i seguenti metalli: ferro e zinco, ferro e alluminio, alluminio e piombo, alluminio e zinco. Bisogna evitare inoltre il contatto diretto fra certi metalli ed alcuni materiali aggressivi, come alluminio o acciaio e il gesso.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I livelli minimi variano in funzione dei materiali impiegati e della loro compatibilità chimico-fisica stabilita dalle norme vigenti.

0000000011 - Di stabilità

DESCRIZIONE

RESISTENZA AL VENTO
REQUISITO:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.1.8**

DESCRIZIONE

La copertura deve resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità degli strati che la costituiscono.
PRESTAZIONE:
Tutte le parti costituenti una copertura, continua o discontinua, devono essere idonee a resistere all'azione del vento in modo da assicurare durata e funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza dell'utenza. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone). I parametri variano anche in funzione dell'altezza dell'edificio e della forma della copertura. In ogni caso le caratteristiche delle coperture, relativamente alla funzione strutturale, devono corrispondere a quelle prescritte dalle leggi e normative vigenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I livelli minimi variano in funzione degli elementi impiegati per i quali si rinvia alla normativa vigente.
RESISTENZA MECCANICA
REQUISITO:
La copertura deve garantire una resistenza meccanica rispetto alle condizioni di carico (carichi concentrati e distribuiti) di progetto in modo da garantire la stabilità e la stabilità degli strati costituenti. Inoltre vanno considerate le caratteristiche dello strato di supporto che dovranno essere adeguate alle sollecitazioni e alla resistenza degli elementi di tenuta.
PRESTAZIONE:
Tutte le coperture devono essere idonee a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio e di esercizio, carichi presenti per operazioni di manutenzione quali pedonamento di addetti, sollecitazioni sismiche, carichi dovuti a dilatazioni termiche, assestamenti e deformazioni di strutture portanti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Comunque, in relazione alla funzione strutturale, le caratteristiche delle coperture devono corrispondere a quelle prescritte dalle leggi e normative vigenti.

0000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI A RIDOTTO CARICO AMBIENTALE
REQUISITO:
I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.
PRESTAZIONE:
La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto.Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalla risorse da cui derivano.

DESCRIZIONE

Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente
RIDUZIONE DEGLI IMPATTI NEGATIVI NELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE
REQUISITO:
All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.
PRESTAZIONE:
Favorire l'impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell'edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.
EFFETTI AMBIENTALI PER PRODUZIONE ELEMENTI TECNICI
REQUISITO:
Riduzione degli effetti ambientali da una produzione razionale di elementi tecnici
PRESTAZIONE:
Selezionare, in fase di studio, analisi e progetto, le risorse, i processi e le tecniche a basso impatto ambientale.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Rispettare i parametri della normativa vigente derivanti dal calcolo, effettuato per materiali che costituiscono almeno il 50% in peso, dell'unità funzionale assunta per l'elemento tecnico. In particolare attraverso la determinazione delle seguenti categorie di effetti ambientali:- Effetto serra (GWP 100);- assottigliamento fascia d'ozono;- acidificazione;- eutrofizzazione;- formazione di smog fotochimico.

0000000032 - Gestione dei rifiuti

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI RICICLATI
REQUISITO:
Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.
PRESTAZIONE:
Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.
LIVELLO PRESTAZIONALE:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.1.8**

DESCRIZIONE

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnicoin relazione all'unità funzionale assunta.
DEMOLIZIONE SELETTIVA
REQUISITO:
Demolizione selettiva attraverso la gestione razionale dei rifiuti.
PRESTAZIONE:
In fase progettuale selezionare componenti che facilitano le fasi di disassemblaggio e demolizione selettiva, agevolando la separabilità dei componenti e dei materiali.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Verifica della separabilità dei componenti secondo il principio assenza – presenza per i principali elementi tecnici costituenti il manufatto edilizio.
RIDUZIONE QUANTITÀ DI RSU DESTINATI ALLA DISCARICA
REQUISITO:
Gestione dei rifiuti razionale attraverso la riduzione quantità di Rifiuti Solidi Urbani destinati alla discarica.
PRESTAZIONE:
Ottimizzare i processi di riciclaggio e di riciclo dei materiali, favorendo le rivalutazione dei rifiuti cosiddetti RSU (Rifiuti Solidi Urbani) una volta dismessi.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Controllo dei flussi degli RSU che potenzialmente possono essere avviati ai processi di riciclaggio. Risulta importante, individuare strategie progettuali in grado, durante la fase di esercizio, di raggiungere l'obiettivo di avviare alla raccolta differenziata il 50% (in peso) del flusso complessivo degli RSU prodotti.

0000000033 - Utilizzo razionale delle risorse

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI AD ELEVATO POTENZIALE DI RICICLABILITÀ
REQUISITO:
Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità
PRESTAZIONE:
Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI CARATTERIZZATI DA UN'ELEVATA DURABILITÀ
REQUISITO:

DESCRIZIONE

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.
PRESTAZIONE:
Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

0000000022 - Protezione antincendio

DESCRIZIONE

REAZIONE AL FUOCO
REQUISITO:
Livello di partecipazione al fuoco dei materiali combustibili costituenti la copertura.
PRESTAZIONE:
I materiali di rivestimento e di finitura interna delle coperture (compresi gli eventuali controsoffitti) relativi a vani scala. androni e passaggi comuni devono essere di classe non superiore a 1 secondo la classificazione di reazione al fuoco prevista dal DM 26.6.1984. Nel caso di utilizzazione di membrane per l'impermeabilizzazione, queste devono essere di classe compresa fra 2 e 5, in relazione al sistema di copertura, alla posizione ed alla destinazione d'uso degli ambienti sottostanti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I livelli minimi variano in funzione dei parametri stabiliti dalla normativa vigente. Per le membrane per impermeabilizzazione si rimanda alla norma UNI 8202 -25.
RESISTENZA AL FUOCO
REQUISITO:
I materiali costituenti la copertura, sottoposti all'azione del fuoco non devono subire trasformazioni chimico-fisiche.
PRESTAZIONE:
Gli elementi strutturali delle coperture devono presentare una resistenza al fuoco (REI) non inferiore a quello determinabile in funzione del carico d'incendio, secondo le modalità specificate nel D.M. 9.3.2007. Le coperture di aree a rischio di parti dell'edificio (autorimesse, depositi di materiali combustibili, centrale termica, locali di esposizione e vendita, ecc.) devono inoltre rispettare le normative in vigore per tali attività.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Gli elementi costruttivi delle coperture (compresi gli eventuali controsoffitti), sia dei vani scala o ascensore che dei ridativi filtri a prova di fumo, devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro il quale la copertura conserva stabilità, tenuta alla fiamma e ai fumi e isolamento termico:- altezza antincendio [m] da 12 a 32, Classe REI [min.] = 60;- altezza antincendio [m] da oltre 32 a 80, Classe REI [min.] = 90;- altezza antincendio [m] oltre 80, Classe REI [min.] = 120.

0000000031 - Visivi

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.1.8**

DESCRIZIONE
REGOLARITÀ DELLE FINITURE REQUISITO: La copertura deve avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale. PRESTAZIONE: Le finiture in vista delle coperture non devono presentare difetti di posa in opera dei materiali di copertura e degli elementi accessori (fessurazioni, scagliature, screpolature, sbollature superficiali, ecc.). LIVELLO PRESTAZIONALE: In particolare per i prodotti per coperture continue si fa riferimento alle specifiche previste dalle norme UNI relative alle caratteristiche dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore, ortogonalità, ecc.): UNI 8091. Edilizia. Coperture. Terminologia geometrica.

0000000030 - Termici ed igrotermici

DESCRIZIONE
(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE REQUISITO: La copertura dovrà essere realizzata in modo da evitare la formazione di condensazione al suo interno. PRESTAZIONE: La copertura dovrà essere realizzata in modo da evitare la formazione di condensazione al suo interno. In particolare in ogni punto della copertura sia interno che superficiale, il valore della pressione parziale del vapor d'acqua Pv deve essere inferiore alla corrispondente valore della pressione di saturazione Ps. LIVELLO PRESTAZIONALE: I livelli minimi variano in funzione di prove di laboratorio eseguite secondo le norme vigenti. (ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE REQUISITO: La copertura dovrà essere realizzata in modo da evitare la formazione di condensazione sulla superficie degli elementi. PRESTAZIONE: La copertura dovrà essere realizzata in modo da evitare la formazione di condensazione sulla superficie degli elementi. La temperatura superficiale Tsi, presa in considerazione, su tutte le superfici interne delle coperture, dovrà risultare maggiore dei valori di temperatura di rugiada o di condensazione del vapor d'acqua presente nell'aria nelle condizioni di umidità relativa e di temperatura dell'aria interna di progetto per il locale preso in esame. LIVELLO PRESTAZIONALE: In tutte le superfici interne delle coperture, con temperatura dell'aria interna di valore Ti=20 °C ed umidità relativa interna di valore U.R. <= 70 % la temperatura superficiale interna Tsi , in considerazione di una temperatura esterna pari a quella di progetto, dovrà risultare con valore non inferiore ai 14 °C. (ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELL'INERZIA TERMICA

DESCRIZIONE

REQUISITO:
Contribuisce, con l'accumulo di calore, al benessere termico. Un'inerzia più elevata, nel caso di coperture a diretto contatto con l'ambiente, può evitare il veloce abbassamento della temperatura dei locali con riscaldamento ad attenuazione notturna, o la dispersione di calore in locali soggetti a frequenti ricambi d'aria e privi di dispositivi per il recupero del calore.
PRESTAZIONE:
L'inerzia termica esprime l'attitudine di un edificio e/o di parte di esso ad accumulare calore e a rimetterlo in circolo in un secondo tempo in corrispondenza di una certa variazione di temperatura. L'inerzia termica di un solaio di copertura rappresenta la capacità di ridurre l'influenza delle variazioni della temperatura esterna sull'ambiente interno, ritardando quindi la propagazione e attenuando l'ampiezza.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
La massa efficace di un solaio di copertura deve rispettare le specifiche previste dalla normativa vigente.
IMPERMEABILITÀ AI LIQUIDI
REQUISITO:
La copertura deve impedire all'acqua meteorica la penetrazione o il contatto con parti o elementi di essa non predisposti.
PRESTAZIONE:
Le coperture devono essere realizzate in modo tale da impedire qualsiasi infiltrazione d'acqua piovana al loro interno, onde evitare che l'acqua piovana possa raggiungere i materiali sensibili all'umidità che compongono le coperture stesse. Nel caso di coperture discontinue devono essere rispettate le pendenze minime delle falde, anche in funzione delle località, necessarie ad assicurare la impermeabilità in base ai prodotti utilizzati e alla qualità della posa in opera degli stessi.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
In particolare, per quanto riguarda i materiali costituenti l'elemento di tenuta, è richiesto che: le membrane per l'impermeabilizzazione devono resistere alla pressione idrica di 60 kPa per 24 ore, senza manifestazioni di gocciolamenti o passaggi d'acqua; i prodotti per coperture discontinue del tipo tegole, lastre di cemento o fibrocemento, tegole bituminose e lastre di ardesia non devono presentare nessun gocciolamento se mantenuti per 24 ore sotto l'azione di una colonna d'acqua d'altezza compresa fra 10 e 250 mm, in relazione al tipo di prodotto impiegato. Gli altri strati complementari di tenuta devono presentare specifici valori d'impermeabilità.
ISOLAMENTO TERMICO
REQUISITO:
La copertura deve conservare la superficie interna a temperature vicine a quelle dell'aria ambiente tale da evitare che vi siano pareti fredde e comunque fenomeni di condensazione superficiale. In particolare devono essere evitati i ponti termici.
PRESTAZIONE:
Le prestazioni relative all'isolamento termico delle coperture sono valutabili in base alla trasmittanza termica unitaria U ed ai coefficienti lineari di trasmissione kl per ponti termici o punti singolari che essa possiede.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Pur non stabilendo specifici limiti prestazionali per le singole chiusure ai fini del contenimento delle dispersioni, tuttavia i valori di U e kl devono essere tali da

DESCRIZIONE

concorrere a contenere il coefficiente volumico di dispersione Cd dell'intero edificio e quello dei singoli locali nei limiti previsti dalle leggi e normative vigenti.
VENTILAZIONE
REQUISITO:
La copertura dovrà essere realizzata in modo da poter ottenere ricambio d'aria in modo naturale o mediante meccanismi.
PRESTAZIONE:
E' raccomandabile che le coperture dotate di sottotetto siano provviste di apposite aperture di ventilazione che consentano un adeguato ricambio naturale dell'aria, al fine di proteggere il manto e le strutture superiori dagli sbalzi termici e impedire la formazione di condensa nel sottotetto.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Il sottotetto dovrà essere dotato di aperture di ventilazione con sezione => 1/500 della superficie coperta o comunque di almeno 10 cm, ripartite tra i due lati opposti della copertura ed il colmo. Nel caso di coperture discontinue deve comunque essere assicurata una microventilazione della superficie inferiore dell'elemento di tenuta.

0000000014 - Facilità d'intervento

DESCRIZIONE

SOSTITUIBILITÀ
REQUISITO:
La copertura dovrà essere costituita da elementi tecnici e materiali che facilitano la collocazione di altri al loro posto.
PRESTAZIONE:
Gli elementi, i materiali ed i prodotti impiegati per le coperture devono essere facilmente sostituibili, senza influenzare e compromettere altre parti della copertura. E' opportuno quindi che i prodotti impiegati rispettino le dimensioni geometriche secondo le norme UNI.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
In particolare per i prodotti per coperture continue si fa riferimento alle specifiche previste dalle norme UNI relative alle caratteristiche dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore, ortogonalità, ecc.).

0000000006 - Acustici

DESCRIZIONE

ISOLAMENTO ACUSTICO
REQUISITO:
La copertura dovrà essere realizzata in modo da fornire una adeguata resistenza al passaggio dei rumori e comunque in modo da ridurre i rumori aerei (da traffico, da vento, ecc.) e i rumori d'impatto (da pioggia, da grandine, ecc.).
PRESTAZIONE:
Le prestazioni di una copertura, ai fini dell’isolamento acustico ai rumori aerei esterni, si possono valutare facendo riferimento all'indice di valutazione del potere fonoisolante Rw della soluzione tecnica prescelta o all'isolamento acustico dell'intera chiusura rispetto ad un locale, espresso come indice di valutazione

DESCRIZIONE

dell'isolamento acustico standardizzato DnTw. in relazione alle diverse zone di rumore in cui è ubicato l'edificio stesso.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Per i valori di Rw si tiene conto delle diverse zone di rumore in cui è ubicato l'edificio stesso. In particolare si fa riferimento alle norme alle norme UNI.D.P.C.M. 5.12.1997 (Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici)Tabella A (Classificazione degli ambienti abitativi)- categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili;- categoria B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili;- categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;- categoria D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili;- categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;- categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili;- categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.Tabella B (Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici)- categoria D: Rw(*) = 55 - D2m,nT,w = 45 - Lnw = 58 - LASmax = 35 - LAeq = 25.- categorie A e C: Rw(*) = 50 - D2m,nT,w = 40 - Lnw = 63 - LASmax = 35 - LAeq = 35.- categoria E: Rw(*) = 50 - D2m,nT,w = 48 - Lnw =58 - LASmax = 35 - LAeq = 25.- categorie B, F e G: Rw(*) = 50 - D2m,nT,w = 42 - Lnw=55 – LASmax = 35 - LAeq = 35.(*) Valori di Rw riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.D.P.C.M. 1.3.1991 (Limiti massimi di immissione nelle sei zone acustiche, espressi come livello equivalente in dB(A))- Classe I (Aree particolarmente protette) - Tempi: Diurno = 50; Notturno = 40.- Classe II (Aree prevalentemente residenziali) - Tempi: Diurno = 55; Notturno = 45.- Classe III (Aree di tipo misto) - Tempi: Diurno = 60; Notturno = 50.- Classe IV (Aree di intensa attività umana) - Tempi: Diurno = 65; Notturno = 55.- Classe V (Aree prevalentemente industriali) - Tempi: Diurno = 70; Notturno = 60.- Classe VI (Aree esclusivamente industriali) - Tempi: Diurno=70; Notturno=70.Valori limite di emissione Leq in dB(A)- Classe I (Aree particolarmente protette) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 45; Notturno(22.00-06.00) = 35.- Classe II (Aree prevalentemente residenziali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 50; Notturno (22.00-06.00) = 40.- Classe III (Aree di tipo misto) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 55; Notturno (22.00-06.00) = 45.- Classe IV (Aree di intensa attività umana) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 60; Notturno (22.00-06.00) = 50.- Classe V (Aree prevalentemente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 65; Notturno (22.00-06.00) = 55.- Classe VI (Aree esclusivamente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 65; Notturno (22.00-06.00) = 65.Valori di qualità Leq in dB(A)- Classe I (Aree particolarmente protette) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 47; Notturno (22.00-06.00) = 37.- Classe II (Aree prevalentemente residenziali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 52; Notturno (22.00-06.00) = 42.- Classe III (Aree di tipo misto) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 57; Notturno (22.00-06.00) = 47.- Classe IV (Aree di intensa attività umana) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 62; Notturno (22.00-06.00) = 52.- Classe V (Aree prevalentemente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 67; Notturno (22.00-06.00) = 57.- Classe VI (Aree esclusivamente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 70; Notturno (22.00-06.00) = 70.

0000000036 - Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici

DESCRIZIONE

ISOLAMENTO TERMICO DALL'UTILIZZO DI MATERIALI CON ELEVATA RESISTENZA TERMICA
REQUISITO:
Devono essere previsti materiali e tecnologie ad elevata resistenza termica.
PRESTAZIONE:
Nella fase di progettazione, per i componenti di involucro opachi, i fattori da prendere in considerazione sono rappresentati:- dalla strategia complessiva adottata per l’isolamento termico (isolamento concentrato, ripartito, struttura leggera o pesante, facciata ventilata tradizionale, facciata ventilata attiva, ecc.);- dalla scelta

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.1.8**

DESCRIZIONE
e dal posizionamento del materiale isolante, delle dimensioni, delle caratteristiche di conduttività termica, permeabilità al vapore, comportamento meccanico (resistenza e deformazione sotto carico), compatibilità ambientale (in termini di emissioni di prodotti volatili e fibre, possibilità di smaltimento, ecc.). LIVELLO PRESTAZIONALE: Le dispersioni di calore attraverso l'involucro edilizio dovranno essere ridotte mediante l'utilizzo di componenti (opachi e vetrati) ad elevata resistenza termica. I livelli minimi di riferimento da rispettare sono rappresentati dai valori limite del coefficiente volumico di dispersione secondo la normativa vigente.

0000000034 - Integrazione della cultura materiale
DESCRIZIONE
RECUPERO DELLE TRADIZIONI COSTRUTTIVE LOCALI REQUISITO: Garantire la salvaguardia delle tradizioni costruttive locali. PRESTAZIONE: Nelle scelte progettuali tener conto:- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero. LIVELLO PRESTAZIONALE: Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento.

COMPONENTE	**3.1.8.1**

IDENTIFICAZIONE		
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.1	Componente	Accessi alla copertura

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE
ACCESSIBILITÀ REQUISITO: Gli accessi alla copertura dovranno essere dimensionati ed organizzati in modo da essere raggiungibili e praticabili. PRESTAZIONE:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
COMPONENTE	**3.1.8.1**

DESCRIZIONE
Gli accessi alla copertura devono garantire inoltre la sicurezza e l'accessibilità durante le operazioni di ispezione e di manutenzione. LIVELLO PRESTAZIONALE: Per i livelli minimi si prende in considerazione le norme UNI 8088 (Lavori inerenti le coperture dei fabbricati - Criteri per la sicurezza) e UNI EN 517 (Accessori prefabbricati per coperture - Ganci di sicurezza da tetto)

COMPONENTE	**3.1.8.2**

IDENTIFICAZIONE		
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.2	Componente	Canali di gronda e pluviali

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE
RESISTENZA MECCANICA PER CANALI DI GRONDA E PLUVIALI REQUISITO: I canali di gronda e le pluviali della copertura dovranno garantire una resistenza meccanica rispetto alle condizioni d'uso. PRESTAZIONE: I canali di gronda e le pluviali della copertura devono essere idonee a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. LIVELLO PRESTAZIONALE: Per i livelli minimi si prendono in considerazione le norme tecniche di settore.

COMPONENTE	**3.1.8.3**

IDENTIFICAZIONE		
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.3	Componente	Comignoli e terminali

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
COMPONENTE	**3.1.8.3**

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE
RESISTENZA MECCANICA PER COMIGNOLI E TERMINALI REQUISITO: I comignoli e terminali della copertura dovranno garantire una resistenza meccanica rispetto alle condizioni di carico (carichi concentrati e distribuiti) di progetto in modo da garantire la stabilità e la stabilità degli strati costituenti. PRESTAZIONE: I comignoli e terminali della copertura devono essere idonee a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. LIVELLO PRESTAZIONALE: Per i livelli minimi si prende in considerazione la norma UNI 8090

COMPONENTE	**3.1.8.6**

IDENTIFICAZIONE		
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.6	Componente	Strato di barriera al vapore

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE
(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE PER STRATO DI BARRIERA AL VAPORE REQUISITO: Lo strato di barriera al vapore della copertura deve essere realizzati in modo da evitare la formazione di condensazione al suo interno. PRESTAZIONE: La copertura dovrà essere realizzata in modo da evitare la formazione di condensazione al suo interno. In particolare in ogni punto della copertura sia interno che superficiale, il valore della pressione parziale del vapor d'acqua Pv deve essere inferiore alla corrispondente valore della pressione di saturazione Ps. LIVELLO PRESTAZIONALE: In ogni punto della copertura, interno e superficiale, la pressione parziale del vapor d'acqua Pv deve essere inferiore alla corrispondente pressione di saturazione Ps. In particolare si prende in riferimento la norma tecnica.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
COMPONENTE	**3.1.8.6**

COMPONENTE	**3.1.8.10**

IDENTIFICAZIONE		
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.10	Componente	Strato di pendenza

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE
(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA REGOLARITÀ GEOMETRICA REQUISITO: Lo strato di pendenza deve avere gli strati superficiali in vista privi di difetti geometrici che possono compromettere l'aspetto e la funzionalità. PRESTAZIONE: Lo strato di pendenza deve portare la pendenza delle coperture piane al valore necessario per lo smaltimento delle acque meteoriche. Lo strato viene utilizzato quando l'elemento portante non prevede la pendenza necessaria al buon funzionamento della copertura. Nelle coperture continue lo strato di pendenza può essere realizzato con: calcestruzzo cellulare; calcestruzzo alleggerito o non; conglomerato di cemento, argilla espansa, sabbia e acqua; elementi portanti secondari dello strato di ventilazione, ecc.. LIVELLO PRESTAZIONALE: Si fa riferimento alle specifiche previste dalle norme UNI relative alle caratteristiche dimensionali dei materiali utilizzati (calcestruzzo cellulare; calcestruzzo alleggerito o non; conglomerato di cemento; argilla espansa; sabbia e acqua; elementi portanti secondari dello strato di ventilazione; ecc.).

COMPONENTE	**3.1.8.21**

IDENTIFICAZIONE		
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.21	Componente	Strato di tenuta con membrane bituminose

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA REGOLARITÀ GEOMETRICA
REQUISITO:
La copertura deve avere gli strati superficiali in vista privi di difetti geometrici che possono compromettere l'aspetto e la funzionalità.
PRESTAZIONE:
Le superfici in vista costituenti lo strato di tenuta con membrane non devono presentare difetti geometrici che possano alterarne la funzionalità e l'aspetto. Tali proprietà devono essere assicurate dalle caratteristiche della chiusura è dei singoli componenti impiegati.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
In particolare per i prodotti costituenti lo strato di tenuta con membrane si fa riferimento alle specifiche previste dalle norme UNI relative alle caratteristiche dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore, ecc.).
IMPERMEABILITÀ AI LIQUIDI PER STRATO DI TENUTA CON MEMBRANE BITUMINOSE
REQUISITO:
Gli strati di tenuta della copertura devono impedire all'acqua meteorica la penetrazione o il contatto con parti o elementi di essa non predisposti.
PRESTAZIONE:
Le coperture devono essere realizzate in modo tale da impedire qualsiasi infiltrazione d'acqua piovana al loro interno, onde evitare che l'acqua piovana possa raggiungere i materiali sensibili all'umidità che compongono le coperture stesse. Nel caso di coperture discontinue devono essere rispettate le pendenze minime delle falde, anche in funzione delle località, necessarie ad assicurare la impermeabilità in base ai prodotti utilizzati e alla qualità della posa in opera degli stessi.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
è richiesto che le membrane per l'impermeabilizzazione resistano alla pressione idrica di 60 kPa per almeno 24 ore, senza che si manifestino gocciolamenti o passaggi d'acqua. In particolare si rimanda alle norme specifiche vigenti .
RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI PER STRATO DI TENUTA CON MEMBRANE BITUMINOSE
REQUISITO:
Gli strati di tenuta della copertura non devono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.
PRESTAZIONE:
Sotto l'azione degli agenti chimici normalmente presenti nell'ambiente, i materiali costituenti le coperture devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, geometriche, funzionali e di finitura superficiale. In particolare gli elementi utilizzati devono resistere alle azioni chimiche derivanti da inquinamento ambientale (aeriformi, polveri, liquidi) agenti sulle facce esterne.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
In particolare le membrane per l'impermeabilizzazione a base elastomerica ed a base bituminosa del tipo EPDM e IIR devono essere di classe 0 di resistenza all'ozono. In particolare si rimanda alle norme specifiche vigenti .
RESISTENZA AL GELO PER STRATO DI TENUTA CON MEMBRANE BITUMINOSE
REQUISITO:
Gli strati di tenuta della copertura non devono subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
COMPONENTE	**3.1.8.21**

DESCRIZIONE
PRESTAZIONE: Sotto l'azione di gelo e disgelo, gli elementi delle coperture devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, geometriche, funzionali e di finitura superficiale. I prodotti per coperture devono resistere a cicli di gelo e disgelo senza che si manifestino fessurazioni, cavillature o altri segni di degrado. LIVELLO PRESTAZIONALE: In particolare si rimanda alle norme specifiche vigenti di settore. RESISTENZA ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE PER STRATO DI TENUTA CON MEMBRANE BITUMINOSE REQUISITO: Gli strati di tenuta della copertura non devono subire variazioni di aspetto e caratteristiche chimico-fisiche a causa dell'esposizione all'energia raggiante. PRESTAZIONE: Sotto l'azione dell'irraggiamento solare, i materiali costituenti gli strati di tenuta costituenti le membrane devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, geometriche, funzionali e di finiture superficiali, in modo da assicurare indicati nelle relative specifiche prestazionali. LIVELLO PRESTAZIONALE: In particolare le membrane per l'impermeabilizzazione non devono deteriorarsi se esposti all'azione di radiazioni U.V. e I.R., se non nei limiti ammessi dalle norme UNI relative all'accettazione dei vari tipi di prodotto. RESISTENZA MECCANICA PER STRATO DI TENUTA CON MEMBRANE BITUMINOSE REQUISITO: Gli strati di tenuta della copertura devono garantire una resistenza meccanica rispetto alle condizioni di carico (carichi concentrati e distribuiti) di progetto in modo da garantire la stabilità e la stabilità degli strati costituenti. Inoltre vanno considerate le caratteristiche e la densità dello strato di supporto che dovranno essere adeguate alle sollecitazioni e alla resistenza degli elementi di tenuta. PRESTAZIONE: Tutte le coperture costituenti lo strato di tenuta con membrane devono essere idonee a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. LIVELLO PRESTAZIONALE: In particolare per i prodotti costituenti lo strato di tenuta con membrane si fa riferimento alle specifiche previste dalle norme UNI.

ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.2.1**

IDENTIFICAZIONE		
3.2.1	Elemento tecnologico	Pareti interne

REQUISITI E PRESTAZIONI

0000000023 - Protezione dagli agenti chimici ed organici

DESCRIZIONE

ASSENZA DI EMISSIONI DI SOSTANZE NOCIVE
REQUISITO:
Le pareti non debbono in condizioni normali di esercizio emettere sostanze tossiche, polveri, gas o altri odori fastidiosi per gli utenti.
PRESTAZIONE:
I materiali costituenti la parete non devono emettere sostanze nocive a carico degli utenti (in particolare gas, vapori, fibre, polveri, radiazioni, ecc.), né in condizioni normali, né sotto l'azione di temperature elevate, né per impregnazione d'acqua. Non vi devono essere emissioni di composti chimici organici, come la formaldeide, né la diffusione di fibre di vetro. Durante la combustione i materiali costituenti la chiusura non devono dar luogo a fumi tossici. E' da evitare inoltre l'uso di prodotti e materiali a base di amianto.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Dovranno essere rispettati i seguenti limiti:- concentrazione limite di formaldeide non superiore a 0,1 p.p.m. (0,15 mg/m3);- per la soglia olfattiva valori non superiori a 0,09 p.p.m. (0,135 mg/m3);- per la soglia di irritazione occhi-naso-gola non superiore 0,66 p.p.m. (1 mg/m3).
RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI
REQUISITO:
Le pareti non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.
PRESTAZIONE:
I materiali costituenti i rivestimenti delle pareti non devono deteriorarsi o comunque perdere le prestazioni iniziali in presenza di agenti chimici presenti negli ambienti. I materiali devono comunque consentire le operazioni di pulizia. I rivestimenti plastici ed i prodotti a base di vernici dovranno essere compatibili chimicamente con la base di supporto.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati e del loro impiego. Per i rivestimenti in prossimità di apparecchi sanitari, lavabi e lavelli, questi devono avere una resistenza alle macchie secondo i livelli richiesti dalla classe C2 della classificazione UPEC per i rivestimenti da pavimentazione.
RESISTENZA AGLI ATTACCHI BIOLOGICI
REQUISITO:
Le pareti a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di prestazioni.
PRESTAZIONE:
I materiali costituenti le pareti perimetrali e i rivestimenti non devono permettere lo sviluppo di agenti biologici come funghi, larve di insetto, muffe, radici e microrganismi in genere, in modo particolare se impiegati in locali umidi. Devono inoltre resistere all'attacco di eventuali roditori e consentire un'agevole pulizia delle superfici.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1):Classe di

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.2.1**

DESCRIZIONE

rischio 1- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna; - Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = LeggeClasse di rischio 2- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = LeggeClasse di rischio 3- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = LeggeClasse di rischio 4;- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = LeggeClasse di rischio 5;- Situazione generale di servizio: in acqua salata;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U.U = universalmente presente in EuropaL = localmente presente in Europa(*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.

0000000011 - Di stabilità

DESCRIZIONE

RESISTENZA AGLI URTI
REQUISITO:
Le pareti debbono essere in grado di sopportare urti (definiti dall'energia cinetica di urti-tipo o convenzionali di corpi duri, come di oggetti scagliati, o molli, come il peso di un corpo che cade) che non debbono compromettere la stabilità della parete, né provocare il distacco di elementi o frammenti pericolosi a carico degli utenti.
PRESTAZIONE:
Le pareti non devono manifestare segni di deterioramento e/o deformazioni permanenti a carico delle finiture (tinteggiatura, rivestimento pellicolare, ecc.) con pericolo di cadute di frammenti di materiale, se sottoposte alle azioni di urti sulla faccia esterna e su quella interna.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Le pareti devono resistere all'azione di urti sulla faccia interna, prodotti secondo le modalità riportate di seguito che corrispondono a quelle previste dalla norma UNI 9269 P:- Tipo di prova: Urto con corpo duro;Massa del corpo [Kg] = 0,5;Energia d'urto applicata [J] = 3;Note: - ;- Tipo di prova: Urto con corpo molle di grandi dimensioni;Massa del corpo [Kg] = 50;Energia d'urto applicata [J] = 300;Note: Non necessario, per la faccia esterna, oltre il piano terra;- Tipo di prova: Urto con corpo molle di piccole dimensioni;Massa del corpo [Kg] = 3;Energia d'urto applicata [J] = 60 - 10 - 30;Note: Superficie esterna, al piano terra.
RESISTENZA AI CARICHI SOSPESI
REQUISITO:
Le pareti debbono essere in grado di sopportare il peso di carichi appesi minori (ad esempio quadri, insegne, ecc.) o altri di maggiore entità (mensole, arredi, ecc.)
PRESTAZIONE:
Le pareti e/o eventuali contropareti, devono essere in grado di garantire la stabilità ed evitare pericoli a carico dell'utenza per l'azione di carichi sospesi. Inoltre devono essere assicurate tutte le eventuali operazioni di riparazione delle superfici anche nel caso di rimozione degli elementi di fissaggio.
LIVELLO PRESTAZIONALE:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.2.1**

DESCRIZIONE

Le pareti devono essere in grado di garantire la stabilità sotto l'azione di carichi sospesi, in particolare se sottoposte a:- carico eccentrico di almeno 5 N, applicato a 30 cm dalla superficie tramite una mensola;- sforzi di strappo, fino a valori di 100 N, del fissaggio per effetto della trazione eseguita perpendicolare alla superficie della parete;- sforzi verticali di flessione del sistema di fissaggio fino a valori di 400 N.
RESISTENZA MECCANICA
REQUISITO:
Le pareti devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.
PRESTAZIONE:
Le pareti devono essere idonee a contrastare in modo concreto il prodursi di eventuali rotture o deformazioni rilevanti in conseguenza dell'azione di sollecitazioni meccaniche che possono in un certo modo comprometterne la durata e la funzionalità nel tempo e costituire pericolo per la sicurezza degli utenti. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio, carichi di esercizio, sollecitazioni sismiche, carichi provocati da dilatazioni termiche, eventuali assestamenti e deformazioni di strutturali.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le pareti si rimanda comunque alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

0000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI A RIDOTTO CARICO AMBIENTALE
REQUISITO:
I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.
PRESTAZIONE:
La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto.Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalla risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente
RIDUZIONE DEGLI IMPATTI NEGATIVI NELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE
REQUISITO:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.2.1**

DESCRIZIONE
All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse. PRESTAZIONE: Favorire l'impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell'edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti. LIVELLO PRESTAZIONALE: Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. CERTIFICAZIONE ECOLOGICA REQUISITO: I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale. PRESTAZIONE: I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025). LIVELLO PRESTAZIONALE: Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati. DEMATERIALIZZAZIONE REQUISITO: Il prodotto, attraverso la riduzione dell'intensità del materiale ed energetica per unità di prodotto, dovrà contenere dimensioni, spessore e peso. PRESTAZIONE: Nella fase di produzione dovranno essere impiegate minori quantità di risorse energetiche e materiali. LIVELLO PRESTAZIONALE: Garantendo i livelli prestazionali dei prodotti, dovranno essere utilizzate minori quantità di risorse energetiche e materiali.

0000000032 - Gestione dei rifiuti
DESCRIZIONE
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI RICICLATI

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.2.1**

DESCRIZIONE
REQUISITO: Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati. PRESTAZIONE: Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo. LIVELLO PRESTAZIONALE: Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnicoin relazione all'unità funzionale assunta. DEMOLIZIONE SELETTIVA REQUISITO: Demolizione selettiva attraverso la gestione razionale dei rifiuti. PRESTAZIONE: In fase progettuale selezionare componenti che facilitano le fasi di disassemblaggio e demolizione selettiva, agevolando la separabilità dei componenti e dei materiali. LIVELLO PRESTAZIONALE: Verifica della separabilità dei componenti secondo il principio assenza – presenza per i principali elementi tecnici costituenti il manufatto edilizio.

0000000033 - Utilizzo razionale delle risorse

DESCRIZIONE
UTILIZZO DI TECNICHE COSTRUTTIVE CHE FACILITINO IL DISASSEMBLAGGIO A FINE VITA REQUISITO: Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita PRESTAZIONE: Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali LIVELLO PRESTAZIONALE: Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI CARATTERIZZATI DA UN'ELEVATA DURABILITÀ REQUISITO: Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità. PRESTAZIONE: Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata. LIVELLO PRESTAZIONALE:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.2.1**

DESCRIZIONE

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI AD ELEVATO POTENZIALE DI RICICLABILITÀ
REQUISITO:
Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità
PRESTAZIONE:
Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

0000000022 - Protezione antincendio

DESCRIZIONE

REAZIONE AL FUOCO
REQUISITO:
Livello di partecipazione al fuoco dei materiali combustibili costituenti le pareti.
PRESTAZIONE:
I materiali di rivestimento delle pareti devono essere di classe non superiore a 1 (uno) come previsto dalla classificazione di reazione al fuoco prevista dal D.M. 26.6.1984 ad eccezione di scale e dei passaggi situati all'interno della stessa unità immobiliare. Le prestazioni di reazione al fuoco dei materiali devono essere certificate da "marchio di conformità" con i dati: del nome del produttore; dell'anno di produzione; della classe di reazione al fuoco; dell'omologazione del Ministero dell'Interno. Per altre aree dell'edificio a rischio incendio (autorimesse, depositi di materiali combustibili, centrale termica, ecc.) valgono le specifiche disposizioni normative in vigore per tali attività.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I livelli minimi vengono valutati attraverso prove distruttive in laboratorio dei materiali, in particolare:- attraverso la prova di non combustibilità (UNI EN ISO 1182);- attraverso la reazione al fuoco dei materiali sospesi che possono essere investiti da una piccola fiamma su entrambe le facce (UNI 8456);- attraverso la reazione al fuoco dei materiali che possono essere investiti da una piccola fiamma solamente su una faccia (UNI 8457);- attraverso la reazione al fuoco dei materiali sottoposti all'azione di una fiamma d'innesco in presenza di calore radiante (UNI 9174).
RESISTENZA AL FUOCO
REQUISITO:
I materiali costituenti le pareti sottoposti all'azione del fuoco non devono subire trasformazioni chimico-fisiche.
PRESTAZIONE:
Gli elementi strutturali delle pareti devono presentare una resistenza al fuoco (REI) non inferiore a quello determinabile in funzione del carico d'incendio,

DESCRIZIONE

secondo le modalità specificate nel D.M. 9.3.2007. Le pareti di aree a rischio specifico interessante l'edificio (depositi di materiali combustibili, autorimesse, centrale termica, locali di vendita, ecc.) dovranno inoltre rispettare le specifiche disposizioni normative vigenti per tali attività.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
In particolare gli elementi costruttivi delle pareti interne devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro i quali essi conservano stabilità, tenuta alla fiamma e ai fumi e isolamento termico:- altezza antincendio [m] da 12 a 32, Classe REI [min.] = 60;- altezza antincendio [m] da oltre 32 a 80, Classe REI [min.] = 90;- altezza antincendio [m] oltre 80, Classe REI [min.] = 120.

0000000031 - Visivi

DESCRIZIONE

REGOLARITÀ DELLE FINITURE
REQUISITO:
Le pareti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.
PRESTAZIONE:
Le superfici delle pareti interne non devono presentare anomalie e/o comunque fessurazioni, screpolature, sbollature superficiali, ecc.. Le tonalità dei colori dovranno essere omogenee e non evidenziare eventuali tracce di ripresa di colore e/o comunque di ritocchi.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

0000000030 - Termici ed igrotermici

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
REQUISITO:
Le pareti debbono essere realizzate in modo da evitare la formazione di condensazione sulla superficie interna.
PRESTAZIONE:
La temperatura superficiale Tsi, presa in considerazione, su tutte le superfici interne delle pareti perimetrali verticali, dovrà risultare maggiore dei valori di temperatura di rugiada o di condensazione del vapor d'acqua presente nell'aria nelle condizioni di umidità relativa e di temperatura dell'aria interna di progetto per il locale preso in esame.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Per i locali considerati nelle condizioni di progetto, con temperatura dell'aria interna di valore Ti=20°C ed umidità relativa interna di valore U.R. <= 70 %, la temperatura superficiale interna Tsi riferita alle pareti perimetrali verticali esterne, in considerazione di una temperatura esterna pari a quella di progetto, dovrà risultare con valore non inferiore ai 14 °C.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.2.1**

0000000014 - Facilità d'intervento

DESCRIZIONE

ATTREZZABILITÀ
REQUISITO:
Le pareti debbono consentire l'installazione di arredi e attrezzature.
PRESTAZIONE:
Le pareti interne devono essere in grado di sopportare eventuali carichi appesi in modo da consentire l'arredabilità e l'attrezzabilità anche mediante mezzi e dispositivi di fissaggio disposti in vari punti della superficie delle pareti. E' importante inoltre la conoscenza da parte degli utenti delle zone interessate dal passaggio di condutture e/o impianti ove non praticare fori o manomissioni.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I livelli minimi variano in funzione alle diverse tecnologie utilizzate. E' opportuno comunque che si verifichi la stabilità dei mobili appesi, in particolare per le sollecitazioni dal basso verso l'alto a tutela dell'incolumità dell'utente. Per le altre sollecitazioni si devono applicare le norme previste per i mobili.

COMPONENTE	**3.2.1.14**

IDENTIFICAZIONE		
3.2.1	Elemento tecnologico	Pareti interne
3.2.1.14	Componente	Tramezzi in laterizio

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE

RESISTENZA MECCANICA PER TRAMEZZI IN LATERIZIO
REQUISITO:
Le pareti devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.
PRESTAZIONE:
Le pareti devono essere idonee a contrastare in modo concreto il prodursi di eventuali rotture o deformazioni rilevanti in conseguenza dell'azione di sollecitazioni meccaniche che possono in un certo modo comprometterne la durata e la funzionalità nel tempo e costituire pericolo per la sicurezza degli utenti. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio, carichi di esercizio, sollecitazioni sismiche, carichi provocati da dilatazioni termiche, eventuali assestamenti e deformazioni di strutturali.
LIVELLO PRESTAZIONALE:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
COMPONENTE	**3.2.1.14**

DESCRIZIONE
La resistenza caratteristica a compressione, riferita alla sezione netta delle pareti e delle costolature deve risultare non minore di:- 30 N/mm2 nella direzione dei fori;- 15 N/mm2 nella direzione trasversale ai fori;per i blocchi di cui alla categoria a2), e di:- 15 N/mm2 nella direzione dei fori;- 5 N/mm2 nella direzione trasversale ai fori; per i blocchi di cui alla categoria a1).La resistenza caratteristica a trazione per flessione dovrà essere non minore di:- 10 N/mm2 per i blocchi di tipo a2);- 7 N/mm2 per i blocchi di tipo a1).Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le pareti interne si rimanda comunque alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.2.2**

IDENTIFICAZIONE		
3.2.2	Elemento tecnologico	Rivestimenti interni

REQUISITI E PRESTAZIONI

0000000023 - Protezione dagli agenti chimici ed organici

DESCRIZIONE

ASSENZA DI EMISSIONI DI SOSTANZE NOCIVE
REQUISITO:
I rivestimenti non debbono in condizioni normali di esercizio emettere sostanze tossiche, polveri, gas o altri odori fastidiosi per gli utenti.
PRESTAZIONE:
I materiali costituenti i rivestimenti non devono emettere sostanze nocive per gli utenti (gas, vapori, fibre, polveri, radiazioni nocive ecc.), sia in condizioni normali che sotto l'azione dell'ambiente (temperatura, tasso di umidità, raggi ultravioletti, ecc.). In particolare deve essere assente l'emissione di composti chimici organici, quali la formaldeide, nonché la diffusione di fibre di vetro.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Dovranno essere rispettati i seguenti limiti:- concentrazione limite di formaldeide non superiore a 0,1 p.p.m. (0,15 mg/m3);- per la soglia olfattiva valori non superiori a 0,09 p.p.m. (0,135 mg/m3);- per la soglia di irritazione occhi-naso-gola non superiore 0,66 p.p.m. (1 mg/m3).
RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI
REQUISITO:
I rivestimenti non dovranno subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.
PRESTAZIONE:
I materiali costituenti i rivestimenti esterni ed interni delle pareti perimetrali non devono deteriorarsi o comunque perdere le prestazioni iniziali in presenza di agenti chimici presenti negli ambienti. I materiali devono comunque consentire le operazioni di pulizia. I rivestimenti plastici ed i prodotti a base di vernici

DESCRIZIONE

dovranno essere compatibili chimicamente con la base di supporto.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati e del loro impiego.
RESISTENZA AGLI ATTACCHI BIOLOGICI
REQUISITO:
I rivestimenti a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di prestazioni.
PRESTAZIONE:
I materiali costituenti i rivestimenti non devono permettere lo sviluppo dei funghi, larve di insetto, muffe, radici e microrganismi in genere, anche quando impiegati in locali umidi. In ogni caso non devono deteriorarsi sotto l'attacco dei suddetti agenti biologici, resistere all'attacco di eventuali roditori e consentire un'agevole pulizia delle superfici.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1):Classe di rischio 1- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna; - Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = LeggeClasse di rischio 2- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = LeggeClasse di rischio 3- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = LeggeClasse di rischio 4;- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = LeggeClasse di rischio 5;- Situazione generale di servizio: in acqua salata;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U.U = universalmente presente in EuropaL = localmente presente in Europa(*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.
MATERIALI A RIDOTTE EMISSIONI TOSSICHE / NOCIVE
REQUISITO:
Durante il ciclo di vita, utilizzare elementi, componenti e materiali caratterizzati da ridotti livelli di rischio tossicologico per gli utenti e di rischio ambientale per l'ecosistema.
PRESTAZIONE:
Dovranno essere rilasciate, durante il ciclo di vita, quantità minime di emissioni tossiche secondo le seguenti emissioni:- polveri- VOC- POP- metalli pesanti - sostanze tossiche in caso d'incendio- sostanze pericolose - missione di sostanze radioattive
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Quantità di emissioni rilasciate durante la vita utile del prodotto per unità di massa del prodotto (Kgsost/Kg).

DESCRIZIONE

RESISTENZA AGLI URTI
REQUISITO:
I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno essere in grado di sopportare urti (definiti dall'energia cinetica di urti-tipo o convenzionali di corpi duri, come di oggetti scagliati, o molli, come il peso di un corpo che cade) che non debbono compromettere la stabilità della parete, né provocare il distacco di elementi o frammenti pericolosi a carico degli utenti.
PRESTAZIONE:
Sottoposte alle azioni di urti sulla faccia esterna e su quella interna, i rivestimenti unitamente alle pareti non dovranno manifestare deterioramenti della finitura (tinteggiatura, rivestimento pellicolare, ecc.) né deformazioni permanenti, anche limitate, o fessurazioni, senza pericolo di cadute di frammenti, anche leggere.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno resistere all'azione di urti sulla faccia esterna ed interna, prodotti secondo le modalità riportate di seguito che corrispondono a quelle previste dalla norma UNI 9269 P:- Tipo di prova: Urto con corpo duro:Massa del corpo [Kg] = 0,5;Energia d'urto applicata [J] = 3;Note: - ;- Tipo di prova: Urto con corpo molle di grandi dimensioni:Massa del corpo [Kg] = 50;Energia d'urto applicata [J] = 300;Note: Non necessario, per la faccia esterna, oltre il piano terra;- Tipo di prova: Urto con corpo molle di piccole dimensioni:Massa del corpo [Kg] = 3;Energia d'urto applicata [J] = 60 - 10 - 30;Note: Superficie esterna, al piano terra.
RESISTENZA AI CARICHI SOSPESI
REQUISITO:
I rivestimenti unitamente alle pareti debbono essere in grado di sopportare il peso di carichi appesi minori (ad esempio quadri, insegne, ecc.) o altri di maggiore entità (mensole, arredi, ecc.)
PRESTAZIONE:
I rivestimenti unitamente alle pareti e/o eventuali contropareti, devono essere in grado di garantire la stabilità ed evitare pericoli a carico dell'utenza per l'azione di carichi sospesi. Inoltre devono essere assicurate tutte le eventuali operazioni di riparazione delle superfici anche nel caso di rimozione degli elementi di fissaggio.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I rivestimenti unitamente alle pareti devono essere in grado di garantire la stabilità sotto l'azione di carichi sospesi, in particolare se sottoposte a:- carico eccentrico di almeno 5 N, applicato a 30 cm dalla superficie tramite una mensola;- sforzi di strappo, fino a valori di 100 N, del fissaggio per effetto della trazione eseguita perpendicolare alla superficie della parete;- sforzi verticali di flessione del sistema di fissaggio fino a valori di 400 N.
RESISTENZA MECCANICA
REQUISITO:
I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno limitare la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.
PRESTAZIONE:
I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno essere idonei a limitare il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in

DESCRIZIONE

modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio e di esercizio, sollecitazioni da impatto, carichi dovuti a dilatazioni termiche, assestamenti e deformazioni di strutture portanti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti i rivestimenti si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

0000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI A RIDOTTO CARICO AMBIENTALE
REQUISITO:
I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.
PRESTAZIONE:
La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto.Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalla risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente
RIDUZIONE DEGLI IMPATTI NEGATIVI NELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE
REQUISITO:
All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.
PRESTAZIONE:
Favorire l’impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell’edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.
CERTIFICAZIONE ECOLOGICA

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.2.2**

DESCRIZIONE

REQUISITO:
I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.
PRESTAZIONE:
I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

0000000032 - Gestione dei rifiuti

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI RICICLATI
REQUISITO:
Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.
PRESTAZIONE:
Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnicoin relazione all'unità funzionale assunta.
DEMOLIZIONE SELETTIVA
REQUISITO:
Demolizione selettiva attraverso la gestione razionale dei rifiuti.
PRESTAZIONE:
In fase progettuale selezionare componenti che facilitano le fasi di disassemblaggio e demolizione selettiva, agevolando la separabilità dei componenti e dei materiali.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Verifica della separabilità dei componenti secondo il principio assenza – presenza per i principali elementi tecnici costituenti il manufatto edilizio.
RIDUZIONE DEI RIFIUTI DA MANUTENZIONE

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.2.2**

DESCRIZIONE

REQUISITO:
Riduzione e gestione eco-compatibile dei rifiuti derivanti dalle attività di manutenzione.
PRESTAZIONE:
Favorire l'impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell'edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

0000000033 - Utilizzo razionale delle risorse

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI CARATTERIZZATI DA UN'ELEVATA DURABILITÀ
REQUISITO:
Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.
PRESTAZIONE:
Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI AD ELEVATO POTENZIALE DI RICICLABILITÀ
REQUISITO:
Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità
PRESTAZIONE:
Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

0000000022 - Protezione antincendio

DESCRIZIONE

REAZIONE AL FUOCO
REQUISITO:
Livello di partecipazione al fuoco dei materiali combustibili costituenti i rivestimenti.

DESCRIZIONE

PRESTAZIONE:
I materiali di rivestimento delle pareti devono essere di classe non superiore a 1 (uno) come previsto dalla classificazione di reazione al fuoco prevista dal D.M. 26.6.1984 ad eccezione di scale e dei passaggi situati all'interno della stessa unità immobiliare. Le prestazioni di reazione al fuoco dei materiali devono essere certificate da "marchio di conformità" con i dati: del nome del produttore; dell'anno di produzione; della classe di reazione al fuoco; dell'omologazione del Ministero dell'Interno. Per altre aree dell'edificio a rischio incendio (autorimesse, depositi di materiali combustibili, centrale termica, ecc.) valgono le specifiche disposizioni normative in vigore per tali attività.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I livelli minimi vengono valutati attraverso prove distruttive in laboratorio dei materiali, in particolare: - attraverso la prova di non combustibilità (UNI EN ISO 1182);- attraverso la reazione al fuoco dei materiali sospesi che possono essere investiti da una piccola fiamma su entrambe le facce (UNI 8456);- attraverso la reazione al fuoco dei materiali che possono essere investiti da una piccola fiamma solamente su una faccia (UNI 8457);- attraverso la reazione al fuoco dei materiali sottoposti all'azione di una fiamma d'innesco in presenza di calore radiante (UNI 9174).
RESISTENZA AL FUOCO
REQUISITO:
I materiali costituenti i rivestimenti, sottoposti all'azione del fuoco non devono subire trasformazioni chimico-fisiche.
PRESTAZIONE:
I rivestimenti unitamente agli elementi strutturali delle pareti devono presentare una resistenza al fuoco (REI) non inferiore a quello determinabile in funzione del carico d'incendio, secondo le modalità specificate nel D.M. 9.3.2007. Le pareti di aree a rischio specifico pertinenti l'edificio (autorimesse, locali di esposizione e vendita, depositi di materiali combustibili, centrale termica, ecc.) devono inoltre rispettare le specifiche disposizioni normative in vigore per tali attività.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
In particolare i rivestimenti unitamente agli elementi costruttivi delle pareti devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro il quale conservano stabilità, tenuta alla fiamma e ai fumi e isolamento termico:- altezza antincendio [m] da 12 a 32, Classe REI [min.] = 60;- altezza antincendio [m] da oltre 32 a 80, Classe REI [min.] = 90;- altezza antincendio [m] oltre 80, Classe REI [min.] = 120.

0000000038 - Condizioni d'igiene ambientale connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna

DESCRIZIONE

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI TOSSICHE-NOCIVE DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI
REQUISITO:
Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna.
PRESTAZIONE:
In fase progettuale l’adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all’aria interna ed al sistema di ventilazione, dovrà produrre una bassa emissione e/o l’eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l’utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc..).Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall’inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti

DESCRIZIONE

aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano ilmetano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sottoforma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Prodotti da stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi (es. mobili, moquettes, rivestimenti) che possono determinare emissione continue e durature nel tempo.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
L'aria è considerabile di buona qualità se nell'ambiente non sono presenti inquinanti specifici in concentrazioni dannose per la salute dell'occupante e se è percepita come soddisfacente da almeno l'80% degli occupanti.

0000000031 - Visivi

DESCRIZIONE

REGOLARITÀ DELLE FINITURE
REQUISITO:
I rivestimenti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.
PRESTAZIONE:
Le superfici dei rivestimenti non devono presentare anomalie e/o comunque fessurazioni, screpolature, sbollature superficiali, ecc.. Le tonalità dei colori dovranno essere omogenee e non evidenziare eventuali tracce di ripresa di colore e/o comunque di ritocchi. Per i rivestimenti ceramici valgono le specifiche relative alle caratteristiche di aspetto e dimensionali di cui alla norma UNI EN ISO 10545-2.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

0000000030 - Termici ed igrotermici

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
REQUISITO:
I rivestimenti interni dovranno essere realizzati in modo da evitare la formazione di condensazione sulla superficie interna.
PRESTAZIONE:
I rivestimenti e gli strati costituenti dovranno limitare e impedire la formazione di fenomeni di condensa in conseguenza dell'azione dei flussi di energia termica che li attraversano.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I valori minimi variano in funzione dei materiali e del loro impiego. Si prende in considerazione la norma tecnica.
(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELL'INERZIA TERMICA

DESCRIZIONE

REQUISITO:
Contribuisce, con l'accumulo di calore, ad assicurare il benessere termico. Un'inerzia più elevata può evitare il veloce abbassamento della temperatura dei locali con riscaldamento ad attenuazione notturna, o la dispersione di calore in locali soggetti a frequenti ricambi d'aria e privi di dispositivi per il recupero del calore.
PRESTAZIONE:
In via qualitativa l'inerzia termica esprime l'attitudine di un edificio (o di una sua parte) ad accumulare calore e riemetterlo successivamente in corrispondenza di una definita variazione di temperatura. I rivestimenti interni sotto l'azione dell'energia termica che tende, in condizioni invernali, ad uscire all'esterno e che tende, in condizioni estive, ad entrare, dovranno contribuire a limitare il flusso di tale energia.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Non si attribuiscono specifici limiti prestazionali ai singoli elementi ma solo all'edificio nel suo complesso.
ISOLAMENTO TERMICO
REQUISITO:
I rivestimenti dovranno conservare la superficie interna a temperature vicine a quelle dell'aria ambiente tale da evitare che vi siano pareti fredde e comunque fenomeni di condensazione superficiale.
PRESTAZIONE:
I rivestimenti di pareti e soffitti sottoposti all'azione dell'energia termica che tende ad uscire all'esterno (in condizioni invernali) e che tende ad entrare (in condizioni estive), dovranno contribuire a limitare il flusso di energia per raggiungere le condizioni termiche di benessere ambientale. Le prestazioni relative all'isolamento termico di una parete sono valutabili attraverso il calcolo del coefficiente di trasmissione termica tenendo conto delle grandezze riportate nella UNI EN 12831.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Pur non stabilendo specifici limiti prestazionali per le singole chiusure ai fini del contenimento delle dispersioni, tuttavia i valori di U e kl devono essere tali da concorrere a contenere il coefficiente volumico di dispersione Cd dell'intero edificio e quello dei singoli locali nei limiti previsti dalle leggi e normative vigenti.
PERMEABILITÀ ALL'ARIA
REQUISITO:
I rivestimenti dovranno controllare il passaggio dell'aria a protezione degli ambienti interni e permettere la giusta ventilazione attraverso delle aperture.
PRESTAZIONE:
Le prestazioni si misurano sulla classificazione basata sul confronto tra la permeabilità all'aria del campione sottoposto a prova riferito all'intera area, e la permeabilità all'aria riferita alla lunghezza dei lati apribili. In particolare si rimanda alle norme UNI EN 12207, UNI EN 12208, UNI EN 12210.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all’aria di riferimento a 100 Pa misurata in m3/(h m2) e della pressione massima di prova misurata in Pa.

0000000014 - Facilità d'intervento

DESCRIZIONE

ATTREZZABILITÀ
REQUISITO:
Le pareti ed i rivestimenti debbono consentire l'installazione di attrezzature.
PRESTAZIONE:
I rivestimenti dovranno consentire modifiche di conformazione geometrica e l'inserimento di attrezzatura (corpi illuminanti, impianti, tubazioni, ecc.) attraverso semplici operazioni di montaggio e smontaggio.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Non vi sono livelli minimi prestazionali specifici.

0000000006 - Acustici

DESCRIZIONE

ISOLAMENTO ACUSTICO
REQUISITO:
I rivestimenti dovranno fornire una adeguata resistenza al passaggio dei rumori.
PRESTAZIONE:
I rivestimenti di una parete che separano due ambienti adiacenti, sottoposti all'azione dell'energia sonora aerea che può manifestarsi in uno dei due ambienti, dovranno contribuire alla riduzione di trasmissione di quest'ultima nell'ambiente contiguo attraverso le pareti.Le prestazioni di una chiusura esterna, ai fini dell'isolamento acustico ai rumori esterni, possono essere valutate facendo riferimento all'indice del potere fonoisolante Rw che essa possiede (dove R = 10 log (W1/W2) dove W1 e W2 sono rispettivamente la potenza acustica incidente sulla chiusura e quella trasmessa dall'altro lato. Facendo riferimento ai soli valori relativi alla frequenza di 500 Hz la relazione suddetta definisce l'indice di valutazione del potere fonoisolante, Rw).In relazione a tale grandezza, sono ammesse soltanto chiusure in grado di assicurare un valore di Rw = 40 dB e concorrere all'isolamento acustico standardizzato DnTw dell'intera facciata.L'isolamento acustico standardizzato DnT fra due ambienti e tra un ambiente e l'esterno è definito dalla relazione DnT= L1 - L2 + 10 log (T/To) dove L1 ed L2 sono i livelli di pressione sonora nei due ambienti, T è il tempo di riverberazione del locale ricevente mentre To è convenzionalmente assunto pari a 0,5 s. Facendo riferimento ai soli valori relativi alla frequenza di 500 Hz la relazione suddetta definisce l'indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato, DnTw in modo che esso corrisponda a quanto riportato in seguito.Le grandezze che caratterizzano i requisiti acustici passivi degli edifici sono:- T tempo di riverberazione (UNI EN ISO 3382);- R potere fonoisolante apparente di elementi di separazione tra ambienti (EN ISO 140-5);- D2m,nT = D2m + 10 logT/To isolamento acustico standardizzato di facciata dove:- D2m = L1,2m - L2 è la differenza di livello;- L1,2m è il livello di pressione sonora esterno a 2 metri dalla facciata, prodotto da rumore da traffico se prevalente, o da altoparlante con incidenza del suono di 45° sulla facciata;- L2 è il livello di pressione sonora medio nell'ambiente ricevente, valutato a partire dai livelli misurati nell'ambiente ricevente mediante la seguente formula: Sommatoria (i=1; i=n) 10^(Li/10)le misure dei livelli Li devono essere eseguite in numero di n per ciascuna banda di terzi di ottava. Il numero n è il numero intero immediatamente superiore ad un decimo del volume dell'ambiente; in ogni caso, il valore minimo di n è cinque;- T è il tempo di riverberazione nell'ambiente ricevente, in secondi;- To è il tempo di riverberazione di riferimento assunto, pari a 0,5 s;- Ln di rumore di calpestio di solai normalizzato (EN ISO 140-6)- LASmax: livello massimo di pressione sonora ponderata A con costante di

DESCRIZIONE

tempo slow;- LAeq: livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A.Gli indici di valutazione che caratterizzano i requisiti acustici passivi degli edifici sono:- Rw indice del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti (UNI EN ISO 140-1/3/4);- D2m,nT,w indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata;- Ln,w indici del livello di rumore di calpestio di solai, normalizzato (UNI EN ISO 140-1/6/7/8);D.P.C.M. 5.12.1997 (Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici)Tabella A (Classificazione degli ambienti abitativi)- categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili;- categoria B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili;- categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;- categoria D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili;- categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;- categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili;- categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.Tabella B (Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici)- categoria D: Rw(*) = 55 - D2m,nT,w = 45 – Lnw = 58 - LASmax = 35 - LAeq = 25.- categorie A e C: Rw(*) = 50 - D2m,nT,w = 40 - Lnw = 63 - LASmax = 35 - LAeq = 35.- categoria E: Rw(*) = 50 - D2m,nT,w = 48 - Lnw =58 - LASmax = 35 - LAeq = 25.- categorie B, F e G: Rw(*) = 50 - D2m,nT,w = 42 - Lnw=55 - LASmax = 35 - LAeq = 35.(*) Valori di Rw riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.D.P.C.M. 1.3.1991 (Limiti massimi di immissione nelle sei zone acustiche, espressi come livello equivalente in dB(A))- Classe I (Aree particolarmente protette) - Tempi: Diurno = 50; Notturno = 40.- Classe II (Aree prevalentemente residenziali) - Tempi: Diurno = 55; Notturno = 45.- Classe III (Aree di tipo misto) - Tempi: Diurno = 60; Notturno = 50.- Classe IV (Aree di intensa attività umana) - Tempi: Diurno = 65; Notturno = 55.- Classe V (Aree prevalentemente industriali) - Tempi: Diurno = 70; Notturno = 60.- Classe VI (Aree esclusivamente industriali) - Tempi: Diurno=70; Notturno=70.Valori limite di emissione Leq in dB(A)- Classe I (Aree particolarmente protette) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 45; Notturno (22.00-06.00) = 35.- Classe II (Aree prevalentemente residenziali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 50; Notturno (22.00-06.00) = 40.- Classe III (Aree di tipo misto) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 55; Notturno (22.00-06.00) = 45.- Classe IV (Aree di intensa attività umana) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 60; Notturno (22.00-06.00) = 50.- Classe V (Aree prevalentemente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 65; Notturno (22.00-06.00) = 55.- Classe VI (Aree esclusivamente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 65; Notturno (22.00-06.00) = 65.Valori di qualità Leq in dB(A)- Classe I (Aree particolarmente protette) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 47; Notturno (22.00-06.00) = 37.- Classe II (Aree prevalentemente residenziali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 52; Notturno (22.00-06.00) = 42.- Classe III (Aree di tipo misto) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 57; Notturno (22.00-06.00) = 47.- Classe IV (Aree di intensa attività umana) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 62; Notturno (22.00-06.00) = 52.- Classe V (Aree prevalentemente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 67; Notturno (22.00-06.00) = 57.- Classe VI (Aree esclusivamente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 70; Notturno (22.00-06.00) = 70.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Sono ammesse soltanto chiusure in grado di assicurare un valore di Rw >= 40 dB come da tabella.Tabella A (Classificazione degli ambienti abitativi)- categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili;- categoria B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili;- categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;- categoria D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili;- categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;- categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili;- categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.Tabella B (Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici)- categoria D: Rw(*) = 55 - D2m,nT,w = 45 – Lnw = 58 - LASmax = 35 - LAeq = 25.- categorie A e C: Rw(*) = 50 - D2m,nT,w = 40 - Lnw = 63 - LASmax = 35 - LAeq = 35.- categoria E: Rw(*) = 50 - D2m,nT,w = 48 - Lnw =58 - LASmax = 35 - LAeq = 25.- categorie B, F e G: Rw(*) = 50 - D2m,nT,w = 42 - Lnw=55 - LASmax = 35 - LAeq = 35.(*) Valori di Rw riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.2.2**

0000000037 - Utilizzo razionale delle risorse derivanti da scarti e rifiuti

DESCRIZIONE

VALUTAZIONE DELLE POTENZIALITÀ DI RICICLO DEI MATERIALI
REQUISITO:
Valorizzare i processi di riciclaggio e di riuso favorendo le rivalutazione degli elementi tecnici una volta dismessi.
PRESTAZIONE:
Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.2.4**

IDENTIFICAZIONE		
3.2.4	Elemento tecnologico	Controsoffitti

REQUISITI E PRESTAZIONI

0000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI A RIDOTTO CARICO AMBIENTALE
REQUISITO:
I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.
PRESTAZIONE:
La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto.Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalla risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.2.4**

DESCRIZIONE

LIVELLO PRESTAZIONALE:
I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente
RIDUZIONE DEGLI IMPATTI NEGATIVI NELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE
REQUISITO:
All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.
PRESTAZIONE:
Favorire l'impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell'edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.
CERTIFICAZIONE ECOLOGICA
REQUISITO:
I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.
PRESTAZIONE:
I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

0000000032 - Gestione dei rifiuti

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI RICICLATI
REQUISITO:
Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.
PRESTAZIONE:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.2.4**

DESCRIZIONE

Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnicoin relazione all'unità funzionale assunta.
GESTIONE ECOCOMPATIBILE DEI RIFIUTI
REQUISITO:
I materiali, elementi e componenti utilizzati dovranno essere considerati nel piano di gestione di fine vita per il successivo recupero e trattamento nel processo edilizio.
PRESTAZIONE:
Nella gestione del piano di fine vita si dovrà tener conto di tutte le fasi concernenti la demolizione dei vari elementi, secondo uno schema dettagliato e pianificato, anche in considerazione dei benefici derivanti dal recupero degli stessi.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Il piano di gestione di fine vita, a secondo degli elementi e materiali contemplati, dovrà riportare le tipologie di recupero e trattamento secondo i parametri vigenti.
VALUTAZIONE SEPARABILITÀ DEI COMPONENTI
REQUISITO:
Gestione razionale dei rifiuti attraverso la valutazione separabilità dei componenti.
PRESTAZIONE:
In fase progettuale selezionare componenti che facilitano le fasi di disassemblaggio e demolizione selettiva, agevolando la separabilità dei componenti e dei materiali.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Verifica della separabilità dei componenti secondo il principio assenza – presenza per i principali elementi tecnici costituenti il manufatto edilizio.

0000000033 - Utilizzo razionale delle risorse

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI CARATTERIZZATI DA UN'ELEVATA DURABILITÀ
REQUISITO:
Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.
PRESTAZIONE:
Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.2.4**

DESCRIZIONE
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI AD ELEVATO POTENZIALE DI RICICLABILITÀ REQUISITO: Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità PRESTAZIONE: Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc. LIVELLO PRESTAZIONALE: Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta. UTILIZZO DI TECNICHE COSTRUTTIVE CHE FACILITINO IL DISASSEMBLAGGIO A FINE VITA REQUISITO: Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita PRESTAZIONE: Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali LIVELLO PRESTAZIONALE: Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita

0000000022 - Protezione antincendio
DESCRIZIONE
REAZIONE AL FUOCO REQUISITO: Livello di partecipazione al fuoco dei materiali combustibili costituenti i controsoffitti. PRESTAZIONE: Le proprietà di reazione al fuoco dei materiali devono essere documentate mediante "marchio di conformità" riportante: nome del produttore; anno di produzione; classe di reazione al fuoco; omologazione del Ministero dell'Interno o "dichiarazione di conformità" riferita al documento in cui il produttore attesta la conformità del materiale in riferimento alle prescrizione di legge. LIVELLO PRESTAZIONALE: I livelli prestazionali sono stabiliti da prove di laboratorio disciplinate dalle normative vigenti. RESISTENZA AL FUOCO REQUISITO: I materiali costituenti i controsoffitti, sottoposti all'azione del fuoco non devono subire trasformazioni chimico-fisiche.

DESCRIZIONE

PRESTAZIONE:
Gli elementi costituenti i controsoffitti devono presentare una resistenza al fuoco (REI) non inferiore a quello determinabile in funzione del carico d'incendio, secondo le modalità specificate nel D.M. 9.3.2007.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
In particolare gli elementi costituenti i controsoffitti, sia dei vani scala o ascensore che dei ridativi filtri a prova di fumo, devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro il quale la copertura conserva stabilità, tenuta alla fiamma e ai fumi e isolamento termico:- altezza antincendio [m] da 12 a 32, Classe REI [min.] = 60;- altezza antincendio [m] da oltre 32 a 80, Classe REI [min.] = 90;- altezza antincendio [m] oltre 80, Classe REI [min.] = 120.

0000000031 - Visivi

DESCRIZIONE

REGOLARITÀ DELLE FINITURE
REQUISITO:
I controsoffitti devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti (alterazione cromatica, non planarità, macchie, ecc.) e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.
PRESTAZIONE:
Le superfici dei controsoffitti non devono presentare alterazione cromatica, non planarità, macchie a vista, né screpolature o sbollature superficiali. Le coloriture devono essere omogenee e non presentare tracce di ripresa di colore, che per altro saranno tollerate solamente su grandi superfici.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Sono ammessi piccoli difetti entro il 5% della superficie controsoffittata.

0000000030 - Termici ed igrotermici

DESCRIZIONE

ISOLAMENTO TERMICO
REQUISITO:
I controsoffitti in particolari circostanze potranno assicurare un'opportuna resistenza al passaggio del calore in funzione delle condizioni climatiche.
PRESTAZIONE:
Le prestazioni relative all'isolamento termico dei controsoffitti variano in funzione del tipo di chiusura (solaio, pareti perimetrali, pareti interne, ecc.) e dei materiali impiegati. I controsoffitti comunque possono contribuire al contenimento delle dispersioni di calore degli ambienti nei limiti previsti dalle leggi e dalle normative vigenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Le prestazioni relative all'isolamento termico dei controsoffitti variano, oltre che dalle condizioni ambientali, in funzione dei tipi di rivestimenti, e degli spessori dei materiali. Si prendono in considerazione tipi di controsoffitti con una resistenza termica che varia da 0,50 - a 1,55 m2 K/W.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.2.4**

0000000014 - Facilità d'intervento

DESCRIZIONE

ISPEZIONABILITÀ
REQUISITO:
I controsoffitti dovranno consentire (in particolare per i tipi chiusi ispezionabili e aperti) la loro ispezionabilità e l'accesso agli impianti ove previsti.
PRESTAZIONE:
L'ispezionabilità per i controsoffitti diventa indispensabile per quelli realizzati nella separazione degli impianti tecnici dagli ambienti. La possibilità dell'accesso al vano tecnico per le operazioni di installazione e manutenzione e/o la possibilità di poter adeguare, alle mutevoli esigenze dell'utente finale, gli impianti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I controsoffitti dovranno essere ispezionabili, almeno in parte, nella misura min del 10% della superficie utilizzata. In particolare essere sempre ispezionabili lungo gli attraversamenti di impianti tecnologici.

0000000006 - Acustici

DESCRIZIONE

ISOLAMENTO ACUSTICO
REQUISITO:
I controsoffitti dovranno contribuire a fornire una adeguata resistenza al passaggio dei rumori.
PRESTAZIONE:
La prestazione di isolamento acustico si può ottenere attraverso la prova di laboratorio del loro potere fonoisolante. L'esito della prova può essere sinteticamente espresso attraverso l'indice di valutazione del potere fonoisolante [dB(A)] e/o il coefficiente di fonoassorbenza alfa.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
E' possibile assegnare ad un certo solaio finito il requisito di isolamento acustico attraverso l'indice di valutazione del potere fonoisolante calcolato di volta in volta in laboratorio:- potere fonoisolante 25-30 dB(A);- potere fonoassorbente 0,60-0,80 (per frequenze tra i 500 e 1000 Hz).

ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.2.6**

IDENTIFICAZIONE		
3.2.6	Elemento tecnologico	Balconi e logge

REQUISITI E PRESTAZIONI

0000000023 - Protezione dagli agenti chimici ed organici

DESCRIZIONE

RESISTENZA ALL'ACQUA
REQUISITO:
I rivestimenti costituenti balconi, logge e passarelle, a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.
PRESTAZIONE:
Non devono verificarsi deterioramenti di alcun tipo dei rivestimenti costituenti balconi, logge e passarelle, nei limiti indicati dalla normativa.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I materiali costituenti i balconi, logge e passarelle a contatto con acqua (meteorica, da lavaggio, ecc.) devono possedere una resistenza all'acqua corrispondente alla classe E3 della classificazione UPEC.

0000000011 - Di stabilità

DESCRIZIONE

PROTEZIONE DALLE CADUTE
REQUISITO:
Gli elementi costituenti i balconi, logge e passarelle devono assicurare le condizioni di sicurezza contro la caduta di cose e persone nel vuoto nel rispetto delle norme sulla sicurezza.
PRESTAZIONE:
Gli elementi di protezione e di separazione come logge, balconi, passarelle, ecc. devono essere idonei ad assicurare le condizioni di sicurezza contro la caduta nel vuoto di cose e persone, nel rispetto delle norme sulla sicurezza degli utenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
In particolare gli elementi di protezione esterna prospicienti dislivelli superiori a 1 m devono avere altezza dal piano pedonabile non inferiore a 1 m onde evitare la caduta di cose e persone nel vuoto. Nel caso di parapetti con alla base un gradino che permetta l'appoggio del piede, l'altezza del parapetto al di sopra del gradino non deve essere inferiore a 90 cm. Per i parapetti o ringhiere realizzati con dei vuoti questi non devono permettere l'attraversabilità di una sfera del diametro di 10 cm e deve essere previsto un cordolo di almeno 10 cm di altezza.
RESISTENZA MECCANICA
REQUISITO:
Gli elementi strutturali costituenti i balconi, logge e passarelle devono contrastare in modo efficace le manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.
PRESTAZIONE:
Gli elementi di protezione e di separazione come logge, balconi, passarelle, ecc. devono essere idonei a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio e di esercizio, sollecitazioni sismiche, carichi dovuti a dilatazioni termiche, assestamenti e deformazioni di strutture portanti. Eventuali cedimenti e deformazioni devono essere compensati da sistemi di giunzione e connessione.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.2.6**

DESCRIZIONE

LIVELLO PRESTAZIONALE:
In particolare per gli elementi delle partizioni esterne orizzontali, verticali e inclinate per assolvere alla funzione strutturale, le caratteristiche devono corrispondere a quelle prescritte dalle leggi e normative vigenti e, in modo particolare per gli elementi di separazione e protezione esterna devono resistere ad una spinta orizzontale sul corrimano pari a 1,2 kN/m per i parapetti di edifici pubblici, e 0,80 kN/m per quelli destinati a edifici privati. Inoltre la norma prevede per le strutture sovraccarichi accidentali uniformemente ripartiti di 4kN/m2.

0000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI A RIDOTTO CARICO AMBIENTALE
REQUISITO:
I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.
PRESTAZIONE:
La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto.Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalla risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente
RIDUZIONE DEGLI IMPATTI NEGATIVI NELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE
REQUISITO:
All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.
PRESTAZIONE:
Favorire l’impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell’edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.
DEMATERIALIZZAZIONE

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.2.6**

DESCRIZIONE
REQUISITO: Il prodotto, attraverso la riduzione dell'intensità del materiale ed energetica per unità di prodotto, dovrà contenere dimensioni, spessore e peso. PRESTAZIONE: Nella fase di produzione dovranno essere impiegate minori quantità di risorse energetiche e materiali. LIVELLO PRESTAZIONALE: Garantendo i livelli prestazionali dei prodotti, dovranno essere utilizzate minori quantità di risorse energetiche e materiali.

0000000032 - Gestione dei rifiuti

DESCRIZIONE
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI RICICLATI REQUISITO: Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati. PRESTAZIONE: Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo. LIVELLO PRESTAZIONALE: Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnicoin relazione all'unità funzionale assunta. DEMOLIZIONE SELETTIVA REQUISITO: Demolizione selettiva attraverso la gestione razionale dei rifiuti. PRESTAZIONE: In fase progettuale selezionare componenti che facilitano le fasi di disassemblaggio e demolizione selettiva, agevolando la separabilità dei componenti e dei materiali. LIVELLO PRESTAZIONALE: Verifica della separabilità dei componenti secondo il principio assenza – presenza per i principali elementi tecnici costituenti il manufatto edilizio.

0000000033 - Utilizzo razionale delle risorse

DESCRIZIONE
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI CARATTERIZZATI DA UN'ELEVATA DURABILITÀ REQUISITO: Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità. PRESTAZIONE: Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

DESCRIZIONE

LIVELLO PRESTAZIONALE:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI AD ELEVATO POTENZIALE DI RICICLABILITÀ
REQUISITO:
Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità
PRESTAZIONE:
Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.
UTILIZZO DI TECNICHE COSTRUTTIVE CHE FACILITINO IL DISASSEMBLAGGIO A FINE VITA
REQUISITO:
Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita
PRESTAZIONE:
Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita

0000000016 - Funzionalità d'uso

DESCRIZIONE

ACCESSIBILITÀ
REQUISITO:
I balconi, logge e passarelle dovranno essere dimensionate in modo tale da consentire agevolmente il transito.
PRESTAZIONE:
I balconi, le logge e passerelle dovranno essere dimensionate in modo tale da consentire agevolmente il transito nonché permettere il cambio di direzione da parte di persone su sedie a rotelle.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Almeno una parte del balcone in prossimità della portafinestra di accesso, dovrà avere uno spazio libero entro cui sia inscrivibile una circonferenza di 1,4 m di diametro.

0000000002 - Adattabilità delle finiture

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.2.6**

DESCRIZIONE
ATTITUDINE AL CONTROLLO DELLA REGOLARITÀ GEOMETRICA REQUISITO: I rivestimenti costituenti i balconi, logge e passarelle devono assicurare gli aspetti di planarità e di regolarità geometrica. PRESTAZIONE: I rivestimenti costituenti i balconi, logge e passarelle e le modalità di realizzazione delle pavimentazioni e le caratteristiche dei materiali componenti impiegati, devono assicurare gli aspetti di planarità e di regolarità geometrica. LIVELLO PRESTAZIONALE: Nel rispetto della planarità generale delle pavimentazioni, gli strati costituenti devono essere contenuti entro lo 0,2% di scostamento rispetto ad un piano teorico di pavimento; mentre per la planarità locale lo scarto ammissibile sotto un regolo di 1 m non deve superare i 3 mm e sotto un regolo di 2 m, i 4 mm.

0000000040 - Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici
DESCRIZIONE
ADEGUATO INSERIMENTO PAESAGGISTICO REQUISITO: Adeguato inserimento paesaggistico e rispetto delle visuali e della compatibilità morfologica del terreno PRESTAZIONE: La proposta progettuale, in relazione alla salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici, dovrà tener conto dell'impatto dell'opera da realizzare, in riferimento alla morfologia del terreno e delle visuali al contorno. LIVELLO PRESTAZIONALE: Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.

COMPONENTE	**3.2.6.11**

IDENTIFICAZIONE		
3.2.6	Elemento tecnologico	Balconi e logge
3.2.6.11	Componente	Parapetti e ringhiere in metallo

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE
CONFORMITÀ AI PARAMETRI DI SICUREZZA

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
COMPONENTE	**3.2.6.11**

DESCRIZIONE
REQUISITO: I parapetti e le ringhiere dovranno essere realizzati in conformità alle norme di sicurezza e di abitabilità. PRESTAZIONE: I parapetti e le ringhiere dovranno essere realizzati nel rispetto delle conformità geometriche di sicurezza in termini di invalicabilità, attraversabilità e scalabilità. La misurazione delle altezze delle ringhiere o dei parapetti va effettuata, perpendicolarmente, dal piano di calpestio del vano dal quale l'utente si affaccia, sino alla misura della quota superiore dell'elemento di protezione. LIVELLO PRESTAZIONALE: Vanno rispettati i seguenti parametri:- Sui parapetti e ringhiere va considerata come azione degli utenti una forza uniformemente distribuita di 1,5 kN/m per balconi di edifici privati e di 3 kN/m per balconi di edifici pubblici.- I parapetti e le ringhiere di balconate, logge e passarelle dovranno avere una altezza non inferiore a 1,00 m (per balconi situati ad un'altezza dal suolo superiore ai 12 m, sarebbe opportuno predisporre i parapetti ad 1,10-1,20 m).- Gli elementi di protezione di parapetti e ringhiere dovranno garantire una libera visuale verso l'esterno, di almeno 0,60 m a partire dal piano di calpestio garantendo, in particolare ai bambini, una interazione con l'ambiente circostante, prevenendone i tentativi di scalata motivati dalla curiosità.- Gli elementi di protezione di parapetti e ringhiere dovranno avere conformazione geometrica con disegno a griglia verticale, sfavorendo eventuali tentativi di scalata.- Gli elementi di protezione di parapetti e ringhiere dovranno essere realizzati in modo da non essere attraversabile da una sfera di diametro pari a 10 cm, sfavorendo eventuali tentativi di attraversamento.

ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.2.7**

IDENTIFICAZIONE		
3.2.7	Elemento tecnologico	Pavimentazioni esterne

REQUISITI E PRESTAZIONI

0000000023 - Protezione dagli agenti chimici ed organici
DESCRIZIONE
ASSENZA DI EMISSIONI DI SOSTANZE NOCIVE REQUISITO: I rivestimenti non debbono in condizioni normali di esercizio emettere sostanze tossiche, polveri, gas o altri odori fastidiosi per gli utenti. PRESTAZIONE: I materiali costituenti le pavimentazioni non devono emettere sostanze nocive per gli utenti (gas, vapori, fibre, polveri, radiazioni nocive ecc.), sia in condizioni normali che sotto l'azione dell'ambiente (temperatura, tasso di umidità, raggi ultravioletti, ecc.). In particolare deve essere assente l'emissione di composti chimici

DESCRIZIONE

organici, quali la formaldeide, nonché la diffusione di fibre di vetro.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Dovranno essere rispettati i seguenti limiti:- concentrazione limite di formaldeide non superiore a 0,1 p.p.m. (0,15 mg/m3);- per la soglia olfattiva valori non superiori a 0,09 p.p.m. (0,135 mg/m3);- per la soglia di irritazione occhi-naso-gola non superiore 0,66 p.p.m. (1 mg/m3).
RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI
REQUISITO:
Le pavimentazioni non devono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.
PRESTAZIONE:
I materiali costituenti le pavimentazioni non devono deteriorarsi in presenza degli agenti chimici normalmente presenti nell'aria o provenienti dall'utilizzazione degli ambienti. Devono in ogni caso consentire un'agevole pulizia di eventuali macchie o depositi formatisi.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati e del loro impiego.
RESISTENZA AGLI ATTACCHI BIOLOGICI
REQUISITO:
I rivestimenti a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di
PRESTAZIONE:
I materiali costituenti i rivestimenti non devono permettere lo sviluppo dei funghi, larve di insetto, muffe, radici e microrganismi in genere, anche quando impiegati in locali umidi. In ogni caso non devono deteriorarsi sotto l'attacco dei suddetti agenti biologici, resistere all'attacco di eventuali roditori e consentire un'agevole pulizia delle superfici.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico.
RESISTENZA AL GELO
REQUISITO:
I rivestimenti non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.
PRESTAZIONE:
I rivestimenti dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a sollecitazioni derivanti da cause di gelo e disgelo, in particolare all’insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostatizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.2.7**

DESCRIZIONE

RESISTENZA ALL'ACQUA
REQUISITO:
I rivestimenti costituenti le pavimentazioni, a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.
PRESTAZIONE:
Non devono verificarsi deterioramenti di alcun tipo dei rivestimenti superficiali delle pavimentazioni, nei limiti indicati dalla normativa. L'acqua inoltre non deve raggiungere i materiali isolanti né quelli deteriorabili in presenza di umidità.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
In presenza di acqua, non devono verificarsi variazioni dimensionali né tantomeno deformazioni permanenti nell'ordine dei 4-5 mm rispetto al piano di riferimento.

0000000011 - Di stabilità

DESCRIZIONE

RESISTENZA MECCANICA
REQUISITO:
Le pavimentazioni devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.
PRESTAZIONE:
Le pavimentazioni devono essere idonee a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti i rivestimenti si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

0000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI A RIDOTTO CARICO AMBIENTALE
REQUISITO:
I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.
PRESTAZIONE:
La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione

DESCRIZIONE

anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto.Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalla risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

RIDUZIONE DEGLI IMPATTI NEGATIVI NELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE

REQUISITO:

All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.

PRESTAZIONE:

Favorire l'impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell'edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

CERTIFICAZIONE ECOLOGICA

REQUISITO:

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

PRESTAZIONE:

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

DEMATERIALIZZAZIONE

REQUISITO:

Il prodotto, attraverso la riduzione dell'intensità del materiale ed energetica per unità di prodotto, dovrà contenere dimensioni, spessore e peso.

PRESTAZIONE:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.2.7**

DESCRIZIONE
Nella fase di produzione dovranno essere impiegate minori quantità di risorse energetiche e materiali. LIVELLO PRESTAZIONALE: Garantendo i livelli prestazionali dei prodotti, dovranno essere utilizzate minori quantità di risorse energetiche e materiali.

0000000032 - Gestione dei rifiuti

DESCRIZIONE
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI RICICLATI REQUISITO: Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati. PRESTAZIONE: Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo. LIVELLO PRESTAZIONALE: Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnicoin relazione all'unità funzionale assunta. GESTIONE ECOCOMPATIBILE DEI RIFIUTI REQUISITO: I materiali, elementi e componenti utilizzati dovranno essere considerati nel piano di gestione di fine vita per il successivo recupero e trattamento nel processo edilizio. PRESTAZIONE: Nella gestione del piano di fine vita si dovrà tener conto di tutte le fasi concernenti la demolizione dei vari elementi, secondo uno schema dettagliato e pianificato, anche in considerazione dei benefici derivanti dal recupero degli stessi. LIVELLO PRESTAZIONALE: Il piano di gestione di fine vita, a secondo degli elementi e materiali contemplati, dovrà riportare le tipologie di recupero e trattamento secondo i parametri vigenti. RIDUZIONE DEI RIFIUTI DA MANUTENZIONE REQUISITO: Riduzione e gestione eco-compatibile dei rifiuti derivanti dalle attività di manutenzione. PRESTAZIONE: Favorire l'impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell'edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti. LIVELLO PRESTAZIONALE:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.2.7**

DESCRIZIONE
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

0000000033 - Utilizzo razionale delle risorse

DESCRIZIONE
UTILIZZO DI TECNICHE COSTRUTTIVE CHE FACILITINO IL DISASSEMBLAGGIO A FINE VITA REQUISITO: Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita PRESTAZIONE: Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali LIVELLO PRESTAZIONALE: Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI AD ELEVATO POTENZIALE DI RICICLABILITÀ REQUISITO: Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità PRESTAZIONE: Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc. LIVELLO PRESTAZIONALE: Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

0000000022 - Protezione antincendio

DESCRIZIONE
REAZIONE AL FUOCO REQUISITO: Livello di partecipazione al fuoco dei materiali combustibili costituenti le pavimentazioni. PRESTAZIONE: I materiali di rivestimento devono essere di classe non superiore a 1 (uno) secondo la classificazione di reazione al fuoco prevista dal DM 30.7.2001. Le proprietà di reazione al fuoco dei materiali devono essere documentate mediante "marchio di conformità". LIVELLO PRESTAZIONALE: Negli atri, nei corridoi, nei disimpegni, nelle scale, nelle rampe, nei passaggi in genere, è consentito l'impiego dei materiali di classe 1 in ragione del 50 % massimo della loro superficie totale (pavimento + pareti + soffitto + proiezioni orizzontali delle scale). Per le restanti parti debbono essere impiegati materiali di

DESCRIZIONE

classe 0; in tutti gli altri ambienti è consentito che le pavimentazioni compresi i relativi rivestimenti siano di classe 2 e che gli altri materiali di rivestimento siano di classe 1; oppure di classe 2 se in presenza di impianti di spegnimento automatico asserviti ad impianti di rivelazione incendi.

0000000038 - Condizioni d'igiene ambientale connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna

DESCRIZIONE

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI TOSSICHE-NOCIVE DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI
REQUISITO:
Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna.
PRESTAZIONE:
In fase progettuale l’adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all’aria interna ed al sistema di ventilazione, dovrà produrre una bassa emissione e/o l’eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l’utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc..).Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall’inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano ilmetano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sottoforma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Prodotti da stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi (es. mobili, moquettes, rivestimenti) che possono determinare emissione continue e durature nel tempo.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
L’aria è considerabile di buona qualità se nell’ambiente non sono presenti inquinanti specifici in concentrazioni dannose per la salute dell’occupante e se è percepita come soddisfacente da almeno l’80% degli occupanti.

0000000031 - Visivi

DESCRIZIONE

REGOLARITÀ DELLE FINITURE
REQUISITO:
Le pavimentazioni devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.
PRESTAZIONE:
Le superfici delle pavimentazioni non devono presentare fessurazioni a vista, né screpolature o sbollature superficiali. Le coloriture devono essere omogenee e non presentare tracce di ripresa di colore, che per altro saranno tollerate solamente su grandi superfici. Nel caso di rivestimenti ceramici valgono le specifiche relative alle caratteristiche dimensionali e di aspetto di cui alla norma UNI EN ISO 10545-2.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

	SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.2.7**

ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.2.8**

IDENTIFICAZIONE		
3.2.8	Elemento tecnologico	Pavimentazioni interne

REQUISITI E PRESTAZIONI

0000000023 - Protezione dagli agenti chimici ed organici

DESCRIZIONE

ASSENZA DI EMISSIONI DI SOSTANZE NOCIVE
REQUISITO:
I rivestimenti non debbono in condizioni normali di esercizio emettere sostanze tossiche, polveri, gas o altri odori fastidiosi per gli utenti.
PRESTAZIONE:
I materiali costituenti le pavimentazioni non devono emettere sostanze nocive per gli utenti (gas, vapori, fibre, polveri, radiazioni nocive etc.), sia in condizioni normali che sotto l'azione dell'ambiente (temperatura, tasso di umidità, raggi ultravioletti, ecc.). In particolare deve essere assente l'emissione di composti chimici organici, quali la formaldeide, nonché la diffusione di fibre di vetro.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Dovranno essere rispettati i seguenti limiti:- concentrazione limite di formaldeide non superiore a 0,1 p.p.m. (0,15 mg/m3);- per la soglia olfattiva valori non superiori a 0,09 p.p.m. (0,135 mg/m3);- per la soglia di irritazione occhi-naso-gola non superiore 0,66 p.p.m. (1 mg/m3).
RESISTENZA AGLI ATTACCHI BIOLOGICI
REQUISITO:
I rivestimenti a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di prestazioni.
PRESTAZIONE:
I materiali costituenti i rivestimenti non devono permettere lo sviluppo dei funghi, larve di insetto, muffe, radici e microrganismi in genere, anche quando impiegati in locali umidi. In ogni caso non devono deteriorarsi sotto l'attacco dei suddetti agenti biologici, resistere all'attacco di eventuali roditori e consentire un'agevole pulizia delle superfici.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico.
MATERIALI A RIDOTTE EMISSIONI TOSSICHE / NOCIVE
REQUISITO:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.2.8**

DESCRIZIONE

Durante il ciclo di vita, utilizzare elementi, componenti e materiali caratterizzati da ridotti livelli di rischio tossicologico per gli utenti e di rischio ambientale per l'ecosistema.
PRESTAZIONE:
Dovranno essere rilasciate, durante il ciclo di vita, quantità minime di emissioni tossiche secondo le seguenti emissioni:- polveri- VOC- POP- metalli pesanti - sostanze tossiche in caso d'incendio- sostanze pericolose - missione di sostanze radioattive
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Quantità di emissioni rilasciate durante la vita utile del prodotto per unità di massa del prodotto (Kgsost/Kg).

0000000011 - Di stabilità

DESCRIZIONE

RESISTENZA MECCANICA
REQUISITO:
Lo strato portante e quello di finitura dei giunti devono essere in grado di resistere alle sollecitazioni ed ai carichi che si manifestano durante il ciclo di vita.
PRESTAZIONE:
Lo strato portante e quello di finitura dei giunti devono essere realizzati con materiali idonei a garantire sicurezza e stabilità agli utenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Devono essere garantiti i valori dei sovraccarichi previsti per i solai dove sono installati i giunti.

0000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI A RIDOTTO CARICO AMBIENTALE
REQUISITO:
I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.
PRESTAZIONE:
La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto.Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalla risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

DESCRIZIONE

RIDUZIONE DEGLI IMPATTI NEGATIVI NELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE
REQUISITO:
All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.
PRESTAZIONE:
Favorire l'impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell'edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.
CERTIFICAZIONE ECOLOGICA
REQUISITO:
I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.
PRESTAZIONE:
I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

0000000032 - Gestione dei rifiuti

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI RICICLATI
REQUISITO:
Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.
PRESTAZIONE:
Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.
LIVELLO PRESTAZIONALE:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.2.8**

DESCRIZIONE

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnicoin relazione all'unità funzionale assunta.
GESTIONE ECOCOMPATIBILE DEI RIFIUTI
REQUISITO:
I materiali, elementi e componenti utilizzati dovranno essere considerati nel piano di gestione di fine vita per il successivo recupero e trattamento nel processo edilizio.
PRESTAZIONE:
Nella gestione del piano di fine vita si dovrà tener conto di tutte le fasi concernenti la demolizione dei vari elementi, secondo uno schema dettagliato e pianificato, anche in considerazione dei benefici derivanti dal recupero degli stessi.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Il piano di gestione di fine vita, a secondo degli elementi e materiali contemplati, dovrà riportare le tipologie di recupero e trattamento secondo i parametri vigenti.
VALUTAZIONE SEPARABILITÀ DEI COMPONENTI
REQUISITO:
Gestione razionale dei rifiuti attraverso la valutazione separabilità dei componenti.
PRESTAZIONE:
In fase progettuale selezionare componenti che facilitano le fasi di disassemblaggio e demolizione selettiva, agevolando la separabilità dei componenti e dei materiali.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Verifica della separabilità dei componenti secondo il principio assenza – presenza per i principali elementi tecnici costituenti il manufatto edilizio.
RIDUZIONE DEI RIFIUTI DA MANUTENZIONE
REQUISITO:
Riduzione e gestione eco-compatibile dei rifiuti derivanti dalle attività di manutenzione.
PRESTAZIONE:
Favorire l'impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell'edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

0000000033 - Utilizzo razionale delle risorse

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI AD ELEVATO POTENZIALE DI RICICLABILITÀ
REQUISITO:
Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità
PRESTAZIONE:
Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.
UTILIZZO DI TECNICHE COSTRUTTIVE CHE FACILITINO IL DISASSEMBLAGGIO A FINE VITA
REQUISITO:
Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita
PRESTAZIONE:
Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita

0000000022 - Protezione antincendio

DESCRIZIONE

REAZIONE AL FUOCO
REQUISITO:
Livello di partecipazione al fuoco dei materiali combustibili costituenti le pavimentazioni.
PRESTAZIONE:
I materiali di rivestimento devono essere di classe non superiore a 1 (uno) secondo la classificazione di reazione al fuoco prevista dal D.M. 03.07.2001. Le proprietà di reazione al fuoco dei materiali devono essere documentate mediante "marchio di conformità".
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Negli atri, nei corridoi, nei disimpegni, nelle scale, nelle rampe, nei passaggi in genere, è consentito l'impiego dei materiali di classe 1 in ragione del 50% massimo della loro superficie totale (pavimento + pareti + soffitto + proiezioni orizzontali delle scale). Per le restanti parti debbono essere impiegati materiali di classe 0; in tutti gli altri ambienti è consentito che le pavimentazioni compresi i relativi rivestimenti siano di classe 2 e che gli altri materiali di rivestimento siano di classe 1; oppure di classe 2 se in presenza di impianti di spegnimento automatico asserviti ad impianti di rivelazione incendi.

0000000031 - Visivi

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.2.8**

DESCRIZIONE
REGOLARITÀ DELLE FINITURE REQUISITO: Le pavimentazioni debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale. PRESTAZIONE: Le superfici delle pavimentazioni non devono presentare fessurazioni a vista, né screpolature o sbollature superficiali. Le coloriture devono essere omogenee e non presentare tracce di ripresa di colore, che per altro saranno tollerate solamente su grandi superfici. Nel caso di rivestimenti ceramici valgono le specifiche relative alle caratteristiche dimensionali e di aspetto di cui alla norma UNI EN ISO 10545-2. LIVELLO PRESTAZIONALE: I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

0000000030 - Termici ed igrotermici
DESCRIZIONE
(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE REQUISITO: Le pavimentazioni devono essere realizzate in modo da evitare la formazione di condensazione sulla superficie interna. PRESTAZIONE: La temperatura superficiale Tsi deve risultare, su tutte le superfici interne di pavimentazioni, superiore alla temperatura di rugiada o temperatura di condensazione del vapor d'acqua presente nell'aria in condizioni di umidità relativa e temperatura dell'aria interna di progetto per il locale in esame. LIVELLO PRESTAZIONALE: Per i locali riscaldati (temperatura dell'aria interna Ti=20°C e umidità relativa interna U.R. <= 70%) la temperatura superficiale interna Tsi delle pavimentazioni deve risultare sempre non inferiore a 14°C, in corrispondenza di una temperatura esterna pari a quella di progetto.

ELEMENTO TECNOLOGICO	**3.2.13**

IDENTIFICAZIONE		
3.2.13	Elemento tecnologico	Pergolati

REQUISITI E PRESTAZIONI

0000000023 - Protezione dagli agenti chimici ed organici

DESCRIZIONE

RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI
REQUISITO:
I pergolati non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.
PRESTAZIONE:
I pergolati dovranno conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. In particolare: D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e Circolare 2.2.2009, n.617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008).
RESISTENZA AGLI ATTACCHI BIOLOGICI
REQUISITO:
I pergolati, a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi), non dovranno subire riduzioni di prestazioni.
PRESTAZIONE:
I pergolati costituite da elementi in legno non dovranno permettere la crescita di funghi, insetti, muffe, organismi marini, ecc., ma dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici. Gli elementi in legno dovranno essere trattati con prodotti protettivi idonei.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1):Classe di rischio 1- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);- Descrizione dell’esposizione a umidificazione in servizio: nessuna; - Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = LeggeClasse di rischio 2- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);- Descrizione dell’esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = LeggeClasse di rischio 3- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;- Descrizione dell’esposizione a umidificazione in servizio: frequente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = LeggeClasse di rischio 4;- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;- Descrizione dell’esposizione a umidificazione in servizio: permanente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = LeggeClasse di rischio 5;- Situazione generale di servizio: in acqua salata;- Descrizione dell’esposizione a umidificazione in servizio: permanente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U.U = universalmente presente in EuropaL = localmente presente in Europa(*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.

0000000011 - Di stabilità

DESCRIZIONE

STABILITÀ DELL'OPERA
REQUISITO:

DESCRIZIONE

I pergolati dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento, ai materiali ed alle tipologie strutturali diverse a secondo dei casi.
PRESTAZIONE:
I pergolati dovranno garantire anche in condizioni estreme (sovraccarichi, sisma, sollecitazioni esterne, ecc.) la stabilità delle strutture costituenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I livelli minimi variano in funzione della tipologia strutturale e dei materiali d'impiego.
RESISTENZA MECCANICA
REQUISITO:
I Pergolati dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).
PRESTAZIONE:
I Pergolati , sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. In particolare D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e la Circolare 2.2.2009, n.617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008).

0000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI A RIDOTTO CARICO AMBIENTALE
REQUISITO:
I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.
PRESTAZIONE:
La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto.Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalla risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente
RIDUZIONE DEGLI IMPATTI NEGATIVI NELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE
REQUISITO:

DESCRIZIONE

All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.
PRESTAZIONE:
Favorire l'impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell'edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

0000000032 - Gestione dei rifiuti

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI RICICLATI
REQUISITO:
Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.
PRESTAZIONE:
Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnicoin relazione all'unità funzionale assunta.
VALUTAZIONE SEPARABILITÀ DEI COMPONENTI
REQUISITO:
Gestione razionale dei rifiuti attraverso la valutazione separabilità dei componenti.
PRESTAZIONE:
In fase progettuale selezionare componenti che facilitano le fasi di disassemblaggio e demolizione selettiva, agevolando la separabilità dei componenti e dei materiali.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Verifica della separabilità dei componenti secondo il principio assenza – presenza per i principali elementi tecnici costituenti il manufatto edilizio.
DEMOLIZIONE SELETTIVA
REQUISITO:
Demolizione selettiva attraverso la gestione razionale dei rifiuti.
PRESTAZIONE:
In fase progettuale selezionare componenti che facilitano le fasi di disassemblaggio e demolizione selettiva, agevolando la separabilità dei componenti e dei

ELEMENTO TECNOLOGICO	3.2.13

DESCRIZIONE
materiali. LIVELLO PRESTAZIONALE: Verifica della separabilità dei componenti secondo il principio assenza – presenza per i principali elementi tecnici costituenti il manufatto edilizio.

0000000033 - Utilizzo razionale delle risorse
DESCRIZIONE
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI AD ELEVATO POTENZIALE DI RICICLABILITÀ REQUISITO: Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità PRESTAZIONE: Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc. LIVELLO PRESTAZIONALE: Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta. UTILIZZO DI TECNICHE COSTRUTTIVE CHE FACILITINO IL DISASSEMBLAGGIO A FINE VITA REQUISITO: Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita PRESTAZIONE: Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali LIVELLO PRESTAZIONALE: Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita

ELEMENTO TECNOLOGICO	7.1

IDENTIFICAZIONE		
7.1	Elemento tecnologico	Sistemi di isolamento per partizioni verticali

REQUISITI E PRESTAZIONI

0000000023 - Protezione dagli agenti chimici ed organici

DESCRIZIONE

MATERIALI A RIDOTTE EMISSIONI TOSSICHE / NOCIVE
REQUISITO:
Durante il ciclo di vita, utilizzare elementi, componenti e materiali caratterizzati da ridotti livelli di rischio tossicologico per gli utenti e di rischio ambientale per l'ecosistema.
PRESTAZIONE:
Dovranno essere rilasciate, durante il ciclo di vita, quantità minime di emissioni tossiche secondo le seguenti emissioni:- polveri- VOC- POP- metalli pesanti - sostanze tossiche in caso d'incendio- sostanze pericolose - missione di sostanze radioattive
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Quantità di emissioni rilasciate durante la vita utile del prodotto per unità di massa del prodotto (Kgsost/Kg).

0000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI A RIDOTTO CARICO AMBIENTALE
REQUISITO:
I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.
PRESTAZIONE:
La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto.Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalla risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente
RIDUZIONE DEGLI IMPATTI NEGATIVI NELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE
REQUISITO:
All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.
PRESTAZIONE:
Favorire l'impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell'edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**7.1**

DESCRIZIONE

produzione di rifiuti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.
CERTIFICAZIONE ECOLOGICA
REQUISITO:
I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.
PRESTAZIONE:
I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

0000000032 - Gestione dei rifiuti

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI RICICLATI
REQUISITO:
Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.
PRESTAZIONE:
Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnicoin relazione all'unità funzionale assunta.
DEMOLIZIONE SELETTIVA
REQUISITO:
Demolizione selettiva attraverso la gestione razionale dei rifiuti.
PRESTAZIONE:
In fase progettuale selezionare componenti che facilitano le fasi di disassemblaggio e demolizione selettiva, agevolando la separabilità dei componenti e dei

DESCRIZIONE
materiali. LIVELLO PRESTAZIONALE: Verifica della separabilità dei componenti secondo il principio assenza – presenza per i principali elementi tecnici costituenti il manufatto edilizio.

0000000033 - Utilizzo razionale delle risorse

DESCRIZIONE
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI AD ELEVATO POTENZIALE DI RICICLABILITÀ REQUISITO: Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità PRESTAZIONE: Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc. LIVELLO PRESTAZIONALE: Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

0000000038 - Condizioni d'igiene ambientale connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna

DESCRIZIONE
RIDUZIONE DELLE EMISSIONI TOSSICHE-NOCIVE DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI REQUISITO: Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna. PRESTAZIONE: In fase progettuale l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione, dovrà produrre una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc..).Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano ilmetano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sottoforma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Prodotti da stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi (es. mobili, moquettes, rivestimenti) che possono determinare emissione continue e durature nel tempo. LIVELLO PRESTAZIONALE: L'aria è considerabile di buona qualità se nell'ambiente non sono presenti inquinanti specifici in concentrazioni dannose per la salute dell'occupante e se è percepita come soddisfacente da almeno l'80% degli occupanti.

0000000006 - Acustici

DESCRIZIONE

ISOLAMENTO ACUSTICO PER PARTIZIONI VERTICALI
REQUISITO:
Le pareti debbono proteggere gli ambienti interni dai rumori provenienti dall'esterno dell'edificio. La tipologia dei rumori può essere del tipo "aerei" (se trasmessi tramite l'aria in vibrazione) oppure "d'impatto" (se trasmessi attraverso un solido). Il livello di isolamento richiesto varia in funzione della tipologia e destinazione degli edifici.
PRESTAZIONE:
In ambito acustico il D.P.C.M. 5/12/1997 prevede che il potere fonoisolante apparente R'w che è il valore minimo di isolamento ai rumori aerei tra differenti unità immobiliari; il livello di rumore di calpestio normalizzato L'n,w che è il valore massimo di rumore di calpestio percepito; l'isolamento acustico di facciata dell'Edificio D2m,nT,w che è il valore minimo di isolamento dai rumori provenienti dall'esterno; il livello massimo di pressione sonora ponderata A misurata con costante di tempo slow LASmax che è il valore massimo di rumore per gli impianti a funzionamento discontinuo (ascensori, scarichi idraulici, bagni, servizi igienici e rubinetteria); il livello equivalente di pressione sonora ponderata A LAeq che è il valore massimo di rumore per gli impianti a funzionamento continuo (riscaldamento, aerazione e condizionamento), misurati in opera tramite il collaudo acustico finale, debbano essere rispettivamente maggiori e minori dei valori limite definiti nella tabella del Decreto. Di riferimento possono essere anche i valori definiti dalla UNI 11367. La UNI 11367 si applica a tutte le tipologie di edifici ad eccezione di quelle destinate ad un utilizzo agricolo, artigianale ed industriale. La norma UNI 11367 è ancora un documento volontario e il rispetto di una specifica classe acustica diventa obbligatorio solo se indicato nel contratto tra chi prescrive l'opera e chi la realizza Questa prevede quattro differenti classi di efficienza acustica: partendo dalla Classe IV, che esprime un livello di comfort acustico modesto, sino alla Classe I, che identifica il livello di comfort acustico più performante. La classe acustica viene applicata a tutti i 5 differenti descrittori presenti nel DPCM, ognuno dei quali delinea la qualità acustica ottenuta dal singolo elemento tecnico che delimita e conforma gli ambienti delle singole unita immobiliari. Nel caso degli edifici a destinazione alberghiera, scolastica ed ospedaliera sono considerati altresì gli isolamenti acustici fra ambienti della stessa unita immobiliare (es. fra le singole camere o aule).
LIVELLO PRESTAZIONALE:
CATEGORIE CON VALORI LIMITE DA RISPETTARE SECONDO IL DPCM 05.12.97:A) Edifici adibiti a residenza R'w = 50; D 2m,nT,w = 40; L'n,w = 63; L'ASmax = 35; L'A,eq = 35 B) Edifici adibiti ad uffici: R'w = 50; D 2m,nT,w = 42; L'n,w = 55; L'ASmax = 35; L'A,eq = 35 C) Edifici adibiti ad alberghi, pensioni, ecc.: R'w = 50; D 2m,nT,w = 40; L'n,w = 63; L'ASmax = 35; L'A,eq = 35 D) Edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura, ecc.: R'w = 55; D 2m,nT,w = 45; L'n,w = 58; L'ASmax = 35; L'A,eq = 25 E) Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli: R'w = 50; D 2m,nT,w = 48; L'n,w = 58; L'ASmax = 35; L'A,eq = 25 F) Edifici adibiti ad attività ricreative e culto: R'w = 50; D 2m,nT,w = 42; L'n,w = 55; L'ASmax = 35; L'A,eq = 35 G) Edifici adibiti ad attività commerciali R'w = 50; D 2m,nT,w = 42; L'n,w = 55; L'ASmax = 35; L'A,eq = 35Dovranno essere rispettati i seguenti valori limite secondo la UNI 11367:CLASSE I = D2m,nT,w (dB) > = 43; R'w (dB) > = 56; L'nw (dB) < = 53; L'ic (dB) < = 25; Lid (dB) < = 30CLASSE II = D2m,nT,w (dB) > = 40; R'w (dB) > = 53; L'nw (dB) < = 58; L'ic (dB) < = 28; Lid (dB) < = 33CLASSE III = D2m,nT,w (dB) > = 37; R'w (dB) > = 50; L'nw (dB) < = 63; L'ic (dB) < = 32; Lid (dB) < = 37CLASSE IV = D2m,nT,w (dB) > = 32; R'w (dB) > = 45; L'nw (dB) < = 68; L'ic (dB) < = 37; Lid (dB) < = 42Nell'ambito di applicazione della norma, i requisiti acustici di: ospedali, cliniche, case di cura e scuole, sono invece definiti da una specifica appendice. A questa categoria di edifici, infatti, viene attribuita una prestazione acustica "Normale" o "Superiore" a fronte delle performance

DESCRIZIONE

riscontrate durante il collaudo in opera:Prestazione [normale] = D2m,nT,w (dB) > = 38; R'w (dB) > = 50; L'nw (dB) < = 63; L'ic (dB) < = 32; Lid (dB) < = 39Prestazione [superiore] = D2m,nT,w (dB) > = 43; R'w (dB) > = 56; L'nw (dB) < = 53; L'ic (dB) < = 28; Lid (dB) < = 34Rw = Potere fonoisolante apparente di elementi di separazione tra diverse unita abitativeD2m,nT,w = Isolamento acustico di facciata dell'EdificioLn,w = Livello di pressione sonora da calpestio dei solai di separazione tra diverse unita abitativeL'ASmax = Livello di pressione sonora di impianti e servizi a funzionamento discontinuoL'Aeq = Livello di pressione sonora di impianti e servizi a funzionamento continuo

0000000037 - Utilizzo razionale delle risorse derivanti da scarti e rifiuti

DESCRIZIONE

VALUTAZIONE DELLE POTENZIALITÀ DI RICICLO DEI MATERIALI
REQUISITO:
Valorizzare i processi di riciclaggio e di riuso favorendo le rivalutazione degli elementi tecnici una volta dismessi.
PRESTAZIONE:
Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

0000000047 - Benessere acustico degli spazi esterni

DESCRIZIONE

PROTEZIONE DEGLI SPAZI D'ATTIVITÀ ESTERNI DA FONTI DI RUMORE ESTERNE AGLI SPAZI STESSI
REQUISITO:
Benessere acustico degli spazi esterni in relazione alla localizzazione degli stessi rispetto a fonti di rumore.
PRESTAZIONE:
In fase progettuale individuare la localizzazione idonea degli spazi esterni del sito di progetto, in relazione alle sorgenti di rumore presenti nell'area circostante il sito stesso.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Garantire il rispetto dei limiti di livello di rumore ambientale stabiliti dalla normativa vigente (Legge Quadro sull'inquinamento acustico, Legge 26 ottobre 1995 n. 447) in funzione del periodo diurno e notturno e della classe di destinazione d'uso del territorio (DPCM Sorgenti sonore 14.11.97).

0000000045 - Benessere acustico degli spazi interni

DESCRIZIONE

PROTEZIONE DEGLI SPAZI INTERNI DA FONTI DI RUMORE
REQUISITO:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**7.1**

DESCRIZIONE
Benessere acustico degli spazi interni in relazione alla localizzazione degli stessi rispetto a fonti di rumore. PRESTAZIONE: In fase progettuale scegliere l'organizzazione più idonea degli spazi interni, in relazione alle sorgenti di rumore esterne presenti nell'area circostante gli stessi. LIVELLO PRESTAZIONALE: Garantire il rispetto dei limiti di livello di rumore ambientale stabiliti dalla normativa vigente (Legge Quadro sull'inquinamento acustico, Legge 26 ottobre 1995 n. 447) in funzione del periodo diurno e notturno e della classe di destinazione d'uso del territorio (DPCM Sorgenti sonore 14.11.97).

ELEMENTO TECNOLOGICO	**13.3**

IDENTIFICAZIONE		
13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico

REQUISITI E PRESTAZIONI

0000000025 - Protezione elettrica

DESCRIZIONE
ISOLAMENTO ELETTRICO REQUISITO: Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche. PRESTAZIONE: E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti. LIVELLO PRESTAZIONALE: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

0000000011 - Di stabilità

DESCRIZIONE
RESISTENZA MECCANICA REQUISITO: Gli impianti elettrici devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**13.3**

DESCRIZIONE
PRESTAZIONE: Gli elementi costituenti gli impianti elettrici devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti. LIVELLO PRESTAZIONALE: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

0000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

DESCRIZIONE
CERTIFICAZIONE ECOLOGICA REQUISITO: I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale. PRESTAZIONE: I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025). LIVELLO PRESTAZIONALE: Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

0000000033 - Utilizzo razionale delle risorse

DESCRIZIONE
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI CARATTERIZZATI DA UN'ELEVATA DURABILITÀ REQUISITO: Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità. PRESTAZIONE: Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata. LIVELLO PRESTAZIONALE: Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata. UTILIZZO DI TECNICHE COSTRUTTIVE CHE FACILITINO IL DISASSEMBLAGGIO A FINE VITA REQUISITO:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**13.3**

DESCRIZIONE
Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita PRESTAZIONE: Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali LIVELLO PRESTAZIONALE: Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

0000000022 - Protezione antincendio

DESCRIZIONE
ATTITUDINE A LIMITARE I RISCHI DI INCENDIO REQUISITO: I componenti dell'impianto elettrico devono essere realizzati ed installati in modo da limitare i rischi di probabili incendi. PRESTAZIONE: Per limitare i rischi di probabili incendi i generatori di calore, funzionanti ad energia elettrica, devono essere installati e funzionare nel rispetto di quanto prescritto dalle leggi e normative vigenti. LIVELLO PRESTAZIONALE: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

0000000014 - Facilità d'intervento

DESCRIZIONE
MONTABILITÀ/SMONTABILITÀ REQUISITO: Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità. PRESTAZIONE: Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere montati in opera in modo da essere facilmente smontabili senza per questo smontare o disfare l'intero impianto. LIVELLO PRESTAZIONALE: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

0000000027 - Sicurezza d'intervento

DESCRIZIONE
(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE REQUISITO:

DESCRIZIONE

I componenti degli impianti elettrici capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma tecnica.
PRESTAZIONE:
Si possono controllare i componenti degli impianti elettrici procedendo ad un esame nonché a misure eseguite secondo le norme CEI vigenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.
IMPERMEABILITÀ AI LIQUIDI
REQUISITO:
I componenti degli impianti elettrici devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.
PRESTAZIONE:
E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

0000000048 - Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico

DESCRIZIONE

RIDUZIONE DEL FABBISOGNO D'ENERGIA PRIMARIA
REQUISITO:
Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.
PRESTAZIONE:
In riferimento all’energia primaria, l’efficienza energetica del sistema complessivo edificio-impianto nella fase progettuale, dovrà essere incrementata rispetto ai livelli standard. In particolare l’incremento può determinarsi diminuendo ed utilizzando sistemi energetici da fonti rinnovabili.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.

0000000016 - Funzionalità d'uso

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLE DISPERSIONI ELETTRICHE
REQUISITO:
Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti elettrici devono essere dotati di

DESCRIZIONE
collegamenti equipotenziali con l’impianto di terra dell’edificio. PRESTAZIONE: Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra. LIVELLO PRESTAZIONALE: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell’ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

0000000024 - Protezione dai rischi d'intervento

DESCRIZIONE
LIMITAZIONE DEI RISCHI DI INTERVENTO REQUISITO: Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose. PRESTAZIONE: E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti. LIVELLO PRESTAZIONALE: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

0000000051 - Condizioni d'igiene ambientale connesse con le variazioni del campo elettromagnetico da fonti artificiali

DESCRIZIONE
PROGETTAZIONE IMPIANTO ELETTRICO CON ESPOSIZIONE MINIMA DEGLI UTENTI A CAMPI ELETTROMAGNETICI REQUISITO: Gli impianti elettrici e la disposizione degli elettrodomestici dovranno essere disposti in modo da esporre gli utenti a valori minimi di campo elettromagnetico PRESTAZIONE: Le scelte progettuali relative all’impianto elettrico interno ed alla disposizione degli elettrodomestici dovranno essere mirate a proteggere l’utente da variazioni del campo elettromagnetico e ad ottenere negli ambienti interni il più basso livello di campo elettrico e magnetico a bassa frequenza (50 Hz) possibile. LIVELLO PRESTAZIONALE: Limiti di esposizione (50 Hz):- induzione magnetica: 0,2 μT;- campo elettrico: 5 KV/m.Nel valutare il soddisfacimento dei limiti di esposizione per il campo magnetico, si dovranno considerare i contributi delle sorgenti localizzate sia all’interno (es. apparecchiature elettriche) sia all’esterno (es. elettrodotti) degli ambienti.a livello dell’unità abitativa:- negli ambienti ufficio e residenziali impiego di apparecchiature e dispositivi elettrici ed elettronici a bassa produzione di campo;- nelle residenze configurazione della distribuzione dell’energia elettrica nei singoli locali secondo lo schema a “stella”;- nelle residenze impiego del disgiuntore di rete nella zona notte per l’eliminazione dei campi elettrici in assenza di carico a valle.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**13.3**

0000000050 - Monitoraggio del sistema edificio-impianti

DESCRIZIONE

CONTROLLO CONSUMI
REQUISITO:
Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.
PRESTAZIONE:
Monitoraggio dei consumi (energia termica, elettrica, acqua, ecc.) dell'edificio attraverso contatori energetici, ai fini di ottenere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio e dell'involucro edilizio per una idonea pianificazione di interventi migliorativi.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

COMPONENTE	**13.3.3**

IDENTIFICAZIONE		
13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.3	Componente	Canalizzazioni in PVC

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE

RESISTENZA AL FUOCO
REQUISITO:
Le canalizzazioni degli impianti elettrici suscettibili di essere sottoposte all'azione del fuoco devono essere classificate secondo quanto previsto dalla normativa vigente; la resistenza al fuoco deve essere documentata da "marchio di conformità" o "dichiarazione di conformità".
PRESTAZIONE:
Le prove per la determinazione della resistenza al fuoco degli elementi sono quelle indicate dalle norme UNI.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.
STABILITÀ CHIMICO REATTIVA
REQUISITO:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
COMPONENTE	**13.3.3**

DESCRIZIONE
Le canalizzazioni degli impianti elettrici devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico -fisiche. PRESTAZIONE: Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti elettrici non devono presentare incompatibilità chimico-fisica. LIVELLO PRESTAZIONALE: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

COMPONENTE	**13.3.10**

IDENTIFICAZIONE		
13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.10	Componente	Interruttori

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE
COMODITÀ DI USO E MANOVRA REQUISITO: Gli interruttori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità. PRESTAZIONE: Gli interruttori devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedite o ridotta capacità motoria. LIVELLO PRESTAZIONALE: In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
COMPONENTE	**13.3.14**

IDENTIFICAZIONE		
13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.14	Componente	Prese e spine

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE
COMODITÀ DI USO E MANOVRA REQUISITO: Le prese e spine devono essere realizzate con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità. PRESTAZIONE: Le prese e spine devono essere disposte in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedite o ridotta capacità motoria. LIVELLO PRESTAZIONALE: In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad. es. telecomando a raggi infrarossi).

COMPONENTE	**13.3.15**

IDENTIFICAZIONE		
13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.15	Componente	Quadri di bassa tensione

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE
ACCESSIBILITÀ REQUISITO: I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti. PRESTAZIONE: E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
COMPONENTE	**13.3.15**

DESCRIZIONE
LIVELLO PRESTAZIONALE: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto. IDENTIFICABILITÀ REQUISITO: I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. PRESTAZIONE: E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti. LIVELLO PRESTAZIONALE: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

COMPONENTE	**13.3.19**

IDENTIFICAZIONE		
13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.19	Componente	Sezionatore

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE
COMODITÀ DI USO E MANOVRA REQUISITO: I sezionatori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità. PRESTAZIONE: I sezionatori devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro sia in condizioni di normale utilizzo sia in caso di emergenza. LIVELLO PRESTAZIONALE: In particolare l’altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m.

IDENTIFICAZIONE		
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione

REQUISITI E PRESTAZIONI

0000000025 - Protezione elettrica

DESCRIZIONE

ATTITUDINE A LIMITARE I RISCHI DI ESPLOSIONE
REQUISITO:
Gli impianti di climatizzazione devono garantire processi di combustione con il massimo del rendimento evitando i rischi di esplosione.
PRESTAZIONE:
Gli impianti di climatizzazione devono funzionare garantendo una capacità di rendimento corrispondente a quella di progetto e nel rispetto della normativa vigente.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Verificare che i locali dove sono alloggiati i generatori di calore siano permanentemente ventilati mediante idonee aperture di aerazione di dimensioni non inferiori a quelle riportate dalle vigenti norme di sicurezza e prevenzione incendi.

0000000023 - Protezione dagli agenti chimici ed organici

DESCRIZIONE

RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI CHIMICI
REQUISITO:
L'impianto di climatizzazione deve essere realizzato con materiali e componenti idonei a non subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto se sottoposti all'azione di agenti aggressivi chimici.
PRESTAZIONE:
La capacità dei materiali e i componenti degli impianti di climatizzazione a conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, dimensionali, funzionali e di finitura superficiale deve essere dichiarata dal produttore di detti materiali.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Per la valutazione della resistenza agli agenti chimici presenti nell’aria si fa riferimento ai metodi di prova indicati dalle norme UNI. Per garantire i livelli minimi possono essere utilizzati eventuali rivestimenti di protezione esterna (smalti, prodotti vernicianti, ecc.) che devono essere compatibili con i supporti su cui vengono applicati.

0000000011 - Di stabilità

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA TENUTA

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**13.5**

DESCRIZIONE

REQUISITO:
Gli impianti di climatizzazione devono essere realizzati con materiali e componenti idonei ad impedire fughe dei fluidi termovettori nonché dei combustibili di alimentazione.
PRESTAZIONE:
I materiali e componenti devono garantire la tenuta in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I componenti degli impianti di riscaldamento possono essere verificati per accertarne la capacità al controllo della tenuta secondo le prove indicate dalla normativa UNI vigente.
RESISTENZA AL VENTO
REQUISITO:
Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione sottoposti all'azione del vento devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture.
PRESTAZIONE:
I materiali degli impianti di climatizzazione installati all’esterno devono essere idonei a resistere all’azione del vento in modo tale da garantire la sicurezza degli utenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Sono da effettuare le verifiche prescritte dalla normativa vigente seguendo i metodi di calcolo da essa previsti.
RESISTENZA MECCANICA
REQUISITO:
Gli impianti di climatizzazione devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.
PRESTAZIONE:
Gli elementi costituenti gli impianti di climatizzazione devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all’azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

0000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

DESCRIZIONE

CERTIFICAZIONE ECOLOGICA
REQUISITO:
I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**13.5**

DESCRIZIONE
PRESTAZIONE: I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025). LIVELLO PRESTAZIONALE: Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

0000000033 - Utilizzo razionale delle risorse

DESCRIZIONE
UTILIZZO DI TECNICHE COSTRUTTIVE CHE FACILITINO IL DISASSEMBLAGGIO A FINE VITA REQUISITO: Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. PRESTAZIONE: Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali. LIVELLO PRESTAZIONALE: Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI CARATTERIZZATI DA UN'ELEVATA DURABILITÀ REQUISITO: Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità. PRESTAZIONE: Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata. LIVELLO PRESTAZIONALE: Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

0000000022 - Protezione antincendio

DESCRIZIONE
REAZIONE AL FUOCO REQUISITO:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**13.5**

DESCRIZIONE

I materiali degli impianti di climatizzazione suscettibili di essere sottoposti all'azione del fuoco devono essere classificati secondo quanto previsto dalla normativa vigente; la reazione al fuoco deve essere documentata da "marchio di conformità" o "dichiarazione di conformità".
PRESTAZIONE:
I materiali dovranno essere posti in opera seguendo specificatamente le modalità indicate nel relativo certificato di omologazione o di prova al fuoco rilasciato dal Ministero dell'Interno o da un laboratorio legalmente autorizzato dal Ministero stesso.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

0000000030 - Termici ed igrotermici

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA TEMPERATURA DEI FLUIDI
REQUISITO:
I fluidi termovettori dell'impianto di climatizzazione devono avere temperatura idonea per assicurare il corretto funzionamento dell'impianto assicurando nello stesso momento un benessere ambientale oltre che un contenimento dei consumi energetici.
PRESTAZIONE:
Le temperature dei fluidi termovettori devono garantire i valori minimi richiesti dalla normativa e sotto riportati; inoltre è consentita un'escursione termica media non superiore ai 5 °C negli impianti a circolazione forzata e non superiore ai 25 °C negli impianti a circolazione naturale.Tipo di terminale radiatore:- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 70-80 °C;- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 60-70 °C.Tipo di terminale termoconvettore:- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 75-85 °C;- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 65-75 °C.Tipo di terminale ventilconvettore:- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 50-55 °C, raffreddamento pari a 7 °C;- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 45-50 °C, raffreddamento pari a 12 °C.Tipo di terminale pannelli radianti:- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 35-40 °C;- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a: 25-30 °C.Tipo di terminale centrale di termoventilazione- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 80-85 °C;- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 70-75 °C, raffreddamento pari a 12 °C.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
La temperatura dei fluidi viene verificata mediante termometri che devono essere sottoposti alle prove di laboratorio previste dalle vigenti norme sul risparmio energetico. I valori della temperatura del fluido termovettore rilevati devono essere paragonati ai valori della temperatura prevista in base al diagramma di esercizio dell'impianto così come prescritto dalla normativa UNI vigente.
ATTITUDINE A LIMITARE LE TEMPERATURE SUPERFICIALI
REQUISITO:
I componenti direttamente accessibili dagli utenti devono essere in grado di contrastare in modo efficace le variazioni di temperatura superficiali.
PRESTAZIONE:
Per garantire sicurezza agli utenti nei confronti di sbalzi di temperatura la stessa non deve superare i 60 °C con una tolleranza di 5 °C; nel caso ciò non fosse

DESCRIZIONE

possibile si può ricorrere a rivestimenti di materiale isolante.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
La temperatura superficiale dei componenti degli impianti di climatizzazione non coibentati deve essere controllata per accertare che non superi i 75 °C.

0000000014 - Facilità d'intervento

DESCRIZIONE

SOSTITUIBILITÀ
REQUISITO:
Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.
PRESTAZIONE:
I materiali e componenti degli impianti di climatizzazione devono essere realizzati ed installati in modo da consentire in caso di necessità la sostituzione senza richiedere lo smontaggio dell'intero impianto o di consistenti parti di esso.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

0000000006 - Acustici

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DEL RUMORE PRODOTTO
REQUISITO:
Gli impianti di climatizzazione devono garantire un livello di rumore nell'ambiente esterno e in quelli abitativi entro i limiti prescritti dalla normativa vigente.
PRESTAZIONE:
Gli impianti di climatizzazione devono funzionare in modo da mantenere il livello di rumore ambiente La e quello residuo Lr nei limiti indicati dalla normativa. Tali valori possono essere oggetto di verifiche che vanno eseguite sia con gli impianti funzionanti che con gli impianti fermi.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Le dimensioni delle tubazioni di trasporto dei fluidi termovettori e quelle dei canali d'aria devono essere tali che la velocità di tali fluidi non superi i limiti imposti dalla normativa. I valori di emissione acustica possono essere verificati "in situ", procedendo alle verifiche previste dalle norme UNI oppure verificando che i valori dichiarati dal produttore di elementi facenti parte dell'impianto siano conformi alla normativa.

0000000036 - Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici

DESCRIZIONE

INERZIA TERMICA PER LA CLIMATIZZAZIONE
REQUISITO:
Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche per lo sfasamento termico per la climatizzazione.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**13.5**

DESCRIZIONE

PRESTAZIONE:
In fase progettuale dovranno essere impiegati sistemi tecnologici che utilizzino materiali con caratteristiche ad alto assorbimento termico, elevata capacità termica e sfasamento termico.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I livelli di inerzia termica per i parametri climatici dovranno rispettare i valori stabiliti dalla normativa vigente.
UTILIZZO PASSIVO DI FONTI RINNOVABILI PER IL RAFFRESCAMENTO E LA VENTILAZIONE IGIENICO-SANITARIA
REQUISITO:
Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria
PRESTAZIONE:
La ventilazione naturale controllata dei sistemi igienico-sanitari dovrà assicurare il ricambio d'aria mediante l'impiego di sistemi di raffrescamento passivo degli ambienti che in base a parametri progettuali (configurazione geometrica, esposizione, ecc.) vanno a dissipare, con gli ambienti confinati lo scambio termico.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I sistemi di controllo termico dovranno essere configurati secondo la normativa di settore. Essi potranno essere costituiti da elementi quali: schermature, vetri con proprietà di trasmissione solare selettiva, ecc.. Le diverse tecniche di dissipazione utilizzano lo scambio termico dell'ambiente confinato con pozzi termici naturali, come l'aria, l'acqua, il terreno, mediante la ventilazione naturale, il raffrescamento derivante dalla massa termica, dal geotermico, ecc...

0000000018 - Funzionalità tecnologica

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA PRESSIONE DI EROGAZIONE
REQUISITO:
Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione devono essere in grado di assicurare un'opportuna pressione di emissione per consentire ai fluidi di raggiungere i terminali.
PRESTAZIONE:
L'installazione dei materiali e componenti deve essere eseguita facendo riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.
AFFIDABILITÀ
REQUISITO:
Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione devono essere realizzati con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie qualità così da garantire la funzionalità dell'impianto.
PRESTAZIONE:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**13.5**

DESCRIZIONE
Per garantire la funzionalità tecnologica dell'impianto deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative. LIVELLO PRESTAZIONALE: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto. EFFICIENZA REQUISITO: Gli elementi costituenti l'impianti devono essere realizzati con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie capacità di rendimento così da garantire la funzionalità dell'impianto. PRESTAZIONE: Per garantire la funzionalità tecnologica dell'impianto deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative. Pertanto gli impianti di riscaldamento devono funzionare garantendo una capacità di rendimento corrispondente a quella di progetto e nel rispetto della normativa vigente. LIVELLO PRESTAZIONALE: L'efficienza degli elementi costituenti l'impianto viene verificata misurando alcuni parametri quali:- i generatori di calore di potenza termica utile nominale Pn superiore a 4 kW, devono possedere un rendimento termico utile non inferiore al 90%;- il rendimento dei gruppi elettropompe non deve essere interiore al 70%; - il coefficiente di prestazione (COP) delle pompe di calore non deve essere inferiore a 2,65;- il rendimento di elettropompe ed elettroventilatori non deve essere interiore al 70%.

0000000048 - Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico
DESCRIZIONE
RIDUZIONE DEL FABBISOGNO D'ENERGIA PRIMARIA REQUISITO: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria. PRESTAZIONE: In riferimento all'energia primaria, l'efficienza energetica del sistema complessivo edificio-impianto nella fase progettuale, dovrà essere incrementata rispetto ai livelli standard. In particolare l'incremento può determinarsi diminuendo ed utilizzando sistemi energetici da fonti rinnovabili. LIVELLO PRESTAZIONALE: L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.

0000000016 - Funzionalità d'uso
DESCRIZIONE
(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA COMBUSTIONE

DESCRIZIONE

REQUISITO:
I gruppi termici degli impianti di climatizzazione devono garantire processi di combustione a massimo rendimento e nello stesso tempo produrre quantità minime di scorie e di sostanze inquinanti.
PRESTAZIONE:
Per un controllo dei parametri della combustione i gruppi termici devono essere dotati delle seguenti apparecchiature di misura e controllo della combustione: - termometro indicatore della temperatura dei fumi (che deve essere installato alla base di ciascun camino);- presso-deprimometri per la misura della pressione atmosferica della camera di combustione e della base del relativo camino;- misuratori della quantità di anidride carbonica e di ossido di carbonio e idrogeno.Per tali impianti si deve procedere, durante il normale funzionamento, anche al rilievo di alcuni parametri quali:- la temperatura dei fumi di combustione;- la temperatura dell'aria comburente;- la quantità di anidride carbonica (CO2) e di ossido di carbonio (CO) presente (in % del volume) nei residui della combustione e rilevata all'uscita del gruppo termico;- l'indice di fumosità Bacharach (per i generatori funzionanti a combustibile liquido).Tali misurazioni devono essere annotate sul libretto di centrale insieme a tutte le successive operazioni di manutenzione e controllo da effettuare secondo quanto riportato nel sottoprogramma dei controlli.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
In particolare, nel caso di generatori di calore con potenza nominale del focolare superiore a 34,8 kW si deve avere che la percentuale di aria comburente necessaria per la combustione deve essere :- per combustibile solido > 80%;- per combustibile liquido = 15-20%;- per combustibile gassoso = 10-15%;- il contenuto di ossido di carbonio (CO) nei fumi di combustione non deve superare lo 0,1% del volume dei fumi secchi e senza aria;- l'indice di fumosità Bacharach deve rispettare i limiti di legge.Verificare che i locali dove sono alloggiati i generatori di calore siano permanentemente ventilati mediante idonee aperture di aerazione di dimensioni non inferiori a quelle riportate dalle vigenti norme di sicurezza e prevenzione incendi.
(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLE DISPERSIONI ELETTRICHE
REQUISITO:
Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di climatizzazione, capaci di condurre elettricità, devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.
PRESTAZIONE:
Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti di climatizzazione mediante misurazioni di resistenza a terra.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.
(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA PORTATA DEI FLUIDI
REQUISITO:
Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi circolanti.
PRESTAZIONE:
I terminali di erogazione degli impianti di climatizzazione devono assicurare anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata dei fluidi non inferiore a

DESCRIZIONE

quella di progetto.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.
COMODITÀ DI USO E MANOVRA
REQUISITO:
Gli impianti di climatizzazione devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.
PRESTAZIONE:
I componenti degli impianti di climatizzazione devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed accessibili anche da parte di persone con impedite o ridotta capacità motoria.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

0000000050 - Monitoraggio del sistema edificio-impianti

DESCRIZIONE

CONTROLLO CONSUMI
REQUISITO:
Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.
PRESTAZIONE:
Monitoraggio dei consumi (energia termica, elettrica, acqua, ecc.) dell'edificio attraverso contatori energetici, ai fini di ottenere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio e dell'involucro edilizio per una idonea pianificazione di interventi migliorativi.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

0000000052 - Benessere termico degli spazi interni

DESCRIZIONE

CONTROLLO ADATTIVO DELLE CONDIZIONI DI COMFORT TERMICO
REQUISITO:
Benessere termico degli spazi interni mediante il controllo adattivo delle condizioni di comfort termico.
PRESTAZIONE:
Negli ambienti confinati mediante sistemi di climatizzazione estiva dovranno essere previsti dispositivi per il controllo della temperatura dell'aria interna, per consentire l'adeguamento delle condizioni microclimatiche ad una maggiore variabilità termica, rispetto a quella generalmente consentita dagli impianti secondo

DESCRIZIONE
le norme correnti. LIVELLO PRESTAZIONALE: I livelli di riferimento delle temperature degli ambienti confinati dovranno essere quelli previsti dalla normativa vigente.

0000000035 - Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima
DESCRIZIONE
EFFICIENZA DELL'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE REQUISITO: Ridurre il consumo di energia primaria attraverso l'incremento dell'efficienza dell'impianto di climatizzazione estiva. PRESTAZIONE: Massimizzare l'efficienza dell'impianto di climatizzazione estiva in base alla destinazione d'uso dell'edificio in modo da ridurre i consumi energetici migliorando la qualità dell'aria con impatti minori sull'ambiente. LIVELLO PRESTAZIONALE: A secondo del tipo di climatizzazione estiva (impianti autonomi, impianti centralizzati a tutt'aria a portata e temperatura costante, a portata variabile, a portata e temperatura variabili, monocondotto o a doppio condotto, a zona singola o multizona, impianti centralizzati misti aria-acqua, con terminali acqua del tipo ventilconvettori, pannelli radianti, unità a induzione, trave fredda, impianti centralizzati a sola acqua, ecc.) garantire le condizioni ideali negli ambienti confinati secondo i parametri indicati dalla normativa. EFFICIENZA DELL'IMPIANTO DI VENTILAZIONE REQUISITO: Ridurre il consumo energetico attraverso l'incremento dell'efficienza del sistema di ventilazione artificiale PRESTAZIONE: Massimizzare l'efficienza del sistema di ventilazione artificiale in modo da ridurre i consumi energetici migliorando la qualità dell'aria con impatti minori sull'ambiente. LIVELLO PRESTAZIONALE: A secondo del tipo di ventilazione (naturale, meccanica, ibrida, ecc.) garantire le condizioni ideali negli ambienti confinati secondo i parametri indicati dalla normativa. EFFICIENZA DELL'IMPIANTO TERMICO REQUISITO: Ridurre il consumo di combustibile attraverso l'incremento dell'efficienza dell'impianto di riscaldamento. PRESTAZIONE: Massimizzare l'efficienza dell'impianto termico in base alla destinazione d'uso dell'edificio in modo da ridurre i consumi energetici e garantire valori elevati di rendimento di produzione, di distribuzione, di emissione, di regolazione, migliorando la qualità dell'aria con impatti minori sull'ambiente.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**13.5**

DESCRIZIONE
LIVELLO PRESTAZIONALE: Secondo i parametri indicati dalla normativa:Favorire l’incremento del rendimento di distribuzione applicando:- il contenimento delle dispersioni termiche, attraverso la coibentazione delle reti di distribuzione e la distribuzione di fluidi a temperatura contenuta;- contenimento dei consumi di pompaggio, attraverso il corretto dimensionamento delle reti e, dove tecnicamente raccomandabile, l’adozione di sistemi di pompaggio a portata variabile.Favorire l’incremento del rendimento di emissione ottimizzando il posizionamento dei terminali nei locali riscaldati. Favorire l’incremento del rendimento disperdente, attraverso l’isolamento;Favorire l’incremento del rendimento di regolazione in funzione dei sistemi di controllo (sistemi centralizzati di telegestione o supervisione, contabilizzazione di consumi di energia termica per ciascuna unità immobiliare).

COMPONENTE	**13.5.2**

IDENTIFICAZIONE		
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.2	Componente	Alimentazione ed adduzione

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE
(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLE DISPERSIONI DI CALORE REQUISITO: La rete di alimentazione e di adduzione dell'impianto di climatizzazione deve essere realizzata e posta in opera in modo da evitare perdite di calore che possono verificarsi durante il normale funzionamento e dovute a fenomeni di conduzione, convezione o irraggiamento. PRESTAZIONE: La rete di alimentazione e di adduzione dell'impianto di climatizzazione deve assicurare un rendimento termico non inferiore a quello minimo richiesto dalla normativa e quindi dal progetto. LIVELLO PRESTAZIONALE: Devono essere effettuate misurazioni delle temperature dei fumi e dell’aria comburente unitamente alla percentuale di anidride carbonica presente nei fumi di combustione; inoltre le tubazioni di trasporto dei fluidi termovettori devono essere isolate termicamente con materiali isolanti idonei. ATTITUDINE A LIMITARE I RISCHI DI INCENDIO REQUISITO: La rete di alimentazione e di adduzione dei gruppi termici dell'impianto di climatizzazione deve essere realizzata ed installata in modo da limitare i rischi di probabili incendi.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
COMPONENTE	**13.5.2**

DESCRIZIONE
PRESTAZIONE: Per limitare i rischi di probabili incendi la rete di alimentazione e di adduzione deve essere installata e funzionare nel rispetto di quanto prescritto dalle leggi e normative vigenti. LIVELLO PRESTAZIONALE: Nel caso la rete di alimentazione e di adduzione alimenta generatori di calore con potenza termica nominale complessiva superiore ai 116 kW (100000 kcal/h) è necessario sottoporre i progetti degli impianti alla preventiva approvazione da parte del locale Comando Provinciale dei VV.FF.. STABILITÀ CHIMICO REATTIVA REQUISITO: La rete di alimentazione e di adduzione dell'impianto di climatizzazione deve essere realizzata con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. PRESTAZIONE: Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti di climatizzazione non devono presentare incompatibilità chimico-fisica fra loro evitando allo scopo contatto tra metalli e materiali aggressivi (alluminio o acciaio e gesso). LIVELLO PRESTAZIONALE: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

COMPONENTE	**13.5.7**

IDENTIFICAZIONE		
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.7	Componente	Canali in lamiera

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE
(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA TENUTA REQUISITO: Le canalizzazioni dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzate con materiali e componenti idonei ad impedire fughe dei fluidi termovettori nonché dei combustibili di alimentazione. PRESTAZIONE: I materiali e componenti devono garantire la tenuta in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
COMPONENTE	**13.5.7**

DESCRIZIONE
LIVELLO PRESTAZIONALE: I componenti degli impianti di climatizzazione possono essere verificati per accertarne la capacità al controllo della tenuta secondo le prove indicate dalla normativa UNI vigente. STABILITÀ CHIMICO REATTIVA REQUISITO: Le canalizzazioni dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. PRESTAZIONE: Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti di climatizzazione non devono presentare incompatibilità chimico-fisica fra loro evitando allo scopo contatto tra metalli e materiali aggressivi. LIVELLO PRESTAZIONALE: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

COMPONENTE	**13.5.8**

IDENTIFICAZIONE		
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.8	Componente	Canali in materiale plastico

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE
(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA TENUTA REQUISITO: Le canalizzazioni dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzate con materiali e componenti idonei ad impedire fughe dei fluidi termovettori nonché dei combustibili di alimentazione. PRESTAZIONE: I materiali e componenti devono garantire la tenuta in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio. LIVELLO PRESTAZIONALE: I componenti degli impianti di climatizzazione possono essere verificati per accertarne la capacità al controllo della tenuta secondo le prove indicate dalla normativa UNI vigente.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
COMPONENTE	**13.5.8**

DESCRIZIONE
STABILITÀ CHIMICO REATTIVA REQUISITO: Le canalizzazioni dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. PRESTAZIONE: Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti di climatizzazione non devono presentare incompatibilità chimico-fisica fra loro evitando allo scopo contatto tra metalli e materiali aggressivi. LIVELLO PRESTAZIONALE: La temperatura massima consentita per tali canali è di 70 °C per evitare fenomeni di instabilità chimico-reattiva.

COMPONENTE	**13.5.66**

IDENTIFICAZIONE		
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.66	Componente	Pompe di calore (per macchine frigo)

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE
EFFICIENZA REQUISITO: Le pompe di calore dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzate con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie capacità di rendimento così da garantire la funzionalità dell'impianto. PRESTAZIONE: Per garantire la funzionalità tecnologica dell'impianto deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative. Pertanto gli impianti di climatizzazione devono funzionare garantendo una capacità di rendimento corrispondente a quella di progetto e nel rispetto della normativa vigente. LIVELLO PRESTAZIONALE: L'efficienza degli elementi costituenti l'impianto viene verificata misurando alcuni parametri quali:- i generatori di calore di potenza termica utile nominale Pn superiore a 4 kW, devono possedere un rendimento termico utile non inferiore al 90%;- il rendimento dei gruppi elettropompe non deve essere interiore al 70%;- il coefficiente di prestazione (COP) delle pompe di calore non deve essere inferiore a 2,65;- il rendimento di elettropompe ed elettroventilatori non deve essere

COMPONENTE	13.5.66

DESCRIZIONE
interiore al 70%.

COMPONENTE	13.5.69

IDENTIFICAZIONE		
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.69	Componente	Recuperatori di calore

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE
EFFICIENZA REQUISITO: I recuperatori di calore devono essere realizzati con materiali in grado di garantire un'efficienza di rendimento. PRESTAZIONE: I recuperatori di calore devono funzionare in modo da garantire in ogni momento i valori di progetto della temperatura, dell'umidità e dell'entalpia. LIVELLO PRESTAZIONALE: L'efficienza dipende dal tipo di recuperatore e dalle portate in massa secondo quanto indicato dalla norma.

COMPONENTE	13.5.113

IDENTIFICAZIONE		
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.113	Componente	Coibente per tubazioni in lana di vetro

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE
REAZIONE AL FUOCO

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
COMPONENTE	**13.5.113**

DESCRIZIONE
REQUISITO: I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio. PRESTAZIONE: Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni. LIVELLO PRESTAZIONALE: Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

ELEMENTO TECNOLOGICO	**13.8**

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

REQUISITI E PRESTAZIONI

0000000025 - Protezione elettrica

DESCRIZIONE
ATTITUDINE A LIMITARE I RISCHI DI SCOPPIO REQUISITO: Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere in grado di resistere alle variazioni di pressione che si verificano durante il normale funzionamento con una limitazione dei rischi di scoppio. PRESTAZIONE: I gruppi termici devono essere omologati dall'ISPESL da laboratori abilitati dal Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato, in base ai risultati delle prove termiche eseguite direttamente nel rispetto di quanto previsto dalle norme vigenti. LIVELLO PRESTAZIONALE: Per potere raggiungere e mantenere le ideali condizioni di combustione onde evitare rischi di scoppio è necessario che i generatori di calore siano dotati di dispositivi di sicurezza installati e monitorati secondo le prescrizioni di legge.

0000000011 - Di stabilità

DESCRIZIONE
(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA TENUTA REQUISITO:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**13.8**

DESCRIZIONE

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi in circolazione per garantire la funzionalità dell'impianto.
PRESTAZIONE:
Gli impianti devono essere realizzati con materiali e componenti idonei ad impedire fughe o trafilamenti dei fluidi in circolazione in modo da garantire la funzionalità dell'intero impianto in qualunque condizione di esercizio.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
La capacità di tenuta viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI di settore. Al termine della prova si deve verificare la assenza di difetti o segni di cedimento.

0000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

DESCRIZIONE

CERTIFICAZIONE ECOLOGICA
REQUISITO:
I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.
PRESTAZIONE:
I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l’intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l’intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: ”Riciclabile”, “Compostabile”, ecc.). (ISO 14021);- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le “Dichiarazioni Ambientali di Prodotto”. (ISO 14025).
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.
RIDUZIONE DEGLI IMPATTI NEGATIVI NELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE
REQUISITO:
All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.
PRESTAZIONE:
Favorire l’impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell’edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**13.8**

DESCRIZIONE
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

0000000033 - Utilizzo razionale delle risorse

DESCRIZIONE
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI AD ELEVATO POTENZIALE DI RICICLABILITÀ REQUISITO: Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità PRESTAZIONE: Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc. LIVELLO PRESTAZIONALE: Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta. UTILIZZO DI TECNICHE COSTRUTTIVE CHE FACILITINO IL DISASSEMBLAGGIO A FINE VITA REQUISITO: Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. PRESTAZIONE: Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali. LIVELLO PRESTAZIONALE: Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI CARATTERIZZATI DA UN'ELEVATA DURABILITÀ REQUISITO: Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità. PRESTAZIONE: Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata. LIVELLO PRESTAZIONALE: Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

0000000022 - Protezione antincendio

DESCRIZIONE
ATTITUDINE A LIMITARE I RISCHI DI INCENDIO REQUISITO:

DESCRIZIONE

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere in grado di limitare i rischi di probabili incendi nel rispetto delle normative vigenti.
PRESTAZIONE:
I generatori di calore, alimentati con combustibile solido, liquido o gassoso devono essere installati e funzionare in modo da non costituire pericolo d'incendio, nel rispetto di quanto prescritto dalle leggi e normative vigenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Per i generatori di calore si può controllare la conformità a quanto prescritto dalla normativa e legislazione vigente.

0000000030 - Termici ed igrotermici

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA TEMPERATURA DEI FLUIDI
REQUISITO:
I fluidi termovettori devono avere temperatura idonea per assicurare il corretto funzionamento, sia in relazione al benessere ambientale che al contenimento dei consumi energetici.
PRESTAZIONE:
La temperatura può essere misurata mediante un sensore immerso verificando che le stratificazioni di temperatura e le traiettorie del flusso non influenzino l'accuratezza delle misurazioni.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
E' opportuno che le temperature dei fluidi termovettori corrispondano ai valori riportati dalla normativa di riferimento assicurando comunque una tolleranza per temperature oltre 100 °C di +/- 0,15 K e per temperature fino a 100 °C di +/- 0,1 K.

0000000018 - Funzionalità tecnologica

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELL'AGGRESSIVITÀ DEI FLUIDI
REQUISITO:
Le tubazioni dell'impianto idrico non devono dar luogo a fenomeni di incrostazioni, corrosioni, depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi.
PRESTAZIONE:
L'acqua utilizzata per l'alimentazione delle tubazioni deve essere priva di materie in sospensione e di vegetazione e soprattutto non deve contenere sostanze corrosive.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
L'analisi delle caratteristiche dell'acqua deve essere ripetuta con frequenza annuale e comunque ogni volta che si verifichi un cambiamento delle stesse. Devono essere previsti specifici trattamenti dell'acqua in modo che le caratteristiche chimico-fisiche (aspetto, pH, conduttività elettrica, durezza totale, cloruri, ecc.) corrispondano a quelle riportate dalla normativa. In particolare le acque destinate al consumo umano che siano state sottoposte ad un trattamento di addolcimento

DESCRIZIONE

o dissalazione devono presentare le seguenti concentrazioni minime: durezza totale 60 mg/l Ca, alcalinità >= 30 mg/l HCO3.

0000000028 - Sicurezza d'uso

DESCRIZIONE

ATTITUDINE A LIMITARE I RISCHI DI ESPLOSIONE
REQUISITO:
Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere in grado di garantire processi di combustione a massimo rendimento con una limitazione dei rischi di esplosione.
PRESTAZIONE:
Gli elementi devono essere omologati dall'ISPESL da laboratori abilitati dal Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato, in base ai risultati delle prove termiche eseguite direttamente nel rispetto di quanto previsto dalle norme vigenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Per potere raggiungere e mantenere le ideali condizioni di combustione onde evitare rischi di esplosione è necessario che i locali dove sono alloggiati i generatori di calore siano permanentemente ventilati mediante idonee aperture di aerazione di dimensioni non inferiori a quelle riportate dalle vigenti norme di sicurezza e prevenzione incendi.

0000000048 - Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico

DESCRIZIONE

RIDUZIONE DEL FABBISOGNO D'ENERGIA PRIMARIA
REQUISITO:
Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.
PRESTAZIONE:
In riferimento all'energia primaria, l'efficienza energetica del sistema complessivo edificio-impianto nella fase progettuale, dovrà essere incrementata rispetto ai livelli standard. In particolare l'incremento può determinarsi diminuendo ed utilizzando sistemi energetici da fonti rinnovabili.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.

0000000016 - Funzionalità d'uso

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA COMBUSTIONE
REQUISITO:
Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere in grado di garantire processi di combustione a massimo rendimento con una produzione minima di

DESCRIZIONE

scorie e di sostanze inquinanti.
PRESTAZIONE:
I gruppi termici devono essere omologati dall'ISPESL da laboratori abilitati dal Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato, in base ai risultati delle prove termiche eseguite direttamente nel rispetto di quanto previsto dalle norme vigenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Il controllo della combustione può essere verificato rilevando:- la temperatura dei fumi di combustione;- la temperatura dell'aria comburente;- la quantità di anidride carbonica (CO2) e di ossido di carbonio (CO) presente (in % del volume) nei residui della combustione e rilevata all'uscita del gruppo termico;- l'indice di fumosità Bacharach (per i generatori funzionanti a combustibile liquido).
(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLE DISPERSIONI ELETTRICHE
REQUISITO:
Gli elementi dell'impianto idrico sanitario capaci di condurre elettricità devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.
PRESTAZIONE:
Si possono controllare i collegamenti equipotenziali e/o di messa a terra dei componenti degli impianti di riscaldamento procedendo ad un esame nonché a misure di resistenza a terra dei collegamenti eseguite secondo le norme CEI vigenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Devono essere rispettati i livelli minimi di progetto.

0000000002 - Adattabilità delle finiture

DESCRIZIONE

REGOLARITÀ DELLE FINITURE
REQUISITO:
Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte e devono presentare finiture superficiali integre.
PRESTAZIONE:
Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono possedere superfici omogenee ed esenti da imperfezioni.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Tutte le superfici devono avere caratteristiche di uniformità e continuità di rivestimento e non devono presentare tracce di riprese o aggiunte di materiale visibili. Possono essere richieste prove di collaudo prima della posa in opera per la verifica della regolarità dei materiali e delle finiture secondo quanto indicato dalla norma di settore.

0000000050 - Monitoraggio del sistema edificio-impianti

DESCRIZIONE

CONTROLLO CONSUMI

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**13.8**

DESCRIZIONE

REQUISITO:
Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.
PRESTAZIONE:
Monitoraggio dei consumi (energia termica, elettrica, acqua, ecc.) dell'edificio attraverso contatori energetici, ai fini di ottenere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio e dell'involucro edilizio per una idonea pianificazione di interventi migliorativi.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

0000000035 - Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima

DESCRIZIONE

EFFICIENZA DELL'IMPIANTO TERMICO
REQUISITO:
Ridurre il consumo di combustibile attraverso l'incremento dell'efficienza dell'impianto di riscaldamento.
PRESTAZIONE:
Massimizzare l'efficienza dell'impianto termico in base alla destinazione d'uso dell'edificio in modo da ridurre i consumi energetici e garantire valori elevati di rendimento di produzione, di distribuzione, di emissione, di regolazione, migliorando la qualità dell'aria con impatti minori sull'ambiente.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Secondo i parametri indicati dalla normativa:Favorire l'incremento del rendimento di distribuzione applicando:- il contenimento delle dispersioni termiche, attraverso la coibentazione delle reti di distribuzione e la distribuzione di fluidi a temperatura contenuta;- contenimento dei consumi di pompaggio, attraverso il corretto dimensionamento delle reti e, dove tecnicamente raccomandabile, l'adozione di sistemi di pompaggio a portata variabile.Favorire l'incremento del rendimento di emissione ottimizzando il posizionamento dei terminali nei locali riscaldati. Favorire l'incremento del rendimento disperdente, attraverso l'isolamento;Favorire l'incremento del rendimento di regolazione in funzione dei sistemi di controllo (sistemi centralizzati di telegestione o supervisione, contabilizzazione di consumi di energia termica per ciascuna unità immobiliare).

0000000049 - Utilizzo razionale delle risorse idriche

DESCRIZIONE

RIDUZIONE DEL CONSUMO DI ACQUA POTABILE
REQUISITO:
Utilizzo razionale delle risorse idriche attraverso l'adozione di sistemi di riduzione di acqua potabile.
PRESTAZIONE:
In fase progettuale individuare componenti ed elementi che contribuiscano durante il loro funzionamento alla minimizzazione del consumo di acqua potabile.
LIVELLO PRESTAZIONALE:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**13.8**

DESCRIZIONE
Ridurre il consumo di acqua potabile negli edifici residenziali per una percentuale pari al 30% rispetto ai consumi standard di edifici simili. Introdurre sistemi di contabilizzazione dei consumi di acqua potabile.Impiegare sistemi quali:- rubinetti monocomando;- rubinetti dotati di frangigetto;- scarichi dotati di tasto interruttore o di doppio tasto.

COMPONENTE	**13.8.1**

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.1	Componente	Apparecchi sanitari e rubinetteria

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE
(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA PORTATA DEI FLUIDI REQUISITO: Gli apparecchi sanitari e la relativa rubinetteria devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi. PRESTAZIONE: Gli apparecchi sanitari e la relativa rubinetteria devono assicurare, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata d'acqua non inferiore a quella di progetto. In particolare sono richieste le seguenti erogazioni sia di acqua fredda che calda:- lavabo: portata = 0,10 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;- bidet: portata = 0,10 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;- vaso a cassetta: portata = 0,10 l/s e pressione (*) > 50 kPa;- vaso con passo rapido (dinamica a monte del rubinetto di erogazione): portata = 1,5 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 150 kPa;- vasca da bagno: portata = 0,20 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;- doccia: portata = 0,15 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;- lavello: portata = 0,20 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;- lavabiancheria: portata = 0,10 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;- idrantino 1/2": portata = 0,40 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 100 kPa. LIVELLO PRESTAZIONALE: Bisogna accertare che facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione dell'acqua fredda previste in fase di calcolo per almeno 30 minuti consecutivi, la portata di ogni bocca rimanga invariata e pari a quella di progetto (con una tolleranza del 10%). COMODITÀ DI USO E MANOVRA REQUISITO: Gli apparecchi sanitari e la relativa rubinetteria devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità. PRESTAZIONE: I componenti degli apparecchi sanitari quali rubinetteria, valvole, sifoni, ecc. devono essere concepiti e realizzati in forma ergonomicamente corretta ed essere

DESCRIZIONE

disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I vasi igienici ed i bidet devono essere fissati al pavimento in modo tale da essere facilmente rimossi senza demolire l'intero apparato sanitario; inoltre dovranno essere posizionati a 10 cm dalla vasca e dal lavabo, a 15 cm dalla parete, a 20 cm dal bidet o dal vaso e dovranno avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm. I lavabi saranno posizionati a 5 cm dalla vasca, a 10 cm dal vaso e dal bidet, a 15 cm dalla parete e dovranno avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm; nel caso che il lavabo debba essere utilizzato da persone con ridotte capacità motorie il lavabo sarà posizionato con il bordo superiore a non più di 80 cm dal pavimento e con uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 80 cm.
RESISTENZA A MANOVRE E SFORZI D'USO
REQUISITO:
Gli apparecchi sanitari e la rubinetteria devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.
PRESTAZIONE:
Gli apparecchi sanitari e la rubinetteria, sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre e sforzi d'uso, devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali e di finitura superficiale assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
In particolare tutte le parti in ottone o bronzo dei terminali di erogazione sottoposti a manovre e/o sforzi meccanici in genere devono essere protetti mediante processo galvanico di cromatura o procedimenti equivalenti (laccatura, zincatura, bagno galvanico ecc.) per eliminare l'incrudimento e migliorare le relative caratteristiche meccaniche, seguendo le prescrizioni riportate nelle specifiche norme UNI di riferimento. I rubinetti di erogazione, i miscelatori termostatici ed i terminali di erogazione in genere dotati di parti mobili utilizzate dagli utenti per usufruire dei relativi servizi igienici possono essere sottoposti a cicli di apertura /chiusura, realizzati secondo le modalità indicate dalle norme controllando al termine di tali prove il mantenimento dei livelli prestazionali richiesti dalla normativa. La pressione esercitata per azionare i rubinetti di erogazione, i miscelatori e le valvole non deve superare i 10 Nm.
PROTEZIONE DALLA CORROSIONE
REQUISITO:
Le superfici esposte della rubinetteria e degli apparecchi sanitari devono essere protette dagli attacchi derivanti da fenomeni di corrosione.
PRESTAZIONE:
Le superfici esposte dovrebbero essere esaminate a occhio nudo da una distanza di circa 300 mm per circa 10 s, senza alcun dispositivo di ingrandimento, con luce (diffusa e non abbagliante) di intensità da 700 Lux a 1000 Lux.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Durante l'esame, le superfici esposte non dovrebbero mostrare nessuno dei difetti descritti nel prospetto 1 della norma UNI EN 248, ad eccezione di riflessi giallognoli o azzurrognoli.
RESISTENZA MECCANICA
REQUISITO:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
COMPONENTE	**13.8.1**

DESCRIZIONE
Il regolatore di getto, quando viene esposto alternativamente ad acqua calda e fredda, non deve deformarsi, deve funzionare correttamente e deve garantire che possa essere smontato e riassemblato con facilità anche manualmente. PRESTAZIONE: Il regolatore di getto quando sottoposto a un flusso di circa 0,1 l/s di acqua calda a 90 +/- 2 °C per un periodo di 15 +/- 1 min, e quindi a un flusso di acqua fredda a 20 +/- 5 °C per un periodo di 15 +/- 1 min non deve presentare deformazione. LIVELLO PRESTAZIONALE: Dopo la prova (eseguita con le modalità indicate nella norma UNI EN 246) il regolatore di getto non deve presentare alcuna deformazione visibile né alcun deterioramento nel funzionamento per quanto riguarda la portata e la formazione del getto.Inoltre, dopo la prova, si deve verificare che le filettature siano conformi al punto 7.1, prospetto 2, e al punto 7.2, prospetto 3, e che la portata sia conforme al punto 8.2 della su citata norma.

COMPONENTE	**13.8.2**

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.2	Componente	Asciugamani elettrici

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE
(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLE DISPERSIONI ELETTRICHE REQUISITO: Gli asciugamani elettrici devono essere protetti da un morsetto di terra (contro la formazione di cariche positive) che deve essere collegato direttamente ad un conduttore di terra. PRESTAZIONE: L’alimentazione di energia elettrica degli scaldacqua elettrici deve avvenire tramite accorgimenti necessari per garantire l’isolamento dall’alimentazione elettrica stessa. LIVELLO PRESTAZIONALE: L’apparecchiatura elettrica deve funzionare in modo sicuro nell’ambiente e nelle condizioni di lavoro specificate ed alle caratteristiche e tolleranze di alimentazione elettrica dichiarate, tenendo conto delle disfunzioni prevedibili.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
COMPONENTE	**13.8.8**

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.8	Componente	Cassette di scarico a zaino

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE
(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA PORTATA DEI FLUIDI REQUISITO: Le cassette di scarico devono garantire valori minimi di portata dei fluidi per un corretto funzionamento dell'impianto. PRESTAZIONE: Le cassette devono assicurare, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata d’acqua non inferiore a quella di progetto. In particolare sono richieste le seguenti erogazioni di acqua: portata = 0,10 l/s e pressione (*) > 50 kPa.(*) o flussometro 3/4" LIVELLO PRESTAZIONALE: Facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione dell'acqua fredda previste in fase di calcolo per almeno 30 minuti consecutivi, la portata di ogni bocca deve rimanere invariata e pari a quella di progetto (con una tolleranza del 10%).

COMPONENTE	**13.8.20**

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.20	Componente	Lavamani sospesi

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE
(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA PORTATA DEI FLUIDI REQUISITO: I lavamani sospesi devono garantire valori minimi di portata dei fluidi per un corretto funzionamento dell'impianto. PRESTAZIONE: I lavamani devono assicurare, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata d’acqua non inferiore a quella di progetto. In particolare sono richieste le seguenti erogazioni sia di acqua fredda che calda: portata = 0,10 l/s e pressione (*) > 50 kPa.(*) o flussometro 3/4"

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
COMPONENTE	**13.8.20**

DESCRIZIONE
LIVELLO PRESTAZIONALE: Facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione dell'acqua fredda previste in fase di calcolo per almeno 30 minuti consecutivi, la portata di ogni bocca deve rimanere invariata e pari a quella di progetto (con una tolleranza del 10%). COMODITÀ DI USO E MANOVRA REQUISITO: I lavamani sospesi devono essere montati in modo da assicurare facilità di uso, funzionalità e manovrabilità. PRESTAZIONE: I componenti dei lavamani (rubinetteria, valvole, sifoni, ecc.) devono essere concepiti e realizzati in forma ergonomicamente corretta ed essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro. LIVELLO PRESTAZIONALE: I lavabi saranno posizionati a 5 cm dalla vasca, a 10 cm dal vaso e dal bidet, a 15 cm dalla parete e dovranno avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm; nel caso che il lavabo debba essere utilizzato da persone con ridotte capacità motorie il lavabo sarà posizionato con il bordo superiore a non più di 80 cm dal pavimento e con uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 80 cm. RACCORDABILITÀ REQUISITO: I lavamani sospesi, indipendentemente dal tipo di materiale con i quali sono stati fabbricati, devono consentire di poter raccordare i vari elementi che li costituiscono. PRESTAZIONE: Devono essere rispettate le dimensioni e le forometrie indicate dai vari fornitori onde consentire il rispetto delle quote di raccordo. LIVELLO PRESTAZIONALE: Le quote di raccordo dei lavamani sospesi a uno o due fori per rubinetteria laterale devono essere conformi alle dimensioni riportate dalle norme di settore..

COMPONENTE	**13.8.24**

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.24	Componente	Miscelatori meccanici

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE
(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA PORTATA DEI FLUIDI REQUISITO: I miscelatori meccanici devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi. PRESTAZIONE: La portata dei miscelatori meccanici viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI EN 1286 che prevede di manovrare il dispositivo di regolazione della temperatura alla pressione di 0,01 +/- 0,0005 MPa, con il dispositivo di regolazione della portata completamente aperto. Al termine della prova misurare, per differenti temperature, le portate Qm dell'acqua miscelata (Qm = Qc + Qh) alle seguenti posizioni: posizione acqua completamente fredda; 34 °C; 38 °C; 42 °C; posizione acqua completamente calda. Dove:- Qm = quantità acqua miscelata; - Qc = quantità acqua fredda; - Qh = quantità acqua calda. LIVELLO PRESTAZIONALE: Tutte le letture delle portate a 0,01 MPa (0,1 bar) devono essere comprese nel campo appropriato del prospetto 12 della norma UNI EN 1286. (ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA TENUTA REQUISITO: Gli elementi del miscelatore (otturatore, se previsto, deviatore a comando manuale o automatico) devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi per garantire la funzionalità dell'impianto. PRESTAZIONE: Per verificare la tenuta dei miscelatori collegare le due entrate dell'acqua del circuito di prova al miscelatore. Con la bocca di uscita aperta e il dispositivo di chiusura chiuso, applicare al miscelatore una pressione idraulica di 1,6 +/- 0,05 MPa (16 +/- 0,5 bar) per 60 +/- 5 s, su tutta la gamma di manovra del dispositivo di regolazione della temperatura. LIVELLO PRESTAZIONALE: Durante la prova non si devono produrre né perdite né trasudazioni attraverso le pareti né si devono produrre perdite dall'otturatore. STABILITÀ CHIMICO REATTIVA REQUISITO: I materiali costituenti i miscelatori non devono subire alcuna alterazione che potrebbe compromettere il funzionamento del miscelatore meccanico. PRESTAZIONE: Tutti i materiali che vanno a contatto con l'acqua destinata al consumo umano non devono originare pericolo per la salute fino ad una temperatura di 90°C. Detti materiali non devono generare alterazioni dell'acqua destinata al consumo umano per quanto riguarda la qualità alimentare, l'aspetto, l'odore o il sapore. LIVELLO PRESTAZIONALE: Le superfici apparenti cromate e i rivestimenti Ni-Cr devono rispondere ai requisiti della UNI EN 248.

COMPONENTE	13.8.40

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.40	Componente	Tubazioni multistrato

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE
RESISTENZA ALLO SCOLLAMENTO REQUISITO: Gli strati intermedi della tubazione devono resistere allo scollamento per evitare i problemi di tenuta. PRESTAZIONE: L'aderenza degli strati di materiale plastico allo strato intermedio in alluminio viene verificata mediante una prova che prevede la separazione degli stessi secondo le modalità indicate dalla norma UNI. LIVELLO PRESTAZIONALE: Lo strato, costituito da quello esterno di materiale plastico e da quello intermedio in alluminio, vengono congiuntamente tirati con una velocità di 50 +/- 10 mm al minuto e alla temperatura di 23 +/- 2 °C. La resistenza minima opposta alla separazione deve rispettare le specifiche di produzione fissate dal fabbricante.

COMPONENTE	13.8.52

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.52	Componente	Vasi igienici a sedile

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE
(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA PORTATA DEI FLUIDI REQUISITO: I vasi igienici dell'impianto idrico sanitario devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi. PRESTAZIONE: Gli apparecchi sanitari devono assicurare, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata d’acqua non inferiore a quella di progetto. In particolare sono richieste le seguenti erogazioni sia di acqua fredda che calda:- vaso a cassetta, portata = 0,10 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;- vaso con passo

COMPONENTE	13.8.52

DESCRIZIONE

rapido (dinamica a monte del rubinetto di erogazione), portata = 1,5 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 150 kPa.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Bisogna accertare che facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione dell'acqua fredda previste in fase di calcolo per almeno 30 minuti consecutivi, la portata di ogni bocca rimanga invariata e pari a quella di progetto (con una tolleranza del 10%).
COMODITÀ DI USO E MANOVRA
REQUISITO:
I vasi igienici devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.
PRESTAZIONE:
I componenti dei vasi quali rubinetteria, valvole, sifoni, ecc. devono essere concepiti e realizzati in forma ergonomicamente corretta ed essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I vasi igienici devono essere fissati al pavimento o alla parete in modo tale da essere facilmente rimossi senza demolire l'intero apparato sanitario; inoltre dovranno essere posizionati a 10 cm dalla vasca e dal lavabo, a 15 cm dalla parete, a 20 cm dal bidet e dovranno avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm.
ADATTABILITÀ DELLE FINITURE
REQUISITO:
I vasi igienici devono essere installati in modo da garantire la fruibilità, la comodità e la funzionalità d' uso.
PRESTAZIONE:
I vasi ed i relativi accessori quali rubinetteria, valvole, sifoni, ecc. devono essere installati in posizione ed altezza (dal piano di calpestio, dalla parete, da latri sanitari) tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Le quote di raccordo dei vasi a pavimento a cacciata, con cassetta appoggiata devono essere conformi alle dimensioni riportate nei prospetti da 1 a 5 della norma UNI EN 33.

COMPONENTE	13.8.66

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.66	Componente	Coibente per tubazioni in polistirolo (EPS)

REQUISITI E PRESTAZIONI

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
COMPONENTE	**13.8.66**

DESCRIZIONE
REAZIONE AL FUOCO REQUISITO: I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio. PRESTAZIONE: Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni. LIVELLO PRESTAZIONALE: Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

COMPONENTE	**13.8.75**

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.75	Componente	Lavabi a canale

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE
COMODITÀ DI USO E MANOVRA REQUISITO: I lavabi a canale devono essere montati in modo da assicurare facilità di uso, funzionalità e manovrabilità. PRESTAZIONE: I componenti dei lavabi (rubinetteria, valvole, sifoni, ecc.) devono essere concepiti e realizzati in forma ergonomicamente corretta ed essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro. LIVELLO PRESTAZIONALE: I lavabi saranno posizionati a 5 cm dalla vasca, a 10 cm dal vaso e dal bidet, a 15 cm dalla parete e dovranno avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm; nel caso che il lavabo debba essere utilizzato da persone con ridotte capacità motorie il lavabo sarà posizionato con il bordo superiore a non più di 80 cm dal pavimento e con uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 80 cm.

	SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI
ELEMENTO TECNOLOGICO	**13.11**

IDENTIFICAZIONE		
13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche

REQUISITI E PRESTAZIONI

0000000011 - Di stabilità

DESCRIZIONE

RESISTENZA ALLA CORROSIONE
REQUISITO:
Gli elementi dell'impianto smaltimento acque meteoriche devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.
PRESTAZIONE:
Gli elementi dell'impianto smaltimento acque meteoriche devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza ad eventuali fenomeni di corrosione.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
La resistenza alla corrosione dipende dalla qualità del materiale utilizzato per la fabbricazione e da eventuali strati di protezione superficiali (zincatura, vernici, ecc.).

0000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

DESCRIZIONE

CERTIFICAZIONE ECOLOGICA
REQUISITO:
I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.
PRESTAZIONE:
I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

0000000049 - Utilizzo razionale delle risorse idriche

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**13.11**

DESCRIZIONE
RECUPERO ED USO RAZIONALE DELLE ACQUE METEORICHE REQUISITO: Utilizzo razionale delle risorse idriche attraverso il recupero delle acque meteoriche PRESTAZIONE: Prevedere un sistema di recupero delle acque meteoriche per utilizzi diversi come l'irrigazione del verde, il lavaggio delle parti comuni e private, l'alimentazione degli scarichi dei bagni, il lavaggio delle automobili, ecc. LIVELLO PRESTAZIONALE: In fase di progettazione deve essere previsto un sistema di recupero delle acque meteoriche che vada a soddisfare il fabbisogno diverso dagli usi derivanti dall'acqua potabile (alimentari, igiene personale, ecc.). Impiegare sistemi di filtraggio di fitodepurazione per il recupero di acqua piovana e grigia che utilizzano il potere filtrante e depurativo della vegetazione. Con tali modalità si andranno a diminuire le portate ed il carico di lavoro del sistema fognario in caso di forti precipitazioni meteoriche

0000000046 - Salvaguardia del ciclo dell'acqua
DESCRIZIONE
MASSIMIZZAZIONE DELLA PERCENTUALE DI SUPERFICIE DRENANTE REQUISITO: Massimizzazione della percentuale di superficie drenante attraverso l'utilizzo di materiali ed elementi con caratteristiche idonee. PRESTAZIONE: L'utilizzo di materiali ed elementi drenanti (sabbia, ciottoli, ghiaia, prato, ecc.) che favoriscono la penetrazione ed il deflusso delle acque piovane, dovrà caratterizzare la maggior parte delle superfici soggette a processi ed interventi edilizi. LIVELLO PRESTAZIONALE: I parametri relativi all'utilizzo di superfici drenanti dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

COMPONENTE	**13.11.1**

IDENTIFICAZIONE		
13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.1	Componente	Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica

REQUISITI E PRESTAZIONI

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
COMPONENTE	**13.11.1**

DESCRIZIONE
REGOLARITÀ DELLE FINITURE REQUISITO: I canali di gronda e le pluviali devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte ed essere privi di difetti superficiali. PRESTAZIONE: Le superfici interna ed esterna dei canali di gronda e delle pluviali devono essere lisce, pulite e prive di rigature, cavità e altri difetti di superficie. Gli spessori minimi del materiale utilizzato devono essere quelli indicati dalla norma UNI EN 612 con le tolleranze indicate dalla stessa norma. LIVELLO PRESTAZIONALE: Le caratteristiche dei canali e delle pluviali dipendono dalla qualità e dalla quantità del materiale utilizzato per la fabbricazione. In particolare si deve fare riferimento alle norme UNI di settore. RESISTENZA AL VENTO REQUISITO: I canali di gronda e le pluviali devono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità dell'intero impianto di smaltimento acque. PRESTAZIONE: I canali di gronda e le pluviali devono essere idonei a resistere all'azione del vento in modo da assicurare durata e funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza dell'edificio e della forma della copertura. LIVELLO PRESTAZIONALE: La capacità di resistenza al vento può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla normativa UNI.

COMPONENTE	**13.11.7**

IDENTIFICAZIONE		
13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.7	Componente	Scossaline in alluminio

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE
REGOLARITÀ DELLE FINITURE REQUISITO:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
COMPONENTE	**13.11.7**

DESCRIZIONE
Le scossaline devono essere realizzate nel rispetto della regola d'arte ed essere prive di difetti superficiali. PRESTAZIONE: Le superfici interna ed esterna delle scossaline devono essere lisce, pulite e prive di rigature, cavità e altri difetti di superficie. Gli spessori minimi del materiale utilizzato devono essere quelli indicati dalla norma UNI EN 612 con le tolleranze indicate dalla stessa norma. LIVELLO PRESTAZIONALE: Le prescrizioni minime da rispettare per le scossaline in alluminio o leghe di alluminio sono quelle indicate dalla norma UNI EN 485-1, RESISTENZA ALLE TEMPERATURE E A SBALZI DI TEMPERATURA REQUISITO: Le scossaline in pvc devono mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico fisiche sotto l'azione di sollecitazioni termiche. PRESTAZIONE: I materiali ed i componenti delle scossaline devono essere in grado di mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico fisiche sotto l'azione di sollecitazioni termiche dovute a temperature estreme massime o minime e a sbalzi di temperatura realizzati in tempi brevi. LIVELLO PRESTAZIONALE: La capacità di resistenza alla temperatura e a sbalzi repentini della stessa viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI EN 607 nel prospetto 1. TENUTA DEL COLORE REQUISITO: Le scossaline in pvc devono mantenere inalterati nel tempo i colori originari. PRESTAZIONE: Le superfici esterne delle scossaline devono essere prive di difetti e di alterazioni cromatiche. LIVELLO PRESTAZIONALE: La capacità di tenuta del colore può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 607. Al termine della prova l'alterazione di colore non deve superare il livello 3 della scala dei grigi secondo ISO 105-A02.

ELEMENTO TECNOLOGICO	13.12

IDENTIFICAZIONE		
13.12	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque reflue

REQUISITI E PRESTAZIONI

0000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

DESCRIZIONE

CERTIFICAZIONE ECOLOGICA
REQUISITO:
I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.
PRESTAZIONE:
I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

0000000033 - Utilizzo razionale delle risorse

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI CARATTERIZZATI DA UN'ELEVATA DURABILITÀ
REQUISITO:
Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.
PRESTAZIONE:
Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

0000000006 - Acustici

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DEL RUMORE PRODOTTO
REQUISITO:
Il sistema di scarico deve essere realizzato con materiali e componenti in grado di non emettere rumori.
PRESTAZIONE:
E' opportuno dimensionare le tubazioni di trasporto dei fluidi in modo che la velocità di tali fluidi non superi i limiti imposti dalla normativa per non generare rumore eccessivo.
LIVELLO PRESTAZIONALE:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**13.12**

DESCRIZIONE
Per quanto riguarda i livelli fare riferimento a regolamenti e procedure di installazione nazionali e locali.

0000000008 - Di funzionamento
DESCRIZIONE
EFFICIENZA REQUISITO: I sistemi di scarico devono essere progettati ed installati in modo da non compromettere la salute e la sicurezza degli utenti e delle persone che si trovano all'interno dell'edificio. PRESTAZIONE: I sistemi di scarico devono essere progettati, installati e sottoposti agli appropriati interventi di manutenzione in modo da non costituire pericolo o arrecare disturbo in condizioni normali di utilizzo. LIVELLO PRESTAZIONALE: Le tubazioni devono essere progettate in modo da essere auto-pulenti, conformemente alla EN 12056-2.

COMPONENTE	**13.12.3**

IDENTIFICAZIONE		
13.12	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque reflue
13.12.3	Componente	Pozzetti di scarico

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE
(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA TENUTA REQUISITO: I pozzetti di scarico devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo. PRESTAZIONE: Il controllo della tenuta deve essere garantito in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio. LIVELLO PRESTAZIONALE: La capacità di tenuta può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-2 sottoponendo il pozzetto ad una pressione idrostatica a partire da 0 bar fino a 0,1 bar. La prova deve essere considerata superata con esito positivo quando, nell'arco di 15 min, non si

DESCRIZIONE

verificano fuoriuscite di fluido.
ASSENZA DELLA EMISSIONE DI ODORI SGRADEVOLI
REQUISITO:
I pozzetti dell'impianto fognario devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.
PRESTAZIONE:
I pozzetti di scarico devono essere realizzati con materiali tali da non produrre o riemettere sostanze o odori sgradevoli.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2.
PULIBILITÀ
REQUISITO:
I pozzetti devono essere facilmente pulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.
PRESTAZIONE:
I pozzetti devono essere realizzati con materiali e finiture tali da essere facilmente pulibili in modo da evitare depositi di materiale che possa comprometterne il regolare funzionamento.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 1253-2. Si monta il pozzetto completo della griglia e si versa nel contenitore per la prova acqua fredda a 15-10 °C alla portata di 0,2 l/s, 0,3 l/s, 0,4 l/s e 0,6 l/s. In corrispondenza di ognuna delle portate, immettere nel pozzetto, attraverso la griglia, 200 cm3 di perline di vetro del diametro di 5 +/- 0,5 mm e della densità da 2,5 g/cm3 a 3,0 g/cm3 , a una velocità costante e uniforme per 30 s. Continuare ad alimentare l’acqua per ulteriori 30 s. Misurare il volume in cm3 delle perline di vetro uscite dal pozzetto. Eseguire la prova per tre volte per ogni velocità di mandata. Deve essere considerata la media dei tre risultati.
RESISTENZA MECCANICA
REQUISITO:
I pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.
PRESTAZIONE:
I pozzetti devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all’azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
La resistenza meccanica dei pozzetti può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-1. Non devono prodursi alcuna incrinatura o frattura prima del raggiungimento del carico di prova. Inoltre, nel caso di pozzetti o di scatole sifoniche muniti di griglia o di coperchio in ghisa dolce, acciaio, metalli non ferrosi, plastica oppure in una combinazione di tali materiali con il calcestruzzo, la deformazione permanente non deve essere maggiore dei valori elencati dalla norma suddetta. Per le griglie deve essere applicato un carico di prova P di 0,25 kN e la deformazione permanente f ai 2/3 del carico di prova non deve essere maggiore di 2,0 mm.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
COMPONENTE	**13.12.8**

IDENTIFICAZIONE		
13.12	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque reflue
13.12.8	Componente	Tubazioni in polietilene (PE)

REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE
(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA TENUTA REQUISITO: Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta e la pressione richiesti dall'impianto. PRESTAZIONE: La prova deve essere effettuata su tubi in rotoli e su un tratto di tubo in opera comprendente almeno un giunto. Gli elementi su cui si verifica la tenuta devono essere portati sotto pressione interna per mezzo di acqua. LIVELLO PRESTAZIONALE: Il valore della pressione da mantenere è di 0,05 MPa per il tipo 303, di 1,5 volte il valore normale della pressione per il tipo 312 e di 1,5 la pressione per i tipi P, Q e R, e deve essere raggiunto entro 30 s e mantenuto per circa 2 minuti. Al termine della prova non devono manifestarsi perdite, deformazioni o altri eventuali irregolarità. REGOLARITÀ DELLE FINITURE REQUISITO: Le tubazioni in polietilene devono essere realizzate con materiali privi di impurità. PRESTAZIONE: Le superfici interne ed esterne dei tubi e dei raccordi devono essere lisce, pulite ed esenti da cavità, bolle, impurità, porosità e qualsiasi altro difetto superficiale. Le estremità dei tubi e dei raccordi devono essere tagliate nettamente, perpendicolarmente all'asse. LIVELLO PRESTAZIONALE: Le misurazioni dei parametri caratteristici delle tubazioni devono essere effettuate con strumenti di precisione in grado di garantire una precisione di:- 5 mm per la misura della lunghezza;- 0,05 per la misura dei diametri;- 0,01 per la misura degli spessori.

ELEMENTO TECNOLOGICO	17.1

IDENTIFICAZIONE		
17.1	Elemento tecnologico	Aree a verde

REQUISITI E PRESTAZIONI

0000000023 - Protezione dagli agenti chimici ed organici

DESCRIZIONE

RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI
REQUISITO:
Gli elementi costituenti le aree a verde non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.
PRESTAZIONE:
Gli elementi costituenti le aree a verde dovranno conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. In particolare: D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e Circolare 2.2.2009, n.617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008).
RESISTENZA AGLI ATTACCHI BIOLOGICI
REQUISITO:
Gli elementi costituenti le aree a verde , a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi), non dovranno subire riduzioni di prestazioni.
PRESTAZIONE:
Gli elementi costituenti le aree a verde costituite da elementi in legno non dovranno permettere la crescita di funghi, insetti, muffe, organismi marini, ecc., ma dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici. Gli elementi in legno dovranno essere trattati con prodotti protettivi idonei.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1):Classe di rischio 1- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);- Descrizione dell’esposizione a umidificazione in servizio: nessuna; - Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = LeggeClasse di rischio 2- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);- Descrizione dell’esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = LeggeClasse di rischio 3- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;- Descrizione dell’esposizione a umidificazione in servizio: frequente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = LeggeClasse di rischio 4;- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;- Descrizione dell’esposizione a umidificazione in servizio: permanente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = LeggeClasse di rischio 5;- Situazione generale di servizio: in acqua salata;- Descrizione dell’esposizione a umidificazione in servizio: permanente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U.U = universalmente presente in EuropaL = localmente presente in Europa(*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.

0000000011 - Di stabilità

DESCRIZIONE

RESISTENZA MECCANICA
REQUISITO:
Le strutture di elevazione dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).
PRESTAZIONE:
Le strutture di elevazione, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. In particolare D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e la Circolare 2.2.2009, n.617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008).

0000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI A RIDOTTO CARICO AMBIENTALE
REQUISITO:
I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.
PRESTAZIONE:
La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto.Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalla risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente
RIDUZIONE DEGLI IMPATTI NEGATIVI NELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE
REQUISITO:
All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.
PRESTAZIONE:
Favorire l’impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell’edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la

DESCRIZIONE

produzione di rifiuti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

0000000032 - Gestione dei rifiuti

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI RICICLATI
REQUISITO:
Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.
PRESTAZIONE:
Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnicoin relazione all'unità funzionale assunta.

0000000033 - Utilizzo razionale delle risorse

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI AD ELEVATO POTENZIALE DI RICICLABILITÀ
REQUISITO:
Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità
PRESTAZIONE:
Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.
UTILIZZO DI TECNICHE COSTRUTTIVE CHE FACILITINO IL DISASSEMBLAGGIO A FINE VITA
REQUISITO:
Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita
PRESTAZIONE:
Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali
LIVELLO PRESTAZIONALE:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**17.1**

DESCRIZIONE
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita

0000000038 - Condizioni d'igiene ambientale connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna

DESCRIZIONE

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI TOSSICHE-NOCIVE DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI
REQUISITO:
Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna.
PRESTAZIONE:
In fase progettuale l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione, dovrà produrre una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc..).Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano ilmetano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sottoforma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Prodotti da stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi (es. mobili, moquettes, rivestimenti) che possono determinare emissione continue e durature nel tempo.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
L'aria è considerabile di buona qualità se nell'ambiente non sono presenti inquinanti specifici in concentrazioni dannose per la salute dell'occupante e se è percepita come soddisfacente da almeno l'80% degli occupanti.

0000000031 - Visivi

DESCRIZIONE

REGOLARITÀ DELLE FINITURE
REQUISITO:
Le pavimentazioni devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.
PRESTAZIONE:
Le superfici delle pavimentazioni non devono presentare fessurazioni a vista, né screpolature o sbollature superficiali. Le coloriture devono essere omogenee e non presentare tracce di ripresa di colore, che per altro saranno tollerate solamente su grandi superfici. Nel caso di rivestimenti ceramici valgono le specifiche relative alle caratteristiche dimensionali e di aspetto di cui alla norma UNI EN ISO 10545-2.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

0000000040 - Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici

DESCRIZIONE

PROTEZIONE DELLE SPECIE VEGETALI DI PARTICOLARE VALORE E INSERIMENTO DI NUOVE SPECIE VEGETALI
REQUISITO:
Mantenimento e salvaguardia delle specie vegetali esistenti ed inserimento di nuove essenze autoctone
PRESTAZIONE:
La salvaguardia dei sistemi naturalistici dovrà essere assicurata anche con l'inserimento di nuove essenze vegetali autoctone e la tutela delle specie vegetali esistenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
La piantumazione e la salvaguardia di essenze vegetali ed arboree dovrà essere eseguita nel rispetto delle specie autoctone presenti nell'area oggetto di intervento, salvo individui manifestamente malati o deperenti secondo le indicazioni di regolamenti locali del verde, ecc..
TUTELA E VALORIZZAZIONE DELLA DIVERSITÀ BIOLOGICA DEL CONTESTO NATURALISTICO
REQUISITO:
La proposta progettuale dell'opera dovrà avere un impatto minimo sul sistema naturalistico.
PRESTAZIONE:
La salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici, attraverso la proposta progettuale dell'opera dovrà avere un impatto minimo sui sistemi delle reti ecologiche.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.
ADEGUATO INSERIMENTO PAESAGGISTICO
REQUISITO:
Adeguato inserimento paesaggistico e rispetto delle visuali e della compatibilità morfologica del terreno
PRESTAZIONE:
La proposta progettuale, in relazione alla salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici, dovrà tener conto dell'impatto dell'opera da realizzare, in riferimento alla morfologia del terreno e delle visuali al contorno.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.
SALVAGUARDIA DEL SISTEMA DEL VERDE
REQUISITO:
Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici attraverso la protezione del sistema del verde.
PRESTAZIONE:
Tutela e difesa dell'ambiente attraverso la conservazione, la valorizzazione e l'incremento delle specie vegetali ed autoctone.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
In particolare dovrà essere assicurato il rispetto delle essenze vegetali arboree ed autoctone presenti nell'area oggetto di intervento, attraverso una opportuna

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**17.1**

DESCRIZIONE
selezione e separazione delle specie malate o in stato di deperimento. Nel caso di nuovi impianti, assicurare l'inserimento di idonee essenze arboree autoctone.

0000000046 - Salvaguardia del ciclo dell'acqua

DESCRIZIONE
MASSIMIZZAZIONE DELLA PERCENTUALE DI SUPERFICIE DRENANTE REQUISITO: Massimizzazione della percentuale di superficie drenante attraverso l'utilizzo di materiali ed elementi con caratteristiche idonee. PRESTAZIONE: L'utilizzo di materiali ed elementi drenanti (sabbia, ciottoli, ghiaia, prato, ecc.) che favoriscono la penetrazione ed il deflusso delle acque piovane, dovrà caratterizzare la maggior parte delle superfici soggette a processi ed interventi edilizi. LIVELLO PRESTAZIONALE: I parametri relativi all'utilizzo di superfici drenanti dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

0000000007 - Adattabilità degli spazi

DESCRIZIONE
INTEGRAZIONE DEGLI SPAZI REQUISITO: Le aree a verde devono integrarsi con gli spazi circostanti. PRESTAZIONE: La distribuzione e la piantumazione di prati, piante, siepi, alberi, arbusti, ecc. deve essere tale da integrarsi con gli spazi in ambito urbano ed extraurbano. LIVELLO PRESTAZIONALE: Si devono prevedere almeno 9 m2/abitante previsti per le aree a spazi pubblici attrezzati a parco e per il gioco e lo sport, effettivamente utilizzabili per tali impianti con esclusione di fasce verdi lungo le strade;- Le superfici permeabili (percentuale di terreno priva di pavimentazioni, attrezzata o mantenuta a prato e piantumata con arbusti e/o piante di alto fusto) devono essere opportunamente piantumate con specie di alto fusto con indice di piantumazione minima pari ad 1 albero/60 m2.

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**1.2.9**

IDENTIFICAZIONE		
1.2	Elemento tecnologico	Opere di fondazioni superficiali
1.2.9	Componente	Plinti

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C1.2.9.2	Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).	Controllo a vista	12 Mesi	1	Deformazioni e spostamenti Distacchi murari Distacco Fessurazioni Lesioni Non perpendicolarità del fabbricato	No	Tecnici di livello superiore	
C1.2.9.3	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Verifica	Quando occorre	1	Impiego di materiali non durevoli	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	1.2.11

IDENTIFICAZIONE		
1.2	Elemento tecnologico	Opere di fondazioni superficiali
1.2.11	Componente	Travi rovesce in c.a.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C1.2.11.2	Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).	Controllo a vista	12 Mesi	1	Cedimenti Deformazioni e spostamenti Distacchi murari Fessurazioni Lesioni Non perpendicolarità del fabbricato Penetrazione di umidità	No	Tecnici di livello superiore	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**1.2.11**

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C1.2.11.3	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Verifica	Quando occorre	1	Impiego di materiali non durevoli	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	**1.3.3**

IDENTIFICAZIONE		
1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.
1.3.3	Componente	Pilastri

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C1.3.3.2	Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Deformazioni e spostamenti Distacco Esposizione dei ferri di armatura Fessurazioni Lesioni Penetrazione di umidità	No	Tecnici di livello superiore	
C1.3.3.3	Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Deformazioni e spostamenti Distacco Esposizione dei ferri di armatura Fessurazioni Lesioni Penetrazione di umidità	No	Tecnici di livello superiore	
C1.3.3.4	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Verifica	Quando occorre	1	Impiego di materiali non durevoli	No	Tecnici di livello superiore	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**1.3.6**

IDENTIFICAZIONE		
1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.
1.3.6	Componente	Travi

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C1.3.6.2	Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Deformazioni e spostamenti Distacco Esposizione dei ferri di armatura Fessurazioni Lesioni Penetrazione di umidità	No	Tecnici di livello superiore	
C1.3.6.3	Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Deformazioni e spostamenti Distacco Esposizione dei ferri di armatura Fessurazioni Lesioni Penetrazione di umidità	No	Tecnici di livello superiore	
C1.3.6.4	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Verifica	Quando occorre	1	Impiego di materiali non durevoli	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	1.3.7

IDENTIFICAZIONE		
1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.
1.3.7	Componente	Travi parete

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C1.3.7.2	Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed	Controllo a	12 Mesi	1	Deformazioni e	No	Tecnici di	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**1.3.7**

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
	analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.	vista			spostamenti Distacco Esposizione dei ferri di armatura Fessurazioni Lesioni Penetrazione di umidità		livello superiore	
C1.3.7.3	Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Deformazioni e spostamenti Distacco Esposizione dei ferri di armatura Fessurazioni Lesioni Penetrazione di umidità	No	Tecnici di livello superiore	
C1.3.7.4	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Verifica	Quando occorre	1	Impiego di materiali non durevoli	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	1.5.5

IDENTIFICAZIONE		
1.5	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in acciaio
1.5.5	Componente	Pilastri

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C1.5.5.2	Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Corrosione Deformazioni e spostamenti	No	Tecnici di livello superiore	
C1.5.5.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**1.5.5**

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C1.5.5.4	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Verifica	Quando occorre	1	Impiego di materiali non durevoli	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	1.5.15

IDENTIFICAZIONE		
1.5	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in acciaio
1.5.15	Componente	Travi

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C1.5.15.1	Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Corrosione Deformazioni e spostamenti	No	Tecnici di livello superiore	
C1.5.15.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	
C1.5.15.4	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Verifica	Quando occorre	1	Impiego di materiali non durevoli	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	1.11.1

IDENTIFICAZIONE		
1.11	Elemento tecnologico	Solai
1.11.1	Componente	Lastre predalles radiali piane o elicoidali

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**1.11.1**

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C1.11.1.1	Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali (fessurazioni, lesioni, ecc.).	Controllo a vista	12 Mesi	1	Avvallamenti o pendenze anomale dei pavimenti Deformazioni e spostamenti Fessurazioni Lesioni Penetrazione di umidità	No	Tecnici di livello superiore	
C1.11.1.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	
C1.11.1.5	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Verifica	Quando occorre	1	Impiego di materiali non durevoli	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	**1.11.5**

IDENTIFICAZIONE		
1.11	Elemento tecnologico	Solai
1.11.5	Componente	Pannelli in eps per solai mono e bidirezionali

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C1.11.5.2	Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali (fessurazioni, lesioni, ecc.).	Controllo a vista	12 Settimane	1	Avvallamenti o pendenze anomale dei pavimenti Deformazioni e spostamenti Fessurazioni Lesioni	No	Tecnici di livello superiore	
C1.11.5.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	
C1.11.5.4	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano	Verifica	Quando	1	Impiego di materiali	No	Tecnici di	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**1.11.5**

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
	utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.		occorre		non durevoli		livello superiore	

COMPONENTE	3.1.1.1

IDENTIFICAZIONE		
3.1.1	Elemento tecnologico	Pareti esterne
3.1.1.1	Componente	Murature a cassa vuota

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.1.1.1.2	Controllo della facciata e dello stato dei corsi di malta. Controllo di eventuali anomalie.	Controllo a vista	Triennale	1	Alveolizzazione Crosta Decolorazione Deposito superficiale Disgregazione Distacco Efflorescenze Erosione superficiale Esfoliazione Fessurazioni Macchie e graffiti Mancanza Patina biologica Penetrazione di umidità Pitting Polverizzazione Presenza di vegetazione Rigonfiamento	Si	Muratore	
C3.1.1.1.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	
C3.1.1.1.5	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano	Verifica	Quando	1	Impiego di materiali	No	Tecnici di	

COMPONENTE	3.1.1.1

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
	utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.		occorre		non durevoli		livello superiore	
C3.1.1.1.7	Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la dininuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.	Controllo	Quando occorre	1	Contenuto eccessivo di sostanze tossiche	No	Tecnici di livello superiore	
C3.1.1.1.8	Verificare che nelle fasi manutentive vegano utilizati materiali e tecnologie ad elevata resistenza termica.	Verifica	Quando occorre	1	Utilizzo materiali a bassa resistenza termica	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	3.1.1.2

IDENTIFICAZIONE

3.1.1	Elemento tecnologico	Pareti esterne
3.1.1.2	Componente	Murature con blocchi termoisolanti con inserti in lana di roccia

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.1.2.1	Controllo della facciata e dello stato dei corsi di malta. Controllo di eventuali anomalie.	Controllo a vista	Quinquennale	1	Alveolizzazione Crosta Decolorazione Deposito superficiale Disgregazione Distacco Efflorescenze Erosione superficiale Esfoliazione Fessurazioni Macchie e graffiti Mancanza Patina biologica Penetrazione di umidità Pitting	Si	Muratore	

COMPONENTE	3.1.1.2

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
					Polverizzazione Presenza di vegetazione Rigonfiamento			
C3.1.1.2.4	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	
C3.1.1.2.5	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Verifica	Quando occorre	1	Impiego di materiali non durevoli	No	Tecnici di livello superiore	
C3.1.1.2.6	Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la dininuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.	Controllo	Quando occorre	1	Contenuto eccessivo di sostanze tossiche	No	Tecnici di livello superiore	
C3.1.1.2.7	Verificare che nelle fasi manutentive vegano utilizati materiali e tecnologie ad elevata resistenza termica.	Verifica	Quando occorre	1	Utilizzo materiali a bassa resistenza termica	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	3.1.1.18

IDENTIFICAZIONE

3.1.1	Elemento tecnologico	Pareti esterne
3.1.1.18	Componente	Murature in mattoni

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.1.18.1	Controllo della facciata e dello stato dei corsi di malta. Controllo di eventuali anomalie.	Controllo a vista	Triennale	1	Alveolizzazione Crosta Decolorazione Deposito superficiale Disgregazione Distacco Efflorescenze	Si	Muratore	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**3.1.1.18**

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
					Erosione superficiale Esfoliazione Fessurazioni Macchie e graffiti Mancanza Patina biologica Penetrazione di umidità Pitting Polverizzazione Presenza di vegetazione Rigonfiamento			
C3.1.1.18.4	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	
C3.1.1.18.5	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Verifica	Quando occorre	1	Impiego di materiali non durevoli	No	Tecnici di livello superiore	
C3.1.1.18.7	Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la dininuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.	Controllo	Quando occorre	1	Contenuto eccessivo di sostanze tossiche	No	Tecnici di livello superiore	
C3.1.1.18.8	Verificare che nelle fasi manutentive vegano utilizati materiali e tecnologie ad elevata resistenza termica.	Verifica	Quando occorre	1	Utilizzo materiali a bassa resistenza termica	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	**3.1.4.2**

IDENTIFICAZIONE		
3.1.4	Elemento tecnologico	Rivestimenti esterni
3.1.4.2	Componente	Intonaco

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**3.1.4.2**

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.1.4.2.2	Controllare la funzionalità dell'intonaco attraverso l'uso di strumenti il cui impiego è da definire in relazione all'oggetto specifico del controllo e dal tipo di intonaco (analisi fisico-chimiche su campioni, analisi stratigrafiche, sistemi di rilevamento umidità, carotaggi per controllo aderenza, prove sclerometriche per la valutazione delle caratteristiche di omogeneità, monitoraggi per verificare la presenza di sali, indagini endoscopiche, ecc.).	Controllo a vista	Quando occorre	1	Disgregazione Distacco Fessurazioni Mancanza Rigonfiamento Scheggiature	Si	Tecnici di livello superiore	
C3.1.4.2.3	Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura delle parti in vista. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (bolle, screpolature, depositi, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.) e/o difetti di esecuzione.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Decolorazione Deposito superficiale Efflorescenze Macchie e graffiti Presenza di vegetazione	Si	Muratore	
C3.1.4.2.5	Controllare che i materiali impiegati in fase manutentiva limitano le emissioni tossiche--nocive connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna.	TEST - Controlli con apparecchiature	Quando occorre	1		No	Tecnici di livello superiore	
C3.1.4.2.6	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	
C3.1.4.2.7	Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la dininuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.	Controllo	Quando occorre	1	Contenuto eccessivo di sostanze tossiche	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	**3.1.4.24**

IDENTIFICAZIONE		
3.1.4	Elemento tecnologico	Rivestimenti esterni
3.1.4.24	Componente	Rivestimento a cappotto

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**3.1.4.24**

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.1.4.24.2	Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura delle parti in vista. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici e della loro planarità. Riscontro di eventuali anomalie (bolle, screpolature, depositi, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.) e/o difetti di esecuzione.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Alveolizzazione Bolle d'aria Cavillature superficiali Crosta Decolorazione Deposito superficiale Disgregazione Distacco Efflorescenze Erosione superficiale Esfoliazione Fessurazioni Macchie e graffiti Mancanza Patina biologica Penetrazione di umidità Pitting Polverizzazione Presenza di vegetazione Rigonfiamento	Si	Tecnici di livello superiore	
C3.1.4.24.4	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	
C3.1.4.24.5	Verificare che nelle fasi manutentive vegano utilizzati materiali e tecnologie ad elevata resistenza termica.	Verifica	Quando occorre	1	Utilizzo materiali a bassa resistenza termica	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	3.1.4.27

IDENTIFICAZIONE		
3.1.4	Elemento tecnologico	Rivestimenti esterni
3.1.4.27	Componente	Tinteggiature e decorazioni

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**3.1.4.27**

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.4.27.2	Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura delle parti in vista in particolare di depositi sugli aggetti, cornicioni, davanzali, ecc.. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (macchie, disgregazioni superficiali, rigonfiamenti, distacco, ecc.) e/o difetti di esecuzione.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Alveolizzazione Bolle d'aria Cavillature superficiali Crosta Decolorazione Deposito superficiale Disgregazione Distacco Efflorescenze Erosione superficiale Esfoliazione Fessurazioni Macchie e graffiti Mancanza Patina biologica Penetrazione di umidità Pitting Polverizzazione Presenza di vegetazione Rigonfiamento Scheggiature Sfogliatura	Si	Specializzati vari	
C3.1.4.27.4	Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la dininuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.	Controllo	Quando occorre	1	Contenuto eccessivo di sostanze tossiche	No	Tecnici di livello superiore	
C3.1.4.27.5	Controllare che i materiali impiegati in fase manutentiva limitano le emissioni tossiche--nocive connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna.	TEST - Controlli con apparecchiature	Quando occorre	1		No	Tecnici di livello superiore	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**3.1.4.20**

IDENTIFICAZIONE		
3.1.4	Elemento tecnologico	Rivestimenti esterni
3.1.4.20	Componente	Rivestimenti lapidei

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.4.20.1	Controllare la funzionalità del rivestimento lapideo e l'integrità delle superfici e dei giunti. Verificare anche mediante l'utilizzo di strumenti, il cui impiego è da definire in relazione all'oggetto specifico del controllo, eventuali degradi dovuti a corrosioni superficiali, distacchi di porzioni superficiali, fessurazioni, perdita di colore, penetrazione di umidità in particolare in prossimità degli ancoraggi.	Aggiornamento	Triennale	1	Disgregazione Distacco Fessurazioni Penetrazione di umidità Scheggiature	No	Tecnici di livello superiore	
C3.1.4.20.4	Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura o di erosione delle parti in vista ed in particolare dei sistemi di ancoraggio. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (depositi, macchie, graffiti, presenza di vegetazione, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.).	Controllo a vista	12 Mesi	1	Alterazione cromatica Efflorescenze Macchie e graffiti Patina biologica Presenza di vegetazione	Si	Specializzati vari	
C3.1.4.20.5	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	
C3.1.4.20.8	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Verifica	Quando occorre	1	Impiego di materiali non durevoli	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	**3.1.5.14**

IDENTIFICAZIONE		
3.1.5	Elemento tecnologico	Infissi esterni
3.1.5.14	Componente	Serramenti in materie plastiche (PVC)

COMPONENTE	3.1.5.14

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.5.14.1	Controllo funzionalità degli organi di manovra e delle parti in vista.	Controllo a vista	Annuale	1	Degrado degli organi di manovra Non ortogonalità Rottura degli organi di manovra	Si	Serramentista	
C3.1.5.14.3	Controllo delle finiture e dello strato di protezione superficiale, controllo dei giochi e planarità delle parti.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Alterazione cromatica Bolla Corrosione Deformazione Deposito superficiale Frantumazione Macchie Non ortogonalità Perdita di materiale Perdita trasparenza	Si	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
C3.1.5.14.6	Controllo dell'efficacia delle guarnizioni. Controllo dell'adesione delle guarnizioni ai profili di contatto dei telai. Controllo del corretto inserimento nelle proprie sedi delle guarnizioni. Controllo dell'elasticità delle guarnizioni.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Deformazione Degrado delle guarnizioni Non ortogonalità	No	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
C3.1.5.14.7	Controllo della loro funzionalità.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Deformazione Non ortogonalità	Si	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
C3.1.5.14.9	Controllo del corretto funzionamento.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Non ortogonalità	Si	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
C3.1.5.14.12	Controllo dell'efficacia delle cerniere e della perfetta chiusura dell'anta col telaio fisso. Controllo degli organi di serraggio con finestra aperta e controllo dei movimenti delle aste di chiusure.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Deformazione Degrado degli organi di manovra Non ortogonalità Rottura degli organi di manovra	Si	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
C3.1.5.14.14	Controllo dello stato di conservazione e comunque del grado di usura delle parti in vista. Controllo delle cerniere e dei fissaggi alla	Controllo a vista	Semestrale	1	Deformazione	Si	Serramentista (Metalli e materie	

COMPONENTE	3.1.5.14

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
	parete.						plastiche)	
C3.1.5.14.15	Controllo funzionalità degli organi di manovra e delle parti in vista.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Alterazione cromatica Deformazione Non ortogonalità	No	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
C3.1.5.14.17	Controllo della loro funzionalità.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Corrosione Non ortogonalità	Si	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
C3.1.5.14.19	Controllo delle asole di drenaggio e del sistema di drenaggio. Controllo dell'ortogonalità dei telai. Controllo del fissaggio del telaio al vano ed al controtelaio al muro e dei blocchetti di regolazione.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Condensa superficiale Deformazione Non ortogonalità	No	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
C3.1.5.14.21	Controllo dell'ortogonalità dell'anta e dei cavallotti di unione dei profilati dell'anta.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Condensa superficiale Non ortogonalità	No	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
C3.1.5.14.24	Controllo uniformità dei vetri e delle sigillature vetro-telaio. Controllare la presenza di depositi o sporco. Verifica di assenza di anomalie e/o difetti (rottura, depositi, macchie, ecc.).	Controllo a vista	Semestrale	1	Condensa superficiale Deposito superficiale Frantumazione Macchie Perdita trasparenza	Si	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
C3.1.5.14.26	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	
C3.1.5.14.28	Controllare il livello idoneo di iluminazione naturale secondo gli standard normativi.	Controllo	Semestrale	1	Illuminazione naturale non idonea	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	3.1.8.1

IDENTIFICAZIONE

3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.1	Componente	Accessi alla copertura

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**3.1.8.1**

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.1.8.1.2	Controllare le condizioni e la funzionalità dell'accessibilità di botole, lucernari e/o altri accessi. Controllo degli elementi di fissaggio.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Penetrazione e ristagni d'acqua	Si	Specializzati vari	
C3.1.8.1.4	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	3.1.8.2

IDENTIFICAZIONE		
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.2	Componente	Canali di gronda e pluviali

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.1.8.2.2	Controllare le condizioni e la funzionalità dei canali di gronda e delle pluviali. Controllo della regolare disposizione degli elementi dopo il verificarsi di fenomeni meteorologici particolarmente intensi. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie. Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. Controllare gli elementi di fissaggio ed eventuali connessioni.	Controllo a vista	Semestrale	1	Alterazioni cromatiche Deformazione Deposito superficiale Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio Distacco Errori di pendenza Fessurazioni, microfessurazioni Mancanza elementi Penetrazione e ristagni d'acqua Presenza di vegetazione Rottura	Si	Specializzati vari Lattoniere -canalista	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**3.1.8.2**

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.1.8.2.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	
C3.1.8.2.4	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Verifica	Quando occorre	1	Impiego di materiali non durevoli	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	**3.1.8.3**

IDENTIFICAZIONE		
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.3	Componente	Comignoli e terminali

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.1.8.3.2	Controllo dei terminali (camini, sfiati, aeratori, terminali di camini per lo sfiato), e della tenuta dei giunti fra gli elementi di copertura. Si dovrà inoltre provvedere al controllo degli elementi di fissaggio e di eventuali connessioni. Controllare la eventuale presenza di nidi o altri depositi in prossimità delle estremità dei comignoli.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Accumulo e depositi Deposito superficiale Difetti di ancoraggio Dislocazione di elementi Distacco Fessurazioni, microfessurazioni Penetrazione e ristagni d'acqua Presenza di nidi Presenza di vegetazione Rottura Scollamenti tra membrane, sfaldature	Si	Specializzati vari	
C3.1.8.3.4	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**3.1.8.3**

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.1.8.3.5	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Verifica	Quando occorre	1	Impiego di materiali non durevoli	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	**3.1.8.5**

IDENTIFICAZIONE		
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.5	Componente	Strati termoisolanti

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.1.8.5.1	Controllare le condizioni della superficie del manto ponendo particolare attenzione alla presenza di eventuali ristagni di acqua e di vegetazione sopra la tenuta.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Deformazione Deliminazione e scagliatura Disgregazione Distacco Fessurazioni, microfessurazioni Imbibizione Penetrazione e ristagni d'acqua Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali Rottura Scollamenti tra membrane, sfaldature	Si	Specializzati vari	
C3.1.8.5.3	Verificare che nelle fasi manutentive vegano utilizati materiali e tecnologie ad elevata resistenza termica.	Verifica	Quando occorre	1	Utilizzo materiali a bassa resistenza termica	No	Tecnici di livello superiore	
C3.1.8.5.4	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**3.1.8.6**

IDENTIFICAZIONE		
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.6	Componente	Strato di barriera al vapore

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.8.6.2	Controllare le condizioni della superficie del manto ponendo particolare attenzione alla presenza di eventuali ristagni di acqua e di vegetazione sopra la tenuta.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Deformazione Deliminazione e scagliatura Disgregazione Distacco Fessurazioni, microfessurazioni Imbibizione Penetrazione e ristagni d'acqua Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali Rottura Scollamenti tra membrane, sfaldature	Si	Specializzati vari	
C3.1.8.6.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	
C3.1.8.6.4	Verificare che nelle fasi manutentive vegano utilizati materiali e tecnologie ad elevata resistenza termica.	Verifica	Quando occorre	1	Utilizzo materiali a bassa resistenza termica	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	**3.1.8.10**

IDENTIFICAZIONE		
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.10	Componente	Strato di pendenza

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**3.1.8.10**

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.1.8.10.2	Controllare le condizioni della superficie del manto ponendo particolare attenzione alla pendenza ed alla eventuale presenza di eventuali ristagni di acqua e di vegetazione sopra la tenuta. In particolare è opportuno effettuare controlli generali del manto in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso l'integrità degli strati di pendenza (calcestruzzo alleggerito o non; elementi portanti secondari dello strato di ventilazione, ecc.).	Controllo a vista	Semestrale	1	Deformazione Deliminazione e scagliatura Deposito superficiale Dislocazione di elementi Distacco Errori di pendenza Fessurazioni, microfessurazioni Mancanza elementi Penetrazione e ristagni d'acqua Presenza di vegetazione Rottura	Si	Specializzati vari	
C3.1.8.10.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	
C3.1.8.10.4	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Verifica	Quando occorre	1	Impiego di materiali non durevoli	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	**3.1.8.21**

IDENTIFICAZIONE		
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.21	Componente	Strato di tenuta con membrane bituminose

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.1.8.21.1	Controllare la tenuta della guaina, ove ispezionabile, in corrispondenza di lucernari, botole, pluviali, in genere, e nei punti di	Controllo a vista	12 Mesi	1	Alterazioni superficiali Deformazione Disgregazione	Si	Specializzati vari Impermeabiliz	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**3.1.8.21**

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
	discontinuità della guaina. Controllare l'assenza di anomalie (fessurazioni, bolle, scorrimenti, distacchi, ecc.) Controllo delle giunzioni, dei risvolti, di eventuali scollamenti di giunti e fissaggi. Controllare l'assenza di depositi e ristagni d'acqua.				Distacco Distacco dei risvolti Fessurazioni, microfessurazioni Imbibizione Incrinature Infragilimento e porosizzazione della membrana Penetrazione e ristagni d'acqua Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali Rottura Scollamenti tra membrane, sfaldature Sollevamenti		zatore	
C3.1.8.21.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	
C3.1.8.21.4	Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la dininuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.	Controllo	Quando occorre	1	Contenuto eccessivo di sostanze tossiche	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	3.2.1.2

IDENTIFICAZIONE		
3.2.1	Elemento tecnologico	Pareti interne
3.2.1.2	Componente	Lastre di cartongesso

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**3.2.1.2**

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.2.1.2.2	Controllo del grado di usura delle parti in vista e di eventuali anomalie (distacchi, fessurazioni, rotture, rigonfiamenti, ecc.).	Controllo a vista	Quando occorre	1	Decolorazione Disgregazione Distacco Efflorescenze Erosione superficiale Esfoliazione Fessurazioni Macchie Mancanza Penetrazione di umidità Polverizzazione	Si	Muratore	
C3.2.1.2.4	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	3.2.1.4

IDENTIFICAZIONE		
3.2.1	Elemento tecnologico	Pareti interne
3.2.1.4	Componente	Pareti divisorie antincendio

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.2.1.4.2	Controllo del grado di usura delle parti in vista e di eventuali anomalie (distacchi, fessurazioni, rotture, rigonfiamenti, ecc.).	Controllo a vista	Quando occorre	1	Decolorazione Disgregazione Distacco Efflorescenze Erosione superficiale Esfoliazione Fessurazioni Macchie e graffiti Mancanza Penetrazione di umidità Polverizzazione	Si	Specializzati vari Muratore Tecnico antincendio	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**3.2.1.4**

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.2.1.4.4	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	
C3.2.1.4.5	Verificare che i prodotti utilizzati nelle fasi manutentive siano dotati di etichetatura ecologica.	Verifica	Quando occorre	1	Assenza di etichettatura ecologica	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	**3.2.1.14**

IDENTIFICAZIONE		
3.2.1	Elemento tecnologico	Pareti interne
3.2.1.14	Componente	Tramezzi in laterizio

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.2.1.14.2	Controllo del grado di usura delle parti in vista e di eventuali anomalie (distacchi, fessurazioni, rotture, rigonfiamenti, ecc.).	Controllo a vista	12 Mesi	1	Decolorazione Disgregazione Distacco Efflorescenze Erosione superficiale Esfoliazione Fessurazioni Macchie e graffiti Mancanza Penetrazione di umidità Polverizzazione Rigonfiamento Scheggiature	Si	Muratore	
C3.2.1.14.4	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	
C3.2.1.14.5	Verificare che i prodotti utilizzati nelle fasi manutentive siano dotati di etichetatura ecologica.	Verifica	Quando occorre	1	Assenza di etichettatura ecologica	No	Tecnici di livello superiore	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**3.2.2.4**

IDENTIFICAZIONE		
3.2.2	Elemento tecnologico	Rivestimenti interni
3.2.2.4	Componente	Intonaco

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.2.2.4.2	Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura delle parti in vista. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (bolle, screpolature, depositi, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.) e/o difetti di esecuzione.	Controllo a vista	Mensile	1	Decolorazione Deposito superficiale Efflorescenze Macchie e graffiti	Si	Pittore	
C3.2.2.4.4	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	
C3.2.2.4.5	Verificare che i prodotti utilizzati nelle fasi manutentive siano dotati di etichetatura ecologica.	Verifica	Quando occorre	1	Assenza di etichettatura ecologica	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	**3.2.2.27**

IDENTIFICAZIONE		
3.2.2	Elemento tecnologico	Rivestimenti interni
3.2.2.27	Componente	Tinteggiature e decorazioni

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.2.2.27.1	Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura delle parti in vista. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (macchie, disgregazioni superficiali, rigonfiamenti, distacco, ecc.) e/o difetti di esecuzione.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Bolle d'aria Decolorazione Deposito superficiale Disgregazione Distacco Erosione superficiale Fessurazioni Macchie e graffiti	Si	Pittore	

COMPONENTE	3.2.2.27

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
					Mancanza Penetrazione di umidità Polverizzazione Rigonfiamento			
C3.2.2.27.4	Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la dininuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.	Controllo	Quando occorre	1	Contenuto eccessivo di sostanze tossiche	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	3.2.4.10

IDENTIFICAZIONE

3.2.4	Elemento tecnologico	Controsoffitti
3.2.4.10	Componente	Controsoffitti in metallo

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.2.4.10.2	Controllo dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti e del grado di usura delle parti in vista. Controllo dell'integrità dei giunti tra gli elementi.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Alterazione cromatica Bolla Corrosione Deformazione Deposito superficiale Distacco Fessurazione Fratturazione Incrostazione Lesione Macchie Non planarità Perdita di lucentezza Perdita di materiale Scagliatura, screpolatura	No	Specializzati vari	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**3.2.4.10**

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
					Scollaggi della pellicola			
C3.2.4.10.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	
C3.2.4.10.5	Verificare che gli elementi ed i componenti costituenti siamo caratterizzati da tecniche di agevole disassemblagio.	Verifica	Quando occorre	1	Difficoltà nelle operazioni di disassemblaggio	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	**3.2.6.3**

IDENTIFICAZIONE		
3.2.6	Elemento tecnologico	Balconi e logge
3.2.6.3	Componente	Corrimano

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.2.6.3.1	Controllare periodicamente la stabilità nei punti di aggancio a parete o ad altri elementi. Verificare le altezze d'uso e di sicurezza.	Controllo	Annuale	1	Altezza inadeguata Sganciamenti	No	Specializzati vari	
C3.2.6.3.3	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Verifica	Quando occorre	1	Impiego di materiali non durevoli	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	**3.2.6.11**

IDENTIFICAZIONE		
3.2.6	Elemento tecnologico	Balconi e logge
3.2.6.11	Componente	Parapetti e ringhiere in metallo

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**3.2.6.11**

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.2.6.11.2	Controllare lo stato superficiale degli elementi e l'assenza di eventuali anomalie (corrosione, mancanza, deformazione, ecc.). Verificare la stabilità nei punti di aggancio a parete o ad altri elementi. Verificare le altezze d'uso e di sicurezza.	Verifica	Semestrale	1	Altezza inadeguata Corrosione Deformazione Disposizione elementi inadeguata Mancanza di elementi	No	Specializzati vari	
C3.2.6.11.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	3.2.7.3

IDENTIFICAZIONE		
3.2.7	Elemento tecnologico	Pavimentazioni esterne
3.2.7.3	Componente	Manufatti in calcestruzzo vibrocompresso ad alta visibilità

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.2.7.3.2	Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura o di erosione delle parti in vista ed in particolare dei giunti. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (depositi, macchie, graffiti, presenza di vegetazione, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.).	Controllo a vista	12 Mesi	1	Alterazione cromatica Degrado sigillante Deposito superficiale Disgregazione Distacco Erosione superficiale Fessurazioni Macchie e graffiti Mancanza Perdita di elementi Scheggiature	Si	Specializzati vari	
C3.2.7.3.4	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**3.2.8.7**

IDENTIFICAZIONE		
3.2.8	Elemento tecnologico	Pavimentazioni interne
3.2.8.7	Componente	Pavimenti resilienti decorativo

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.2.8.7.2	Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura, delle parti in vista. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (lesioni, bolle, distacchi, ecc.).	Controllo a vista	12 Mesi	1	Alterazione cromatica Bolle Degrado sigillante Deposito superficiale Distacco Macchie Mancanza	Si	Specializzati vari	
C3.2.8.7.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	**3.2.8.9**

IDENTIFICAZIONE		
3.2.8	Elemento tecnologico	Pavimentazioni interne
3.2.8.9	Componente	Pavimenti vinilici

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.2.8.9.2	Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura, delle parti in vista. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (lesioni, bolle, distacchi, ecc.).	Controllo a vista	12 Mesi	1	Alterazione cromatica Bolle Degrado sigillante Deposito superficiale Distacco Macchie Mancanza	Si	Specializzati vari	
C3.2.8.9.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**3.2.8.9**

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.2.8.9.5	Verificare che i prodotti utilizzati nelle fasi manutentive siano dotati di etichetatura ecologica.	Verifica	Quando occorre	1	Assenza di etichettatura ecologica	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	3.2.8.32

IDENTIFICAZIONE		
3.2.8	Elemento tecnologico	Pavimentazioni interne
3.2.8.32	Componente	Terminali perimetrali e di contenimento

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.2.8.32.1	Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura, delle parti in vista. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (lesioni, bolle, distacchi, ecc.).	Controllo a vista	12 Mesi	1	Alterazione cromatica Bolle Degrado sigillante Deposito superficiale Disgregazione Distacco Erosione superficiale Fessurazioni Macchie Mancanza Perdita di elementi	Si	Specializzati vari	
C3.2.8.32.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	3.2.13.3

IDENTIFICAZIONE		
3.2.13	Elemento tecnologico	Pergolati
3.2.13.3	Componente	Pergolato in ferro

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**3.2.13.3**

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C3.2.13.3.2	Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti degli elementi dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Corrosione Deformazioni e spostamenti	No	Tecnici di livello superiore	
C3.2.13.3.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	
C3.2.13.3.4	Verificare che gli elementi ed i componenti costituenti siamo caratterizzati da tecniche di agevole disassemblagio.	Verifica	Quando occorre	1	Difficoltà nelle operazioni di disassemblaggio	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	**7.1.16**

IDENTIFICAZIONE		
7.1	Elemento tecnologico	Sistemi di isolamento per partizioni verticali
7.1.16	Componente	Parete leggera con lastra in laminato e gesso con lana minerale

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C7.1.16.2	Controllo del confort acustico degli ambienti mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.	Controllo	Quando occorre	1	Ponti acustici	No	Tecnico antincendio	
C7.1.16.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	
C7.1.16.4	Controllo delle fonti di rumore mediante strumentazione idonea. In particolare nei pressi di ricettori sensibili che possono essere situati nei presi di infrastrutture e/o altre fonti rumorose.	Ispezione strumentale	Semestrale	1	Inquinamento acustico	No	Tecnico antincendio	

COMPONENTE	**13.3.3**

IDENTIFICAZIONE		
13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.3	Componente	Canalizzazioni in PVC

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**13.3.3**

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C13.3.3.1	Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio.	Controllo a vista	Semestrale	1		No	Elettricista	
C13.3.3.3	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Verifica	Semestrale	1	Mancanza certificazione ecologica	No	Elettricista Specializzati vari	

COMPONENTE	**13.3.10**

IDENTIFICAZIONE		
13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.10	Componente	Interruttori

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C13.3.10.2	Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.	Controllo a vista	Mensile	1	Anomalie degli sganciatori Corto circuiti Difetti agli interruttori Difetti di taratura Disconnessione dell'alimentazione Surriscaldamento	No	Elettricista	
C13.3.10.3	Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.	Ispezione a vista	Mensile	1	Mancanza certificazione ecologica	No	Generico	

COMPONENTE	**13.3.14**

IDENTIFICAZIONE		
13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico

COMPONENTE	13.3.14

IDENTIFICAZIONE		
13.3.14	Componente	Prese e spine

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.3.14.1	Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.	Controllo a vista	Mensile	1	Corto circuiti Disconnessione dell'alimentazione Surriscaldamento	No	Elettricista	
C13.3.14.3	Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.	Ispezione a vista	Mensile	1	Mancanza certificazione ecologica	No	Generico	
C13.3.14.4	Eseguire la misurazione dei livelli di inquinamento elettromagnetico.	Misurazioni	Trimestrale	1	Anomalie di funzionamento Campi elettromagnetici	No	Elettricista	

COMPONENTE	13.3.15

IDENTIFICAZIONE		
13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.15	Componente	Quadri di bassa tensione

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.3.15.1	Verificare il corretto funzionamento della centralina di rifasamento.	Controllo a vista	2 Mesi	1	Anomalie dell'impianto di rifasamento	No	Elettricista	
C13.3.15.3	Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.	Ispezione a vista	Semestrale	**1**	Anomalie dei contattori Anomalie dell'impianto di rifasamento	No	Elettricista	
C13.3.15.5	Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.	Controllo	2 Mesi	1	Anomalie dei contattori Anomalie dei magnetotermici	No	Elettricista	
C13.3.15.6	Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.	Ispezione a vista	Semestrale	1	Anomalie dei fusibili Anomalie dei	No	Elettricista	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**13.3.15**

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
					magnetotermici Anomalie dei relè			
C13.3.15.8	Eseguire la misurazione dei livelli di inquinamento elettromagnetico.	Misurazioni	Trimestrale	1	Anomalie di funzionamento Campi elettromagnetici	No	Elettricista	

COMPONENTE	13.3.19

IDENTIFICAZIONE		
13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.19	Componente	Sezionatore

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C13.3.19.2	Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.	Controllo a vista	Mensile	1	Anomalie degli sganciatori Corto circuiti Difetti ai dispositivi di manovra Difetti di taratura Surriscaldamento	No	Elettricista	
C13.3.19.3	Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.	Ispezione a vista	Mensile	1	Difetti di stabilità Difetti di taratura Surriscaldamento	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	13.3.20

IDENTIFICAZIONE		
13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.20	Componente	Sistemi di cablaggio

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**13.3.20**

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C13.3.20.1	Verificare la corretta posizione delle connessioni negli armadi di permutazione, controllare che tutte le prese siano ben collegate.	Ispezione a vista	Annuale	1	Anomalie degli allacci Anomalie delle prese Difetti delle canaline Difetti di serraggio	No	Elettricista	
C13.3.20.3	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Verifica	Semestrale	1	Anomalie degli allacci Difetti di serraggio Mancanza certificazione ecologica	No	Elettricista Specializzati vari	

COMPONENTE	**13.5.2**

IDENTIFICAZIONE		
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.2	Componente	Alimentazione ed adduzione

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C13.5.2.2	Controllare i seguenti accessori dei serbatoi del gasolio: - guarnizione di tenuta del passo d'uomo, filtro di fondo, valvola di fondo, reticella rompifiamma del tubo di sfiato, limitatore di riempimento della tubazione di carico;- il serpentino di preriscaldamento, della tenuta all'acqua del pozzetto del passo d'uomo e del suo drenaggio e della tenuta dei vari attacchi sul coperchio del passo d'uomo.	Controllo	12 Mesi	1	Difetti ai raccordi o alle connessioni	No	Termoidraulico	
C13.5.2.3	Controllo ed eliminazione d'acqua presente in prossimità dei serbatoi. L'eventuale acqua di sedimentazione deve essere asportata attraverso l'apposita valvola di spurgo o, in sua mancanza, mediante l'aspirazione con tubazione zavorrata.	Revisione	Quando occorre	1	Difetti ai raccordi o alle connessioni	No	Termoidraulico	
C13.5.2.4	Verifica dell'efficienza della valvola automatica di intercettazione e della valvola di chiusura rapida.	Ispezione a vista	12 Mesi	1	Incrostazioni	No	Termoidraulico	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**13.5.2**

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C13.5.2.6	Verifica della perfetta tenuta delle tubazioni di alimentazione del bruciatore e di ritorno ai serbatoi di combustibile gassoso.	Ispezione a vista	12 Mesi	1	Corrosione tubazioni	No	Termoidraulico	
C13.5.2.8	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Verifica	Semestrale	1	Mancanza certificazione ecologica	No	Elettricista Specializzati vari	

COMPONENTE	**13.5.7**

IDENTIFICAZIONE		
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.7	Componente	Canali in lamiera

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C13.5.7.2	Verificare le caratteristiche principali delle canalizzazioni con particolare riguardo a:-tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe); -giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni; -la stabilità dei sostegni dei canali; -vibrazioni; -presenza di acqua di condensa; -griglie di ripresa e transito aria esterna; -serrande e meccanismi di comando; -coibentazione dei canali.	Ispezione a vista	Annuale	1	Difetti di regolazione e controllo Difetti di tenuta Difetti di tenuta giunti Incrostazioni	No	Termoidraulico	
C13.5.7.3	Controllare l'interno dei canali con apparecchiature speciali quali endoscopio, telecamere per la verifica dello stato di pulizia ed igiene.	Ispezione strumentale	Biennale	1	Difetti di tenuta Incrostazioni	No	Specializzati vari	
C13.5.7.5	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Verifica	Semestrale	1	Mancanza certificazione ecologica	No	Elettricista Specializzati vari	
C13.5.7.6	Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.	TEST - Controlli con apparecchiatu	Mensile	1	Difetti di regolazione e controllo Difetti di tenuta giunti	No	Biochimico	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**13.5.7**

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
		re						

COMPONENTE	**13.5.8**

IDENTIFICAZIONE		
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.8	Componente	Canali in materiale plastico

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C13.5.8.2	Verificare le caratteristiche principali delle canalizzazioni con particolare riguardo a:-tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe); -giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni; -la stabilità dei sostegni dei canali; -vibrazioni; -presenza di acqua di condensa; -griglie di ripresa e transito aria esterna; -serrande e meccanismi di comando; -coibentazione dei canali.	Ispezione a vista	Annuale	1	Anomalie delle coibentazioni Anomalie delle finiture Difetti di regolazione e controllo Difetti di tenuta Difetti di tenuta dei giunti Incrostazioni	No	Termoidraulico	
C13.5.8.4	Controllare l'interno dei canali con apparecchiature speciali quali endoscopio, telecamere per la verifica dello stato di pulizia ed igiene.	Ispezione strumentale	Biennale	1	Difetti di tenuta Incrostazioni	No	Specializzati vari	
C13.5.8.5	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Verifica	Semestrale	1	Mancanza certificazione ecologica	No	Elettricista Specializzati vari	
C13.5.8.6	Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.	TEST - Controlli con apparecchiature	Mensile	1	Anomalie delle coibentazioni Difetti di regolazione e controllo	No	Biochimico	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**13.5.51**

IDENTIFICAZIONE		
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.51	Componente	Griglie di ventilazione in acciaio

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.51.2	Verificare le caratteristiche principali delle griglie di ventilazione dell'aria con particolare riguardo alla tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe) e alla stabilità degli ancoraggi delle griglie.	Ispezione a vista	Semestrale	1	Corrosione Difetti di ancoraggio Incrostazioni	No	Termoidraulico	
C13.5.51.3	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Verifica	Semestrale	1	Mancanza certificazione ecologica	No	Elettricista Specializzati vari	

COMPONENTE	13.5.66

IDENTIFICAZIONE		
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.66	Componente	Pompe di calore (per macchine frigo)

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.66.2	Verificare, ad inizio stagione, lo stato della pompa, che l'aria sia spurgata e che il senso di rotazione sia corretto. Verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premitraccia non lasci passare l'acqua.	Ispezione a vista	12 Mesi	1	Perdite di carico	No	Frigorista	
C13.5.66.3	Verificare che i valori della pressione di mandata e di aspirazione siano conformi ai valori di collaudo effettuando una serie di misurazioni strumentali.	Ispezione strumentale	12 Mesi	1	Perdite di carico	No	Frigorista	
C13.5.66.4	Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Ispezione a vista	2 Mesi	**1**	Mancanza certificazione antincendio	No	Specializzati vari	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**13.5.69**

IDENTIFICAZIONE		
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.69	Componente	Recuperatori di calore

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.69.2	Verificare lo stato degli scambiatori con particolare allo scambio acqua/acqua.	Ispezione a vista	Semestrale	1	Anomalie del termostato Depositi di materiale Difetti di tenuta Sbalzi di temperatura	No	Termoidraulico	
C13.5.69.3	Verificare che i valori della temperatura del fluido in entrata e in uscita siano quelli di esercizio.	Ispezione strumentale	Quando occorre	1	Sbalzi di temperatura	No	Termoidraulico	
C13.5.69.4	Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Ispezione a vista	2 Mesi	1	Mancanza certificazione antincendio	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	13.5.83

IDENTIFICAZIONE		
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.83	Componente	Tubazione in PE-RT

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.83.2	Verificare che non ci sia presenza di acqua nei collettori in prossimità dei vari raccordi.	Controllo a vista	Trimestrale	1	Difetti di tenuta	No	Idraulico	
C13.5.83.4	Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:- tenuta delle congiunzioni a flangia;- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;- coibentazione dei tubi.	Ispezione a vista	12 Mesi	**1**	Alterazioni cromatiche Deformazione	No	Idraulico	
C13.5.83.5	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti	Verifica	Semestrale	1	Mancanza certificazione ecologica	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	13.5.83

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
	emissioni nocive.							

COMPONENTE	13.5.113

IDENTIFICAZIONE

13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.113	Componente	Coibente per tubazioni in lana di vetro

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.113.2	Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.	Controllo a vista	Semestrale	1	Anomalie rivestimento Difetti di tenuta Mancanze	No	Termoidraulico	
C13.5.113.3	Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.	Misurazioni	Mensile	1	Anomalie rivestimento Difetti di tenuta	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	13.7.2

IDENTIFICAZIONE

13.7	Elemento tecnologico	Impianto di illuminazione
13.7.2	Componente	Diffusori

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.7.2.2	Verificare la corretta posizione e l'integrità superficiale del diffusore.	Verifica	Trimestrale	1	Deposito superficiale Difetti di tenuta	No	Elettricista	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**13.7.2**

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
					Rotture			
C13.7.2.3	Eseguire la misurazione dei livelli dell'illuminazione e verificare che tali valori siano compatibili con quelli di progetto.	TEST - Controlli con apparecchiature	Mensile	1	Difetti di illuminazione	No	Tecnico illuminazione	

COMPONENTE	**13.8.1**

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.1	Componente	Apparecchi sanitari e rubinetteria

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C13.8.1.2	Verifica e sistemazione dell'ancoraggio dei sanitari e delle cassette a muro con eventuale sigillatura con silicone.	Controllo a vista	Mensile	1	Cedimenti Difetti ai raccordi o alle connessioni	No	Idraulico	
C13.8.1.3	Verifica della funzionalità di tutti gli scarichi ed eventuale sistemazione dei dispositivi non perfettamente funzionanti con sostituzione delle parti non riparabili.	Controllo a vista	Mensile	1	Incrostazioni	No	Idraulico	
C13.8.1.5	Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.	Revisione	Quando occorre	1	Difetti ai flessibili Difetti ai raccordi o alle connessioni Difetti alle valvole	No	Idraulico	
C13.8.1.6	Verifica della tenuta di tutti gli scarichi effettuando delle sigillature o sostituendo le guarnizioni.	Controllo a vista	Mensile	1	Difetti ai raccordi o alle connessioni	No	Idraulico	
C13.8.1.7	Verifica, fissaggio, sistemazione ed eventuale sostituzione dei sedili coprivaso con altri simili e della stessa qualità.	Controllo a vista	Mensile	1		No	Idraulico	
C13.8.1.8	Verificare il consumo dell'acqua potabile in riferimento ad un dato periodo ((ad esempio ogni tre mesi) al fine di evitare sprechi.	Registrazione	Trimestrale	1	Difetti ai flessibili Difetti ai raccordi o alle connessioni	No	Idraulico	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**13.8.2**

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.2	Componente	Asciugamani elettrici

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.8.2.2	Verificare il corretto funzionamento dei dispositivi di comando; verificare il corretto funzionamento dei motorini e che il flusso dell'aria sia erogato correttamente.	Controllo a vista	Trimestrale	1	Anomalie dei motorini Rumorosità	No	Idraulico	
C13.8.2.3	Verificare il consumo di energia elettrica degli elementi dell'impianto.	TEST - Controlli con apparecchiature	Trimestrale	1	Eccesso di consumo energia	No	Elettricista	

COMPONENTE	**13.8.8**

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.8	Componente	Cassette di scarico a zaino

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.8.8.2	Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.	Revisione	Quando occorre	1	Difetti ai flessibili Difetti dei comandi	No	Idraulico	
C13.8.8.4	Eseguire un controllo della rubinetteria effettuando una serie di apertura e chiusura.	Controllo a vista	Mensile	1	Difetti dei comandi	No	Idraulico	
C13.8.8.5	Verificare il consumo dell'acqua potabile in riferimento ad un dato periodo ((ad esempio ogni tre mesi) al fine di evitare sprechi.	Registrazione	Trimestrale	**1**	Difetti ai flessibili Difetti ai raccordi o alle connessioni	No	Idraulico	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**13.8.12**

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.12	Componente	Collettore di distribuzione in poliammide

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.8.12.2	Verificare le caratteristiche principali del collettore con particolare riguardo a:- tenuta delle giunzioni;- la stabilità dei sostegni dei tubi; - presenza di acqua di condensa;- integrità degli sportelli di chiusura;- coibentazione dei tubi.	Ispezione a vista	12 Mesi	1	Anomalie detentore Anomalie flussimetri Difetti ai raccordi o alle connessioni Formazione di condensa	No	Idraulico	
C13.8.12.3	Verificare il corretto funzionamento del detentore, dei flussimetri, delle chiavi di arresto.	Prova	Trimestrale	1	Anomalie detentore Anomalie flussimetri Anomalie sportelli Difetti ai raccordi o alle connessioni	No	Termoidraulico	
C13.8.12.4	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Verifica	Semestrale	1	Mancanza certificazione ecologica	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	**13.8.20**

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.20	Componente	Lavamani sospesi

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.8.20.2	Controllare l'efficienza dell'ancoraggio dei lavamani sospesi alla parete.	Controllo a vista	Mensile	1	Cedimenti	No	Idraulico	
C13.8.20.3	Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.	Revisione	Quando occorre	**1**	Difetti ai flessibili Difetti alla rubinetteria	No	Idraulico	
C13.8.20.5	Eseguire un controllo della rubinetteria effettuando una serie di	Controllo a	Mensile	1	Difetti alla rubinetteria	No	Idraulico	

COMPONENTE	13.8.20

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
	apertura e chiusura.	vista						
C13.8.20.7	Verificare il consumo dell'acqua potabile in riferimento ad un dato periodo ((ad esempio ogni tre mesi) al fine di evitare sprechi.	Registrazione	Trimestrale	1	Difetti ai flessibili Difetti ai raccordi o alle connessioni	No	Idraulico	

COMPONENTE	13.8.24

IDENTIFICAZIONE

13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.24	Componente	Miscelatori meccanici

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.8.24.2	Effettuare un controllo della funzionalità del miscelatore eseguendo una serie di aperture e chiusure. Verificare l'integrità dei dischi metallici di dilatazione.	Ispezione a vista	Trimestrale	1	Incrostazioni Perdite	No	Idraulico	
C13.8.24.3	Verificare il consumo dell'acqua potabile in riferimento ad un dato periodo ((ad esempio ogni tre mesi) al fine di evitare sprechi.	Registrazione	Trimestrale	1	Difetti ai flessibili Difetti ai raccordi o alle connessioni	No	Idraulico	

COMPONENTE	13.8.40

IDENTIFICAZIONE

13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.40	Componente	Tubazioni multistrato

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.8.40.2	Controllare l'aderenza dei vari strati di materiale che costituiscono la tubazione.	Registrazione	Annuale	1	Distacchi Errori di pendenza	No	Idraulico	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**13.8.40**

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C13.8.40.3	Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.	Controllo a vista	Annuale	1	Difetti ai raccordi o alle connessioni	No	Idraulico	
C13.8.40.4	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Verifica	Semestrale	1	Mancanza certificazione ecologica	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	**13.8.52**

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.52	Componente	Vasi igienici a sedile

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C13.8.52.2	Verifica e sistemazione dell'ancoraggio dei sanitari e delle cassette a muro, ed eventuale loro sigillatura con silicone.	Controllo a vista	Mensile	1	Difetti degli ancoraggi	No	Idraulico	
C13.8.52.4	Verifica della funzionalità di tutti gli scarichi ed eventuale sistemazione dei dispositivi non perfettamente funzionanti con sostituzione delle parti non riparabili.	Controllo a vista	Mensile	1	Corrosione Ostruzioni	No	Idraulico	
C13.8.52.5	Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.	Revisione	Quando occorre	1	Difetti dei flessibili	No	Idraulico	
C13.8.52.7	Verifica della tenuta di tutti gli scarichi ed eventuale ripristino delle sigillature o sostituzione delle guarnizioni.	Controllo a vista	Mensile	1	Difetti degli ancoraggi	No	Idraulico	
C13.8.52.8	Verifica, fissaggio, sistemazione ed eventuale sostituzione dei sedili coprivaso con altri simili e della stessa qualità.	Controllo a vista	Mensile	1	Rottura del sedile	No	Idraulico	
C13.8.52.9	Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Ispezione a vista	2 Mesi	1	Difetti degli ancoraggi Scheggiature	No	Specializzati vari	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**13.8.66**

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.66	Componente	Coibente per tubazioni in polistirolo (EPS)

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.8.66.2	Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.	Controllo a vista	Semestrale	1	Anomalie rivestimento Difetti di tenuta Mancanze	No	Termoidraulico	
C13.8.66.3	Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.	Misurazioni	Mensile	1	Anomalie rivestimento Difetti di tenuta	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	13.8.75

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.75	Componente	Lavabi a canale

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.8.75.1	Controllare l'efficienza dell'ancoraggio dei lavabi alla parete.	Controllo a vista	Mensile	1	Scheggiature	No	Idraulico	
C13.8.75.4	Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.	Revisione	Quando occorre	1	Difetti ai flessibili Difetti alla rubinetteria	No	Idraulico	
C13.8.75.5	Eseguire un controllo della rubinetteria effettuando una serie di apertura e chiusura.	Controllo a vista	Mensile	**1**	Difetti alla rubinetteria	No	Idraulico	
C13.8.75.7	Verificare il consumo dell'acqua potabile in riferimento ad un dato periodo ((ad esempio ogni tre mesi) al fine di evitare sprechi.	Registrazione	Trimestrale	1	Difetti ai flessibili Difetti ai raccordi o alle connessioni	No	Idraulico	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**13.8.77**

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.77	Componente	Pompa di ricircolo

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.8.77.2	Controllare che la pompa si avvii regolarmente e che giri senza eccessivo rumore.	Ispezione	Trimestrale	1	Anomalie pompa Pompa rumorosa	No	Idraulico	
C13.8.77.3	Controllare che le sostanze utilizzate non rilascino sostanze inquinanti e/o tossiche per la setticità dell'acqua eseguendo un prelievo di un campione da analizzare.	Analisi	Mensile	1	Anomalie pompa	No	Biochimico	

COMPONENTE	**13.11.1**

IDENTIFICAZIONE		
13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.1	Componente	Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.11.1.2	Controllare le condizioni e la funzionalità dei canali di gronda e delle pluviali. Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. Controllare gli elementi di fissaggio ed eventuali connessioni.	Controllo a vista	Semestrale	1	Alterazioni cromatiche Deformazione Deposito superficiale Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio Distacco Errori di pendenza Fessurazioni, microfessurazioni Presenza di vegetazione	Si	Lattoniere -canalista	
C13.11.1.4	Verificare e misurare la quantità di acque meteoriche destinate al	Misurazioni	Mensile	1	Perdita di fluido	No	Idraulico	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**13.11.1**

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
	recupero confrontando i parametri rilevati con quelli di progetto.							

COMPONENTE	**13.11.7**

IDENTIFICAZIONE		
13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.7	Componente	Scossaline in alluminio

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C13.11.7.2	Controllare gli elementi di fissaggio ed eventuali connessioni. Verificare che non ci siano in atto fenomeni di deformazione.	Controllo a vista	Semestrale	1	Alterazioni cromatiche Deformazione Deposito superficiale Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio. Distacco Fessurazioni, microfessurazioni Presenza di vegetazione	Si	Lattoniere -canalista	
C13.11.7.3	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Verifica	Semestrale	1	Mancanza certificazione ecologica	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	**13.12.3**

IDENTIFICAZIONE		
13.12	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque reflue
13.12.3	Componente	Pozzetti di scarico

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**13.12.3**

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C13.12.3.2	Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.	Ispezione	12 Mesi	1	Difetti delle griglie Intasamento	No	Specializzati vari	
C13.12.3.3	Verificare che non ci siano sostanze inquinanti all'interno dei reflui dovute a rilasci e/o reazioni da parte dei materiali costituenti i collettori.	Analisi	Trimestrale	1	Accumulo di grasso Incrostazioni Odori sgradevoli	No	Biochimico	

COMPONENTE	13.12.8

IDENTIFICAZIONE		
13.12	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque reflue
13.12.8	Componente	Tubazioni in polietilene (PE)

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C13.12.8.2	Effettuare una manovra di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.	Controllo	12 Mesi	1	Difetti ai raccordi o alle connessioni	No	Idraulico	
C13.12.8.3	Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Difetti ai raccordi o alle connessioni Odori sgradevoli	No	Idraulico	
C13.12.8.4	Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Accumulo di grasso Difetti ai raccordi o alle connessioni Incrostazioni	No	Idraulico	
C13.12.8.5	Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.	Ispezione a vista	Mensile	1	Difetti di stabilità	No	Specializzati vari	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**17.1.1**

IDENTIFICAZIONE		
17.1	Elemento tecnologico	Aree a verde
17.1.1	Componente	Alberi

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C17.1.1.2	Controllo periodico delle piante al fine di rilevarne quelle appassite e deperite.	Aggiornamento	Semestrale	1	Crescita confusa Presenza di insetti	No	Giardiniere	
C17.1.1.3	Controllo periodico delle piante al fine di rilevare eventuali attacchi di malattie o parassiti dannosi alla loro salute. Identificazione dei parassiti e delle malattie a carico delle piante per pianificare i successivi interventi e/o trattamenti antiparassitari. Il controllo va eseguito da personale esperto (botanico, agronomo, ecc.).	Aggiornamento	Settimanale	1		No		
C17.1.1.4	Controllare che tra le specie vegetali di particolare valore non ci siano varietà estranee e di poco pregio.	Controllo a vista	Mensile	1	Crescita confusa	No	Botanico	
C17.1.1.5	Controllare che nelle fasi manutentive vengano inserite specie vegetali autoctone che possano valorizzare e conservare l'ambiente oggetto d'intervento.	Controllo	Quando occorre	1	Assenza di specie vegetali autoctone	No	Botanico	

COMPONENTE	**17.1.15**

IDENTIFICAZIONE		
17.1	Elemento tecnologico	Aree a verde
17.1.15	Componente	Ghiaia e pietrisco

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C17.1.15.1	Controllo della granulometria del materiale. Verificare la corretta distribuzione e costipamento del materiale lungo i percorsi in uso.	Verifica	Semestrale	1	Granulometria irregolare Mancanza	No	Giardiniere	
C17.1.15.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	

	SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI
COMPONENTE	**17.1.65**

IDENTIFICAZIONE		
17.1	Elemento tecnologico	Aree a verde
17.1.65	Componente	Tutori

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C17.1.65.2	Controllo della stabilità al suolo e verifica delle legature alle piante in funzione dei gradi di movimento.	Controllo	Mensile	1	Instabilità Legatura inadeguata	No	Giardiniere	
C17.1.65.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	
COMPONENTE	**1.2.9**

IDENTIFICAZIONE		
1.2	Elemento tecnologico	Opere di fondazioni superficiali
1.2.9	Componente	Plinti

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I1.2.9.1	In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	**1.2.11**

IDENTIFICAZIONE		
1.2	Elemento tecnologico	Opere di fondazioni superficiali
1.2.11	Componente	Travi rovesce in c.a.

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I1.2.11.1	In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture , da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	**1.3.3**

IDENTIFICAZIONE		
1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.
1.3.3	Componente	Pilastri

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	
COMPONENTE	**1.3.3**

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I1.3.3.1	Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	**1.3.6**

IDENTIFICAZIONE		
1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.
1.3.6	Componente	Travi

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I1.3.6.1	Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	**1.3.7**

IDENTIFICAZIONE		
1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.
1.3.7	Componente	Travi parete

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I1.3.7.1	Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	**1.5.5**

IDENTIFICAZIONE		
1.5	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in acciaio

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	
COMPONENTE	**1.5.5**

IDENTIFICAZIONE		
1.5.5	Componente	Pilastri

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I1.5.5.1	Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	**1.5.15**

IDENTIFICAZIONE		
1.5	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in acciaio
1.5.15	Componente	Travi

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I1.5.15.2	Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	**1.11.1**

IDENTIFICAZIONE		
1.11	Elemento tecnologico	Solai
1.11.1	Componente	Lastre predalles radiali piane o elicoidali

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I1.11.1.2	Consolidamento del solaio in seguito ad eventi straordinari (dissesti, cedimenti) o a cambiamenti architettonici di destinazione o dei sovraccarichi.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	
I1.11.1.4	Ripresa puntuale delle fessurazioni e rigonfiamenti localizzati nei rivestimenti.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	
COMPONENTE	**1.11.5**

IDENTIFICAZIONE		
1.11	Elemento tecnologico	Solai
1.11.5	Componente	Pannelli in eps per solai mono e bidirezionali

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I1.11.5.1	Consolidamento del solaio in seguito ad eventi straordinari (dissesti, cedimenti) o a cambiamenti architettonici di destinazione o dei sovraccarichi.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	**3.1.1.1**

IDENTIFICAZIONE		
3.1.1	Elemento tecnologico	Pareti esterne
3.1.1.1	Componente	Murature a cassa vuota

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.1.1.1.1	Reintegro dei corsi di malta con materiali idonei all'impiego e listellatura degli stessi se necessario.	15 Anni	1	No	Muratore	
I3.1.1.1.4	Pulizia della facciata mediante spazzolatura degli elementi.	Quando occorre	1	No	Muratore	
I3.1.1.1.6	Sostituzione di elementi rotti, mancanti o comunque rovinati con elementi analoghi.	40 Anni	1	No	Muratore	

COMPONENTE	**3.1.1.2**

IDENTIFICAZIONE		
3.1.1	Elemento tecnologico	Pareti esterne
3.1.1.2	Componente	Murature con blocchi termoisolanti con inserti in lana di roccia

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.1.1.2.2	Reintegro dei corsi di malta con materiali idonei all'impiego e listellatura degli stessi se necessario.	15 Anni	**1**	No	Muratore	

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	
COMPONENTE	**3.1.1.2**

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I3.1.1.2.3	Sostituzione di elementi rotti, mancanti o comunque rovinati con elementi analoghi.	Quando occorre	1	No	Muratore	

COMPONENTE	**3.1.1.18**

IDENTIFICAZIONE		
3.1.1	Elemento tecnologico	Pareti esterne
3.1.1.18	Componente	Murature in mattoni

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I3.1.1.18.2	Reintegro dei corsi di malta con materiali idonei all'impiego e listellatura degli stessi se necessario.	15 Anni	1	No	Muratore	
I3.1.1.18.3	Pulizia della facciata mediante spazzolatura degli elementi.	Quando occorre	1	No	Muratore	
I3.1.1.18.6	Sostituzione dei mattoni rotti, mancanti o comunque rovinati con elementi analoghi.	40 Anni	1	No	Muratore	

COMPONENTE	**3.1.4.2**

IDENTIFICAZIONE		
3.1.4	Elemento tecnologico	Rivestimenti esterni
3.1.4.2	Componente	Intonaco

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I3.1.4.2.1	Pulizia della patina superficiale degradata dell'intonaco mediante lavaggio ad acqua con soluzioni adatte al tipo di rivestimento. Rimozioni di macchie, graffiti o depositi superficiali mediante l'impiego di tecniche con getto d'acqua a pressione e/o con soluzioni chimiche appropriate.	Quando occorre	**1**	No	Specializzati vari	
I3.1.4.2.4	Sostituzione delle parti più soggette ad usura o altre forme di degrado mediante l'asportazione delle aree più degradate, pulizia delle parti sottostanti mediante spazzolatura e preparazione della base di	Quando occorre	1	No	Muratore	

COMPONENTE	3.1.4.2

INTERVENTI						
CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
	sottofondo previo lavaggio. Ripresa dell'area con materiali adeguati e/o comunque simili all'intonaco originario ponendo particolare attenzione a non alterare l'aspetto visivo cromatico delle superfici.					

COMPONENTE	3.1.4.24

IDENTIFICAZIONE		
3.1.4	Elemento tecnologico	Rivestimenti esterni
3.1.4.24	Componente	Rivestimento a cappotto

INTERVENTI						
CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.1.4.24.1	Pulizia della patina superficiale degradata dell'intonaco mediante lavaggio ad acqua con soluzioni adatte al tipo di rivestimento. Rimozioni di macchie, graffiti o depositi superficiali mediante l'impiego di soluzioni chimiche appropriate e comunque con tecniche idonee.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	
I3.1.4.24.3	Sostituzione delle parti più soggette ad usura o altre forme di degrado mediante l'asportazione dei pannelli o lastre danneggiate. Rifacimento dell'intonaco di protezione o altro rivestimento con materiali adeguati e/o comunque simili a quelli originari ponendo particolare attenzione a non alterare l'aspetto visivo cromatico delle superfici.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari Muratore	

COMPONENTE	3.1.4.27

IDENTIFICAZIONE		
3.1.4	Elemento tecnologico	Rivestimenti esterni
3.1.4.27	Componente	Tinteggiature e decorazioni

INTERVENTI						
CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.1.4.27.1	Ritinteggiature delle superfici con nuove pitture previa carteggiatura e sverniciatura, stuccatura dei paramenti e preparazione del fondo mediante applicazione, se necessario, di prevernici fissanti. Le	Quando occorre	1	No	Pittore	

COMPONENTE	3.1.4.27

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
	modalità di ritinteggiatura, i prodotti, le attrezzature variano comunque in funzione delle superfici e dei materiali costituenti.					
I3.1.4.27.3	Sostituzione degli elementi decorativi usurati o rotti con altri analoghi o se non possibile riparazione dei medesimi con tecniche appropriate tali da non alterare gli aspetti geometrici-cromatici delle superfici di facciata. Sostituzione e verifica dei relativi ancoraggi.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari Intonacatore	

COMPONENTE	3.1.4.20

IDENTIFICAZIONE

3.1.4	Elemento tecnologico	Rivestimenti esterni
3.1.4.20	Componente	Rivestimenti lapidei

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.1.4.20.2	Pulizia della patina superficiale degradata del rivestimento lapideo mediante lavaggio ad acqua ed impacchi con soluzioni adatte al tipo di rivestimento. Rimozioni di macchie, graffiti o depositi superficiali mediante l'impiego di tecniche con getto d'acqua calda a vapore e soluzioni chimiche appropriate.	Quinquennale	1	No	Specializzati vari	
I3.1.4.20.3	Rimozione dei pannelli lapidei di facciata, pulizia degli alloggiamenti, reintegro degli giunti strutturali e rifacimento delle sigillature di tenuta degradate.	Decennale	1	No	Specializzati vari	
I3.1.4.20.6	Ripristino degli strati protettivi, previa accurata pulizia delle superfici, con soluzioni chimiche appropriate che non alterino le caratteristiche fisico-chimiche dei materiale ed in particolare di quelle visive cromatiche.	Quinquennale	1	No	Specializzati vari	
I3.1.4.20.7	Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri analoghi. Sostituzione e verifica dei relativi ancoraggi.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	3.1.5.14

IDENTIFICAZIONE

3.1.5	Elemento tecnologico	Infissi esterni

COMPONENTE	3.1.5.14

IDENTIFICAZIONE		
3.1.5.14	Componente	Serramenti in materie plastiche (PVC)

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.1.5.14.2	Lubrificazione ed ingrassaggio delle serrature e cerniere con prodotti siliconici, verifica del corretto funzionamento.	6 Anni	1	Si	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
I3.1.5.14.4	Pulizia dei residui organici che possono compromettere la funzionalità delle guide di scorrimento.	Semestrale	1	Si	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
I3.1.5.14.5	Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.	Quando occorre	1	Si	Generico	
I3.1.5.14.8	Pulizia dei residui e depositi che ne possono pregiudicare il buon funzionamento con detergenti non aggressivi.	12 Mesi	1	Si	Generico	
I3.1.5.14.10	Pulizia degli organi di movimentazione tramite detergenti comuni.	Quando occorre	1	Si	Generico	
I3.1.5.14.11	Pulizia dei residui organici che possono provocare l'otturazione delle asole, dei canali di drenaggio, dei fori, delle battute. Pulizia del telaio fisso con detergenti non aggressivi.	Semestrale	1	Si	Generico	
I3.1.5.14.13	Pulizia dei telai mobili con detergenti non aggressivi.	12 Mesi	1	Si	Generico	
I3.1.5.14.16	Pulizia dei telai con detergenti non aggressivi.	Quando occorre	1	Si	Generico	
I3.1.5.14.18	Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.	Quando occorre	1	Si	Generico	
I3.1.5.14.20	Registrazione e lubrificazione della maniglia, delle viti e degli accessori di manovra apertura -chiusura.	Semestrale	1	Si	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
I3.1.5.14.22	Regolazione e riposizionamento delle guarnizioni di tenuta.	Triennale	1	No	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
I3.1.5.14.23	Regolazione delle cerniere e della perfetta chiusura dell'anta col telaio fisso. Riposizionamento tramite scorrimento nelle apposite sedi delle cerniere.	Triennale	1	No	Serramentista (Metalli e materie	

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	
COMPONENTE	**3.1.5.14**

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
					plastiche)	
I3.1.5.14.25	Regolazione di ortogonalità del telaio fisso tramite cacciavite sui blocchetti di regolazione e relativo fissaggio. La verifica dell'ortogonalità sarà effettuata mediante l'impiego di livella torica.	Triennale	1	No	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
I3.1.5.14.27	Ripristino fissaggi dei telai al vano e al controtelaio al muro e riattivazione del fissaggio dei blocchetti di regolazione e fissaggio tramite cacciavite.	Triennale	1	No	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
I3.1.5.14.29	Ripristino dell'ortogonalità delle ante e fissaggio dei cavallotti di unione dei profilati dell'anta.	12 Mesi	1	No	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
I3.1.5.14.30	Sostituzione delle cinghie avvolgibili, verifica dei meccanismi di funzionamento quali rulli avvolgitori e lubrificazione degli snodi.	Quando occorre	1	No	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
I3.1.5.14.31	Sostituzione dei frangisole impacchettabili con elementi analoghi.	Quando occorre	1	No	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	
I3.1.5.14.32	Sostituzione dell'infisso e del controtelaio mediante smontaggio e posa del nuovo serramento mediante l'impiego di tecniche di fissaggio, di regolazione e sigillature specifiche al tipo di infisso.	Trentennale	1	No	Serramentista (Metalli e materie plastiche)	

COMPONENTE	**3.1.8.1**

IDENTIFICAZIONE		
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.1	Componente	Accessi alla copertura

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	
COMPONENTE	**3.1.8.1**

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I3.1.8.1.1	Ritocchi della verniciatura, con materiali idonei, delle finiture e delle parti metalliche e non degli elementi costituenti le aperture e gli accessi alle coperture. Rifacimento delle protezioni anticorrosive per le parti metalliche.	Quinquennale	1	No	Pittore	
I3.1.8.1.3	Reintegro dell'accessibilità di botole, lucernari e/o altri accessi. Sistemazione delle sigillature e trattamento, se occorre, con prodotti siliconanti. Reintegro degli elementi di fissaggio. Sistemazione delle giunzioni e degli elementi di tenuta. Lubrificazione di cerniere mediante prodotti specifici.	12 Mesi	1	No	Muratore	

COMPONENTE	**3.1.8.2**

IDENTIFICAZIONE		
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.2	Componente	Canali di gronda e pluviali

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I3.1.8.2.1	Pulizia ed asportazione dei residui di fogliame e detriti depositati nei canali di gronda. Rimozione delle griglie paraghiaia e parafoglie dai bocchettoni di raccolta e loro pulizia.	Semestrale	1	Si	Specializzati vari Lattoniere -canalista	
I3.1.8.2.5	Reintegro dei canali di gronda, delle pluviali, dei bocchettoni di raccolta e degli elementi di fissaggio. Riposizionamento degli elementi di raccolta in funzione delle superfici di copertura servite e delle pendenze previste. Sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.	Quinquennale	1	No	Specializzati vari Lattoniere -canalista	

COMPONENTE	**3.1.8.3**

IDENTIFICAZIONE		
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.3	Componente	Comignoli e terminali

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	
COMPONENTE	**3.1.8.3**

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I3.1.8.3.1	Ritocchi della verniciatura, con materiali idonei, delle finiture e delle parti metalliche dei terminali delle coperture.	Quinquennale	1	No	Pittore	
I3.1.8.3.3	Ripristino dei condotti, degli elementi di coronamento e della tenuta dei giunti fra gli elementi di copertura. Ripristino degli elementi di fissaggio. Rimozione di eventuali nidi o di altri depositi in prossimità delle estremità dei comignoli.	12 Mesi	1	No	Muratore	
I3.1.8.3.6	Pulizia dei tiraggi dei camini mediante spazzolatura interna e rimozione dei depositi provenienti dai prodotti della combustione.	Semestrale	1	No	Spazzacamino	

COMPONENTE	**3.1.8.5**

IDENTIFICAZIONE		
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.5	Componente	Strati termoisolanti

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I3.1.8.5.2	Rinnovo degli strati isolanti deteriorati mediante sostituzione localizzata o generale. In tal caso rimozione puntuale degli strati di copertura e ricostituzione dei manti protettivi.	20 Anni	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	**3.1.8.6**

IDENTIFICAZIONE		
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.6	Componente	Strato di barriera al vapore

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I3.1.8.6.1	Sostituzione della barriera al vapore.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	
COMPONENTE	**3.1.8.10**

IDENTIFICAZIONE		
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.10	Componente	Strato di pendenza

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.1.8.10.1	Ripristino dello strato di pendenza fino al raggiungimento del valore necessario per lo smaltimento delle acque meteoriche. Ricostituzione dei materiali necessari alla realizzazione dello strato di pendenza (calcestruzzo cellulare; calcestruzzo alleggerito o non; conglomerato di cemento, argilla espansa, sabbia e acqua; elementi portanti secondari dello strato di ventilazione, ecc.). Rifacimento degli strati funzionali della copertura collegati.	Quando occorre	1	No	Muratore	

COMPONENTE	**3.1.8.21**

IDENTIFICAZIONE		
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.21	Componente	Strato di tenuta con membrane bituminose

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.1.8.21.2	Rinnovo del manto impermeabile posto in semiaderenza, anche localmente, mediante inserimento di strati di scorrimento a caldo. Rifacimento completo del manto mediante rimozione del vecchio manto se gravemente danneggiato.	15 Anni	1	No	Specializzati vari Impermeabilizzatore	

COMPONENTE	**3.2.1.2**

IDENTIFICAZIONE		
3.2.1	Elemento tecnologico	Pareti interne
3.2.1.2	Componente	Lastre di cartongesso

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	
COMPONENTE	**3.2.1.2**

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I3.2.1.2.1	Pulizia delle superfici e rimozione di sporcizia e macchie mediante ritocchi di pittura e/o ripristino dei rivestimenti.	Quando occorre	1	Si	Pittore	
I3.2.1.2.3	Riparazione di eventuali fessurazioni o crepe mediante la chiusura delle stesse con gesso. Riparazione e rifacimento dei rivestimenti.	Quando occorre	1	No	Muratore	

COMPONENTE	**3.2.1.4**

IDENTIFICAZIONE		
3.2.1	Elemento tecnologico	Pareti interne
3.2.1.4	Componente	Pareti divisorie antincendio

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I3.2.1.4.1	Pulizia delle superfici e rimozione di sporcizia e macchie mediante ritocchi di pittura e/o ripristino dei rivestimenti.	Quando occorre	1	Si	Pittore	
I3.2.1.4.3	Riparazione di eventuali fessurazioni o crepe mediante la chiusura delle stesse con materiale idoneo. Riparazione e rifacimento dei rivestimenti.	Quando occorre	1	No	Muratore	

COMPONENTE	**3.2.1.14**

IDENTIFICAZIONE		
3.2.1	Elemento tecnologico	Pareti interne
3.2.1.14	Componente	Tramezzi in laterizio

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I3.2.1.14.1	Pulizia delle superfici e rimozione di sporcizia e macchie mediante ritocchi di pittura e/o ripristino dei rivestimenti.	Quando occorre	1	Si	Pittore	
I3.2.1.14.3	Riparazione di eventuali fessurazioni o crepe mediante la chiusura delle stesse con malta.	Quando	**1**	No	Muratore	

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	
COMPONENTE	**3.2.1.14**

INTERVENTI							
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
	Riparazione e rifacimento dei rivestimenti.	occorre				

COMPONENTE	**3.2.2.4**

IDENTIFICAZIONE		
3.2.2	Elemento tecnologico	Rivestimenti interni
3.2.2.4	Componente	Intonaco

INTERVENTI							
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I3.2.2.4.1	Pulizia delle superfici mediante lavaggio ad acqua e detergenti adatti al tipo di intonaco. Rimozioni di macchie, o depositi superficiali mediante spazzolatura o mezzi meccanici.	Quando occorre	1	No	Pittore	
I3.2.2.4.3	Sostituzione delle parti più soggette ad usura o altre forme di degrado mediante l'asportazione delle aree più degradate, pulizia delle parti sottostanti mediante spazzolatura e preparazione della base di sottofondo previo lavaggio. Ripresa dell'area con materiali adeguati e/o comunque simili all'intonaco originario ponendo particolare attenzione a non alterare l'aspetto visivo cromatico delle superfici.	Quando occorre	1	No	Muratore	

COMPONENTE	**3.2.2.27**

IDENTIFICAZIONE		
3.2.2	Elemento tecnologico	Rivestimenti interni
3.2.2.27	Componente	Tinteggiature e decorazioni

INTERVENTI							
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I3.2.2.27.2	Ritinteggiature delle superfici con nuove pitture previa carteggiatura e sverniciatura, stuccatura dei paramenti e preparazione del fondo mediante applicazione, se necessario, di prevernici fissanti. Le modalità di ritinteggiatura, i prodotti, le attrezzature variano comunque in funzione delle superfici e dei materiali costituenti.	Quando occorre	1	No	Pittore	

COMPONENTE	3.2.2.27

INTERVENTI							
CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.2.2.27.3	Sostituzione degli elementi decorativi usurati o rotti con altri analoghi o se non possibile riparazione dei medesimi con tecniche appropriate tali da non alterare gli aspetti geometrici-cromatici delle superfici di facciata. Sostituzione e verifica dei relativi ancoraggi.	Quando occorre	1	No	Pittore	

COMPONENTE	3.2.4.10

IDENTIFICAZIONE		
3.2.4	Elemento tecnologico	Controsoffitti
3.2.4.10	Componente	Controsoffitti in metallo

INTERVENTI							
CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.2.4.10.1	Pulizia delle superfici mediante prodotti idonei al tipo di materiale.	Quando occorre	1	Si	Generico	
I3.2.4.10.4	Verifica dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti attraverso la registrazione dei pendini e delle molle di regolazione.	Triennale	1	No	Specializzati vari	
I3.2.4.10.6	Sostituzione degli elementi degradati, rotti e/o mancanti con elementi analoghi.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	3.2.6.3

IDENTIFICAZIONE		
3.2.6	Elemento tecnologico	Balconi e logge
3.2.6.3	Componente	Corrimano

INTERVENTI							
CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.2.6.3.2	Provvedere alle operazioni di pulizia periodica con la rimozione di polveri, macchie, ecc., utilizzando prodotti idonei a secondo del tipo di superficie.	Settimanale	1	No	Generico	

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	
COMPONENTE	**3.2.6.3**

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I3.2.6.3.4	Ripristino della stabilità nei punti di aggancio a parete o ad altri elementi se necessario.	Semestrale	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	**3.2.6.11**

IDENTIFICAZIONE		
3.2.6	Elemento tecnologico	Balconi e logge
3.2.6.11	Componente	Parapetti e ringhiere in metallo

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I3.2.6.11.1	Rifacimento degli strati di protezione con materiali idonei ai tipi di superfici previa rimozione di eventuale formazione di corrosione localizzata. Ripristino della stabilità nei punti di aggancio a parete o ad altri elementi. Ripristino delle altezze d'uso e di sicurezza. Sostituzione di eventuali parti mancanti o deformate.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	**3.2.7.3**

IDENTIFICAZIONE		
3.2.7	Elemento tecnologico	Pavimentazioni esterne
3.2.7.3	Componente	Manufatti in calcestruzzo vibrocompresso ad alta visibilità

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I3.2.7.3.1	Pulizia e rimozione dello sporco superficiale mediante spazzolatura manuale degli elementi o con tecniche di rimozione dei depositi, adatte al tipo di rivestimento, e con detergenti appropriati.	Quinquennale	1	No	Specializzati vari	
I3.2.7.3.3	Sostituzione di elementi, lastre, listelli di cornice o accessori usurati o rotti con altri analoghi.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

	SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI
COMPONENTE	**3.2.8.7**

IDENTIFICAZIONE		
3.2.8	Elemento tecnologico	Pavimentazioni interne
3.2.8.7	Componente	Pavimenti resilienti decorativo

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.2.8.7.1	Pulizia delle parti superficiali, rimozione di macchie, depositi e sporco mediante spazzolatura e lavaggio con acqua e soluzioni delicate adatte al tipo di rivestimento. Non lucidare.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	
I3.2.8.7.4	Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri analoghi previa rimozione delle parti deteriorate e relativa preparazione del fondo.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	**3.2.8.9**

IDENTIFICAZIONE		
3.2.8	Elemento tecnologico	Pavimentazioni interne
3.2.8.9	Componente	Pavimenti vinilici

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.2.8.9.1	Pulizia delle parti superficiali, rimozione di macchie, depositi e sporco mediante spazzolatura e lavaggio con acqua e soluzioni delicate adatte al tipo di rivestimento.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	
I3.2.8.9.4	Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri analoghi previa rimozione delle parti deteriorate e relativa preparazione del fondo.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	**3.2.8.32**

IDENTIFICAZIONE		
3.2.8	Elemento tecnologico	Pavimentazioni interne
3.2.8.32	Componente	Terminali perimetrali e di contenimento

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	
COMPONENTE	**3.2.8.32**

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I3.2.8.32.2	Pulizia delle parti superficiali, rimozione di macchie, depositi e sporco mediante spazzolatura e lavaggio con acqua e soluzioni adatte al tipo di rivestimento.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	
I3.2.8.32.4	Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri analoghi previa rimozione delle parti deteriorate e relativa preparazione del fondo.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	**3.2.13.3**

IDENTIFICAZIONE		
3.2.13	Elemento tecnologico	Pergolati
3.2.13.3	Componente	Pergolato in ferro

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I3.2.13.3.1	Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	**7.1.16**

IDENTIFICAZIONE		
7.1	Elemento tecnologico	Sistemi di isolamento per partizioni verticali
7.1.16	Componente	Parete leggera con lastra in laminato e gesso con lana minerale

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I7.1.16.1	Correzione acustica degli ambienti mediante soluzioni idonee e ripristino del confort medesimo.	Quando occorre	1	No	Tecnico isolamento acustico e termico	

COMPONENTE	13.3.3

IDENTIFICAZIONE		
13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.3	Componente	Canalizzazioni in PVC

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.3.2	Riposizionare gli elementi in caso di sconnessioni.	Quando occorre	1	No	Elettricista	
I13.3.3.4	Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente.	Quando occorre	1	No	Elettricista	

COMPONENTE	13.3.10

IDENTIFICAZIONE		
13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.10	Componente	Interruttori

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.10.1	Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.	Quando occorre	1	No	Elettricista	

COMPONENTE	13.3.14

IDENTIFICAZIONE		
13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.14	Componente	Prese e spine

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.14.2	Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti di prese e spine quali placchette,	Quando occorre	1	No	Elettricista	

COMPONENTE	13.3.14

INTERVENTI							
CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
	coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.					

COMPONENTE	13.3.15

IDENTIFICAZIONE		
13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.15	Componente	Quadri di bassa tensione

INTERVENTI						
CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.15.2	Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.	Semestrale	1	No	Elettricista	
I13.3.15.4	Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.	Annuale	1	No	Elettricista	
I13.3.15.7	Eseguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo.	Quando occorre	1	No	Elettricista	
I13.3.15.9	Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.	20 Anni	1	No	Elettricista	

COMPONENTE	13.3.19

IDENTIFICAZIONE		
13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.19	Componente	Sezionatore

INTERVENTI						
CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.19.1	Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, le parti dei sezionatori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.	Quando occorre	1	No	Elettricista	

COMPONENTE	13.3.20

IDENTIFICAZIONE		
13.3	Elemento tecnologico	Impianto elettrico
13.3.20	Componente	Sistemi di cablaggio

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.3.20.2	Eseguire il rifacimento totale del cablaggio quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).	15 Anni	1	No	Elettricista	
I13.3.20.4	Effettuare il serraggio di tutte le connessioni.	Quando occorre	1	No	Elettricista	

COMPONENTE	13.5.2

IDENTIFICAZIONE		
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.2	Componente	Alimentazione ed adduzione

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.5.2.1	Pulizia interna mediante lavaggio con eventuale asportazione di rifiuti. La pulizia è da ritenersi conclusa quando dalla pompa viene scaricato gasolio puro.	Triennale	1	No	Specializzati vari Termoidraulico	
I13.5.2.5	Pulizia interna mediante lavaggio con eventuale asportazione di rifiuti mediante pompa munita di tubazione flessibile che peschi sul fondo delle impurità. Qualora i fondami si presentano molto consistenti devono essere rimossi manualmente da un operatore oppure si deve ricorrere a particolari sostanze solventi-detergenti. Gli operatori che devono entrare all'interno del serbatoio devono adottare idonee misure di sicurezza (ventilazione preventiva del serbatoio, immissione continua dall'esterno di aria di rinnovo, uso di respiratore collegato con l'esterno, cintura di sicurezza e collegata con corda ancorata all'esterno e saldamente tenuta da altro operatore).	Triennale	1	No	Specializzati vari Termoidraulico	
I13.5.2.7	In seguito ad ispezione e verifica delle pareti esterne dei serbatoi metallici ubicati fuori terra effettuare una raschiatura con spazzole di ferro sulle tracce di ruggine e successivamente stendere due mani di vernice antiruggine prima della tinta di finitura.	Quando occorre	1	No	Pittore	

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	
COMPONENTE	**13.5.7**

IDENTIFICAZIONE		
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.7	Componente	Canali in lamiera

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.5.7.1	Effettuare una pulizia dei canali utilizzando aspiratori. Effettuare inoltre una pulizia delle bocchette di mandata e di ripresa, delle griglie e delle cassette miscelatrici.	Annuale	1	No	Termoidraulico	
I13.5.7.4	Effettuare il ripristino dello strato coibente quando deteriorato.	Quando occorre	1	No	Lattoniere -canalista	
I13.5.7.7	Eseguire il ripristino dei dadi di serraggio dei vari tratti di canale.	Quando occorre	1	No	Lattoniere -canalista	

COMPONENTE	**13.5.8**

IDENTIFICAZIONE		
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.8	Componente	Canali in materiale plastico

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.5.8.1	Effettuare una pulizia dei canali aria utilizzando aspiratori e prodotti igienizzanti.	Annuale	1	No	Termoidraulico	
I13.5.8.3	Eseguire il ripristino dei dadi di serraggio dei vari tratti di canale.	Quando occorre	1	No	Lattoniere -canalista	

COMPONENTE	13.5.51

IDENTIFICAZIONE		
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.51	Componente	Griglie di ventilazione in acciaio

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	
COMPONENTE	**13.5.51**

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I13.5.51.1	Effettuare una pulizia delle alette utilizzando aspiratori e eseguire una disinfezione con prodotti idonei.	Semestrale	1	No	Termoidraulico	
I13.5.51.4	Eseguire il serraggio degli elementi di ancoraggio delle griglie di ventilazione.	Quando occorre	1	No	Termoidraulico	

COMPONENTE	**13.5.66**

IDENTIFICAZIONE		
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.66	Componente	Pompe di calore (per macchine frigo)

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I13.5.66.1	Effettuare una disincrostazione meccanica e se necessario anche chimica biodegradabile della pompa e del girante nonché una lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.	12 Mesi	1	No	Frigorista	

COMPONENTE	**13.5.69**

IDENTIFICAZIONE		
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.69	Componente	Recuperatori di calore

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I13.5.69.1	Eseguire la disincrostazione dei circuiti primari e secondari.	Semestrale	1	No	Termoidraulico	

COMPONENTE	13.5.83

IDENTIFICAZIONE		
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.83	Componente	Tubazione in PE-RT

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.5.83.1	Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.	Semestrale	1	No	Idraulico	
I13.5.83.3	Eseguire lo spurgo dell'impianto quando la pressione non risulta conforme a quella di progetto per eliminare eventuali bolle di aria e/o depositi di calcare.	Quando occorre	1	No	Idraulico	

COMPONENTE	13.5.113

IDENTIFICAZIONE		
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.113	Componente	Coibente per tubazioni in lana di vetro

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.5.113.1	Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.	Quando occorre	1	No	Termoidraulico	
I13.5.113.4	Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.	15 Anni	1	No	Termoidraulico	

COMPONENTE	13.7.2

IDENTIFICAZIONE		
13.7	Elemento tecnologico	Impianto di illuminazione
13.7.2	Componente	Diffusori

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.7.2.1	Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.	Mensile	1	Si	Generico	

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	
COMPONENTE	**13.7.2**

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I13.7.2.4	Regolazione degli elementi di ancoraggio dei diffusori.	Semestrale	1	No	Elettricista	

COMPONENTE	**13.8.1**

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.1	Componente	Apparecchi sanitari e rubinetteria

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I13.8.1.1	Disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione o sonde flessibili.	Quando occorre	1	No	Idraulico	
I13.8.1.4	Rimozione di eventuale calcare sugli apparecchi sanitari con l'utilizzo di prodotti chimici.	Semestrale	1	No	Idraulico	

COMPONENTE	**13.8.2**

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.2	Componente	Asciugamani elettrici

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I13.8.2.1	Sostituire i motorini danneggiati o non più rispondenti alle normative.	Quando occorre	1	No	Elettricista	

COMPONENTE	**13.8.8**

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

COMPONENTE	13.8.8

IDENTIFICAZIONE		
13.8.8	Componente	Cassette di scarico a zaino

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.8.8.1	Rimozione del calcare eventualmente depositato mediante l'utilizzazione di prodotti chimici.	Semestrale	1	No	Idraulico	
I13.8.8.3	Ripristinare l'ancoraggio delle cassette con eventuale sigillatura con silicone.	Quando occorre	1	No	Idraulico	
I13.8.8.6	Effettuare la sostituzione delle cassette di scarico quando sono lesionate, rotte o macchiate.	Trentennale	1	No	Idraulico	

COMPONENTE	13.8.12

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.12	Componente	Collettore di distribuzione in poliammide

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.8.12.1	Provvedere all'eliminazione dell'acqua di condensa.	Quando occorre	1	No	Idraulico	
I13.8.12.5	Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi che partono dal collettore.	Semestrale	1	No	Idraulico	

COMPONENTE	13.8.20

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.20	Componente	Lavamani sospesi

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.8.20.1	Disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione o sonde flessibili.	Quando occorre	1	No	Idraulico	

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	
COMPONENTE	**13.8.20**

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I13.8.20.4	Rimozione del calcare eventualmente depositato sugli apparecchi sanitari, mediante l'utilizzazione di prodotti chimici.	Semestrale	1	No	Idraulico	
I13.8.20.6	Ripristinare l'ancoraggio dei lavamani alla parete ed eventuale sigillatura con silicone.	Quando occorre	1	No	Idraulico	
I13.8.20.8	Effettuare la sostituzione dei lavamani quando sono lesionati, rotti o macchiati.	Trentennale	1	No	Idraulico	

COMPONENTE	**13.8.24**

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.24	Componente	Miscelatori meccanici

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I13.8.24.1	Eseguire la pulizia della cartuccia termostatica controllando l'integrità dei dischi metallici di dilatazione.	Trimestrale	1	No	Idraulico	
I13.8.24.4	Sostituire i miscelatori quando usurati e non più rispondenti alla normativa di settore.	Quando occorre	1	No	Idraulico	

COMPONENTE	**13.8.40**

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.40	Componente	Tubazioni multistrato

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I13.8.40.1	Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto.	Semestrale	1	No	Idraulico	

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	
COMPONENTE	**13.8.52**

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.52	Componente	Vasi igienici a sedile

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.8.52.1	Disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione o sonde flessibili.	Quando occorre	1	No	Idraulico	
I13.8.52.3	Rimozione del calcare eventualmente depositato mediante l'utilizzazione di prodotti chimici.	Semestrale	1	No	Idraulico	
I13.8.52.6	Effettuare la sostituzione dei vasi rotti, macchiati o gravemente danneggiati.	Trentennale	1	No	Idraulico	

COMPONENTE	**13.8.66**

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.66	Componente	Coibente per tubazioni in polistirolo (EPS)

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.8.66.1	Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.	Quando occorre	1	No	Termoidraulico	
I13.8.66.4	Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.	15 Anni	1	No	Termoidraulico	

COMPONENTE	13.8.75

IDENTIFICAZIONE		
13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.75	Componente	Lavabi a canale

COMPONENTE	13.8.75

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.8.75.2	Disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione o sonde flessibili.	Quando occorre	1	No	Idraulico	
I13.8.75.3	Rimozione del calcare eventualmente depositato sugli apparecchi sanitari con idonei prodotti chimici.	Semestrale	1	No	Idraulico	
I13.8.75.6	Ripristinare l'ancoraggio dei lavabi ed eventuale sigillatura con silicone.	Quando occorre	1	No	Idraulico	
I13.8.75.8	Effettuare la sostituzione dei lavabi quando sono lesionati, rotti o macchiati.	Trentennale	1	No	Idraulico	

COMPONENTE	13.8.77

IDENTIFICAZIONE

13.8	Elemento tecnologico	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
13.8.77	Componente	Pompa di ricircolo

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.8.77.1	Eseguire lo sfiato dell’impianto a pompa spenta.	Quando occorre	1	No	Idraulico	
I13.8.77.4	Eseguire il settaggio dei parametri di funzionamento della pompa.	Settimanale	1	No	Idraulico	
I13.8.77.5	Sostituire la pompa quando il motore risulta danneggiato.	Quando occorre	1	No	Idraulico	

COMPONENTE	13.11.1

IDENTIFICAZIONE

13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.1	Componente	Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.11.1.1	Pulizia ed asportazione dei residui di fogliame e detriti depositati nei canali di gronda. Rimozione	Semestrale	1	Si	Lattoniere	

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	
COMPONENTE	**13.11.1**

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
	delle griglie paraghiaia e parafoglie dai bocchettoni di raccolta e loro pulizia.				-canalista	
I13.11.1.3	Reintegro dei canali di gronda, delle pluviali, dei bocchettoni di raccolta e degli elementi di fissaggio. Riposizionamento degli elementi di raccolta in funzione delle superfici di copertura servite e delle pendenze previste. Sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.	Quinquennale	1	No	Lattoniere -canalista	

COMPONENTE	**13.11.7**

IDENTIFICAZIONE		
13.11	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque meteoriche
13.11.7	Componente	Scossaline in alluminio

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I13.11.7.1	Pulizia ed asportazione dei residui di fogliame e detriti depositati sulle scossaline.	Semestrale	1	Si	Lattoniere -canalista	
I13.11.7.4	Reintegro delle scossaline e degli elementi di fissaggio. Sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.	Annuale	1	No	Lattoniere -canalista	
I13.11.7.5	Serraggio dei bulloni e dei dispositivi di tenuta delle scossaline.	Semestrale	1	No	Lattoniere -canalista	

COMPONENTE	**13.12.3**

IDENTIFICAZIONE		
13.12	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque reflue
13.12.3	Componente	Pozzetti di scarico

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	
COMPONENTE	**13.12.3**

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I13.12.3.1	Eseguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.	12 Mesi	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	**13.12.8**

IDENTIFICAZIONE		
13.12	Elemento tecnologico	Impianto di smaltimento acque reflue
13.12.8	Componente	Tubazioni in polietilene (PE)

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I13.12.8.1	Eseguire una pulizia dei sedimenti formatisi e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.	Semestrale	1	No	Idraulico	

COMPONENTE	**17.1.1**

IDENTIFICAZIONE		
17.1	Elemento tecnologico	Aree a verde
17.1.1	Componente	Alberi

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I17.1.1.1	Concimazione delle piante con prodotti, specifici al tipo di pianta per favorire la crescita e prevenire le eventuali malattie a carico delle piante. La periodicità e/o le quantità di somministrazione di concimi e fertilizzanti variano in funzione delle specie arboree e delle stagioni. Affidarsi a personale specializzato.	Quando occorre	1	No	Giardiniere	
I17.1.1.6	Innaffiatura delle piante. L'operazione può essere condotta manualmente oppure da prevedersi con innaffiatoi automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni.	Quando occorre	1	Si	Generico Giardiniere	
I17.1.1.7	Potatura, taglio e riquadratura periodica delle piante in particolare di rami secchi esauriti, danneggiati	Quando	**1**	No	Giardiniere	

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	
COMPONENTE	**17.1.1**

INTERVENTI							
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
	o di piante malate non recuperabili. Taglio di eventuali rami o piante con sporgenze e/o caratteristiche di pericolo per cose e persone (rami consistenti penzolanti, intralcio aereo in zone confinanti e/o di passaggio, radici invadenti a carico di pavimentazioni e/o impianti tecnologici, ecc.). La periodicità e la modalità degli interventi variano in funzione delle qualità delle piante, del loro stato e del periodo o stagione di riferimento.	occorre				
I17.1.1.8	Trattamenti antiparassitari e anticrittogamici con prodotti, idonei al tipo di pianta, per contrastare efficacemente la malattie e gli organismi parassiti in atto. Tali trattamenti vanno somministrati da personale esperto in possesso di apposito patentino per l'utilizzo di presidi fitosanitari, ecc., nei periodi favorevoli e in orari idonei. Durante la somministrazione il personale prenderà le opportune precauzioni di igiene e sicurezza del luogo.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	**17.1.15**

IDENTIFICAZIONE		
17.1	Elemento tecnologico	Aree a verde
17.1.15	Componente	Ghiaia e pietrisco

INTERVENTI							
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I17.1.15.2	Provvedere alla corretta ridistribuzione e costipamento del materiale, di analoghe caratteristiche, lungo le zone sprovviste e/o comunque carenti.	Semestrale	1	No	Giardiniere	

COMPONENTE	**17.1.65**

IDENTIFICAZIONE		
17.1	Elemento tecnologico	Aree a verde
17.1.65	Componente	Tutori

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	
COMPONENTE	**17.1.65**

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I17.1.65.1	Ripristino della stabilità dei tutori mediante l'esecuzione di scavo di sezione adeguata e relativo ancoraggio al suolo con l'utilizzo di idoneo materiale di riempimento (pietrame, terra, ecc.).	Quando occorre	1	No	Generico	
I17.1.65.4	Ripristino dei legami tra tutori e piante mediante riposizionamento degli attacchi, anche in funzione dei gradi di movimento, e se necessario sostituzione di quest'ultimi con altri idonei.	Quando occorre	1	No	Generico	

PROGETTO ESECUTIVO

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Comune di Busto Garolfo
Provincia di Milano

OGGETTO: Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

C.U.P.: C75E22000040006

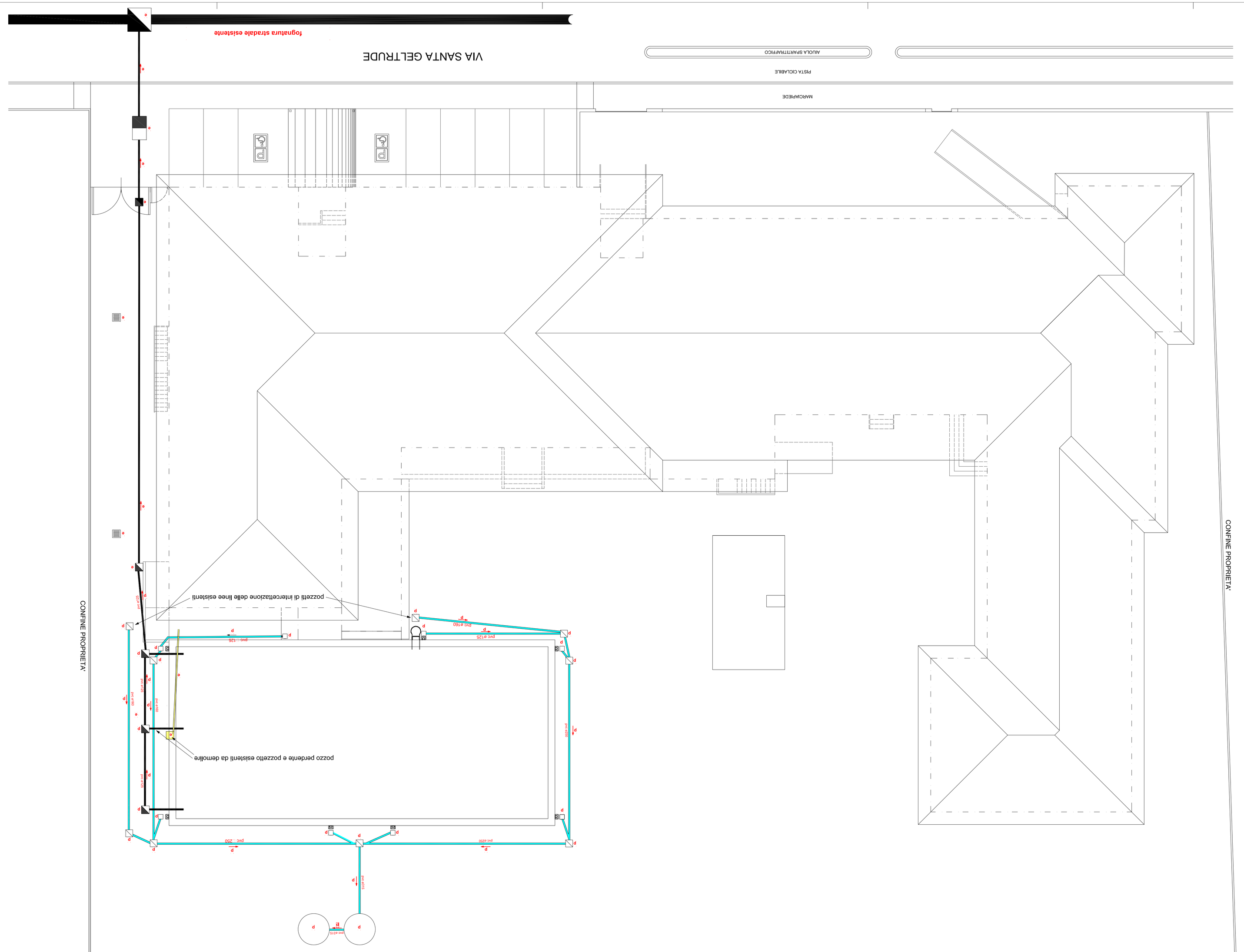
C.I.G.: .

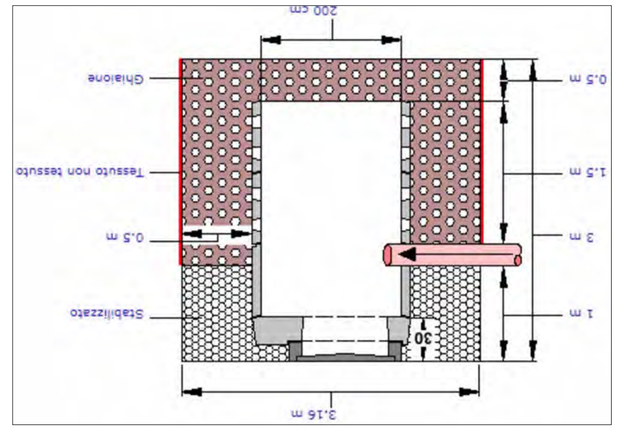
COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo

FASCICOLO RETE FOGNARIA

Busto Garolfo, lì maggio 2023

Il Progettista:
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo





pozzo perdente secondo lo schema riportato

p in progetto

e esistente

pozzetto d'ispezione e prelievo su acque nere dim. mt. 0,45x0,45

cameretta su pubblica fognatura

tubazione in pvc per acque bianche

tubazione in pvc per acque nere

caditoia per acque meteoriche dim. mt. 0,45x0,45

pozzetto al piede del pluviali dim. mt. 0,30x0,30

cameretta ispezione-sifone-griglia prima di immissione fognatura pubblica

pozzetto d'ispezione su acque nere dim. mt. 0,45x0,45

N

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
città metropolitana di Milano

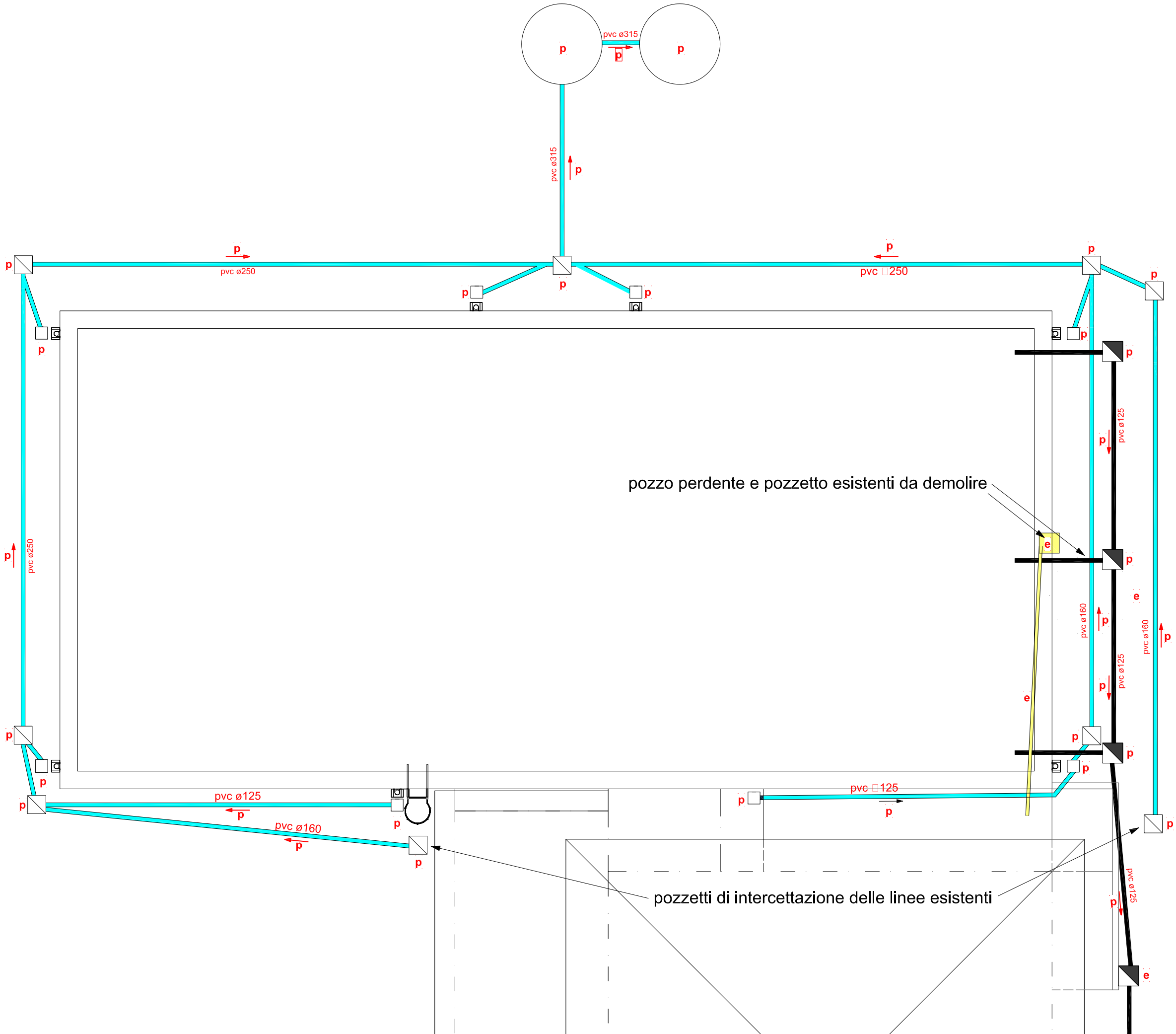
Realizzazione di una nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Comune di Busto Garolfo

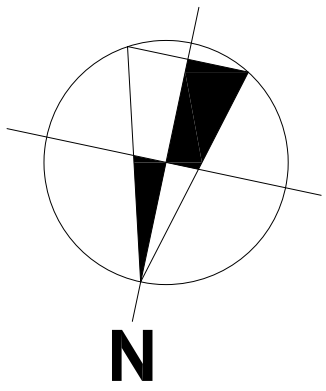
Il Committente	Il Sindaco - il Responsabile del Procedimento
Comune di Busto Garolfo (Mi) Area Governo e Patrimonio Immobiliare piazza Dusi, 1 - 20010 Busto Garolfo (Mi) R.U.P. dott. arch. Giuseppe Sangiuseppe	

DATA	TITOLO DELL'ELABORATO	tavola
aprile 2023	ESISTENTE E PROGETTO Fognatura rapporto 1/100	13

I Progettisti	L'Appaltatore
dott. Ing. Paolo Cenzoni via Isabel Barbara 15 - 21040 Venegono Inferiore (Va) dott. arch. Massimo Cremino viale A. Diaz 36 - 21052 Busto Arsizio (Va)	

Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU


pvc ø315
pvc ø315
pvc ø250
pvc □250
pvc ø250
pvc ø125
pvc ø160
pvc □125
pvc ø125
pvc ø160
pvc ø160
pvc ø125
pvc ø125
pozzo perdente e pozzetto esistenti da demolire
pozzetti di intercettazione delle linee esistenti
CONFINE PROPRIETA'



pozzetto d'ispezione su acque nere dim. mt. 0,45x0,45

cameretta ispezione-sifone-braga prima di immissione fognatura pubblica

pozzetto al piede dei pluviali dim. mt. 0,30x0,30

caditoia per acque meteoriche dim. mt. 0,45x0,45

tubazione in pvc per acque nere

tubazione in pvc per acque bianche

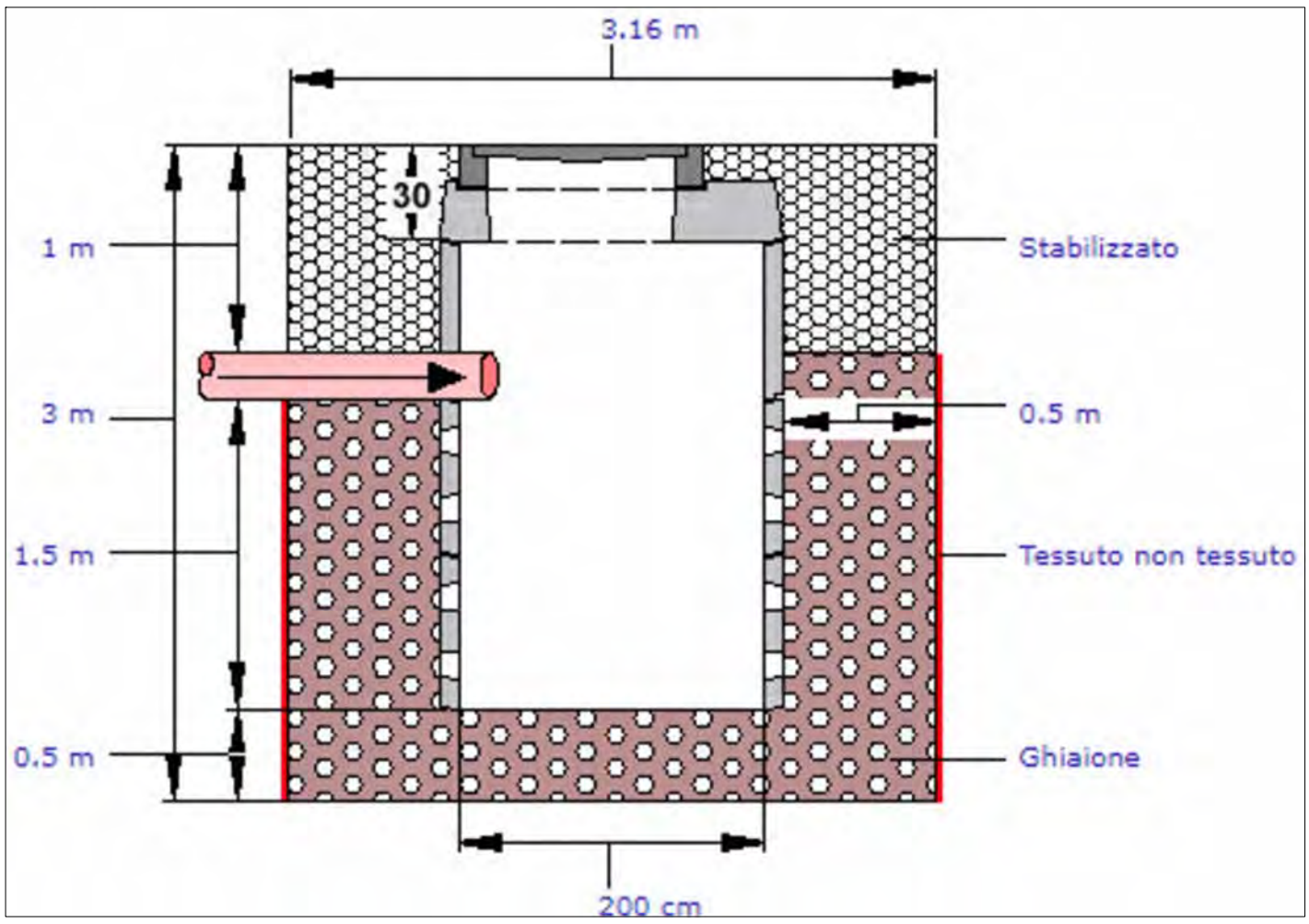
cameretta su pubblica fognatura

pozzetto d'ispezione e prelievo su acque nere dim. mt. 0,45x0,45

e esistente

p in progetto

pozzo perdente secondo lo schema riportato



1 Dimensionamento e verifica delle condotte

Il dimensionamento di una rete di drenaggio dipende dalle portate critiche valutate in corrispondenza di ogni singolo collettore calcolate come somma della massima portata nera e della massima portata meteorica. Le portate di origine meteorica (piogge di progetto) dipendono dalle caratteristiche geometriche della rete di smaltimento e dalle caratteristiche generali delle aree drenanti che costituiscono il sottobacino afferente a ciascun collettore mentre le portate nere dipendono dalla densità abitativa e dall'apporto procapite in fognatura.
Il dimensionamento della rete fognante è stato condotto utilizzando il modello cinematico modificato (Becciu, Paoletti 1997) ampiamente descritto nel seguito che ricordiamo avere numerosi riscontri sperimentali della sua efficacia.

2.1 Generalità

Il Metodo cinematico è basato su un modello concettuale lineare e stazionario secondo cui il bacino drenante viene schematizzato come un insieme di canali lineari che producono soltanto un ritardo dell'uscita rispetto all'ingresso e nessun effetto di laminazione o riduzione del colmo. Secondo tale metodo la pioggia critica cioè quella che produce la portata massima nella sezione terminale del bacino è la pioggia avente durata pari al tempo di corrivazione del bacino. L'idrogramma di piena ha forma di triangolo isoscele caratterizzato da un valore massimo della portata doppio di quello medio.
Pertanto la massima portata è esprimibile con la formula razionale:

$$Q_c = 2.78 S \; a d^{n}_{c}$$

in cui:

S indica la superficie totale drenante nella condotta;
indica il coefficiente di afflusso;
a indica il coefficiente pluviometrico orario;
n indica il coefficiente n esponente della linea segnalatrice di pioggia.
d_c indica la durata critica ;

Il coefficiente di afflusso tiene conto che non tutto l'afflusso pluviometrico viene trasformato in deflusso nella rete di fognatura. Sono cause della perdita gli invasi nelle depressioni della superficie del suolo, il velo idrico trattenuto dalla tensione superficiale, l'infiltrazione nel sottosuolo, l'evaporazione. Nelle aree urbanizzate l'infiltrazione risulta la causa principale di perdita.
La durata critica è espressa dalla relazione proposta da Becciu, Paoletti [1997] $d_c=T_e+T_r/1.5$ in cui Te indica il tempo di ingresso in rete e Tr tempo di corrivazione della rete. Il coefficiente correttivo 1.5 tiene conto del fatto che i reali tempi di concentrazione delle portate di piena son ben minori del tempo di corrivazione Te + Tr.Il tempo di ruscellamento o di ingresso in rete viene assunto

pari a 5-15 minuti, in funzione del grado di urbanizzazione del centro abitato e della pendenza delle superfici.Il tempo Tr di percorrenza entro il tratto di canalizzazione lungo L percorso in condizioni di moto uniforme dalla portata Qr con velocità vr viene calcolato mediante la $T_r = L/v_r$ in cui L è la lunghezza del condotto e vr la velocità a massimo riempimento (moto uniforme).
Per i tratti non di testa, al tempo di percorrenza del condotto di riferimento si deve sommare anche il valore massimo dei tempi di corrivazione dei percorsi canalizzati a monte.
Nota la durata critica è possibile calcolare la durata critica di pioggia mediante la a cui viene sommata la portata nera di punta Qnp per la verifica della massima portata fluente nella sezione di calcolo.
Nota la durata critica è possibile calcolare la durata critica di pioggia mediante la $Q_c = 2.78S\ ad^n{}_c$ a cui viene sommata la portata nera di punta Qnp per la verifica della massima portata fluente nella sezione di calcolo.
Nota la Qt, attraverso le scale di deflusso dello speco in esame calcolate sotto l'ipotesi di flusso in moto uniforme, si risale, al valore del grado di riempimento ed alla velocità reale di scorrimento v.
Si pone a confronto il grado di riempimento relativo alla portata critica (somma della portata critica di pioggia e della portata nera di punta) con il grado di riempimento e velocità di progetto assunto dall'utente.
Se il grado di riempimento e la velocità risultano superiore ai valori imposti dall'utente occorrerà riverificare la sezione del condotto mentre nel caso contrario le dimensioni del condotto sono tali da rispettare sia il grado di riempimento che la velocità di scorrimento ;
Nel caso in cui, fatto salvo il grado di riempimento, il valore massimo della velocità ecceda il limite consentito per il tipo di materiale utilizzato per la costruzione dello speco si provvederà a ridurre la pendenza della canalizzazione, con l'inserimento di salti di fondo.

3 Dati di input

3.2 Acque bianche

3.2.1 Eventi meteorici intensi

Lo studio idrologico ha riguardato l'analisi delle precipitazioni di breve durata e forte intensità della zona oggetto di intervento per caratterizzarne l'intensità, la durata e la frequenza. Tramite l'elaborazione dei dati pluviometrici si definiscono i parametri caratteristici della curva segnalatrice di possibilità pluviometrica esprimibile dalla seguente relazione $h=ad^n$ in cui:

a rappresenta il coefficiente pluviometrico orario espresso in mm/h;

n il coefficiente esponenziale adimensionale funzione del tempo di ritorno Tr;

d la durata dell'evento meteorico;

h indica l'altezza della precipitazione espressa in mm che ricade sul bacino di riferimento.
Nel caso in oggetto si sono assunti i seguenti dati:

tempo di ritorno di progetto Tr 50 anni;

coefficiente a: 33,5 mm/h

coefficiente n: 0,342

3.2.2 Determinazione della pioggia netta o efficace

Tramite la curva segnalatrice di pioggia si determina la quantità di pioggia in ingresso al bacino. Una quota parte di tale pioggia si perde per una serie di fenomeni idrologici (evaporazione, infiltrazione nella coltre superficiale dei terreni, immagazzinamento negli avvallamenti superficiali, formazione del velo idrico superficiale) e non contribuisce alla formazione del deflusso che arriva alla rete di drenaggio.
Il calcolo della pioggia netta o efficace cioè della quota parte che genera deflusso superficiale drenato dalla rete fognaria viene calcolato mediante la definizione del coefficiente di afflusso che rappresenta il rapporto tra il volume della pioggia netta ed il volume della pioggia totale. Il calcolo della pioggia netta o efficace cioè della quota parte che genera deflusso superficiale drenato dalla rete fognaria viene calcolato mediante la definizione del coefficiente di afflusso che rappresenta il rapporto tra il volume della pioggia netta ed il volume della pioggia totale. Dato che un bacino è composto da zone con tipologie di utilizzo del suolo diverse il coefficiente di afflusso complessivo si determina come media pesata in funzione delle aree e dei relativi coefficienti di afflusso cioè utilizzando la relazione = $_iS_i$ $_i$ / $_iS_i$ in cui Si indica l'estensione del sottobacino i-esimo omogeneo in termini di superficie e $_i$ il coefficiente di afflusso relativo al sottobacino i-esimo.
Si rimanda a quanto contenuto nella tabella in cui sono riportati per i diversi nodi afferenti i valori del coefficiente di afflusso stimato secondo la metodologia sopraesposta.

Caratteristiche della rete fognaria da dimensionare

Nelle successive tabelle si riassumono le principali caratteristiche sia dei bacini afferenti la rete che dei condotti che costituiscono la rete fognante.

Identificativo nodo/bacino	Area drenante [ha]	Coefficiente di afflusso [-]	Portata da altri ingressi [l/s]
13	0,004	0,7499999	
21	0,016	0,9	0
33			
44	0,004	0,7499999	
53			
64	0,004	0,7499999	
73			
93			
84	0,004	0,7499999	0
106			
110	0,004	0,7499999	
39			
211	0,004	0,7499999	
59			
411	0,004	0,7499999	
312	0,009	0,9	
611	0,004	0,7499999	
89			
126			

Identificativo ramo	Lunghezza [m]	Pendenza [%]	Scabrezza [$m^{1/3}s^{-1}$]	Grado di riempimento di progetto [%]
13 - 33	10	2	100	95
21 - 33	10	2	100	95
33 - 53	12	2	100	95
44 - 53	1	2	100	95
53 - 73	12	2	100	95
64 - 73	1	2	100	95
73 - 93	13	2	100	95
84 - 93	1	2	100	95
93 - 106	1	2	100	95
110 - 39	10	2	100	95
211 - 39	1	2	100	95
411 - 59	1	2	100	95
39 - 59	13	2	100	95
312 - 59	13	2	100	95
59 - 89	13	2	100	95
611 - 89	1	2	100	95
89 - 106	1	2	100	95
106 - 126	5	2	100	95

3.3.1 Tempo di ingresso in rete

Il tempo di ingresso in rete è valutato mediante i valori contenuti nella seguente tabella:

Tipi di bacini	Te [min]
Centro urbano intensivo con tetti collegati direttamente alle canalizzazioni e con frequenti caditoie stradali	5 - 7
Centri urbani semintensivi con pendenze modeste e caditoie stradali meno frequenti	7-10
Aree urbane di tipo estensivo con piccole pendenze e caditoie poco frequenti	10-15

Nella tabella successiva si riassumono i tempi di ingresso in rete adottati nel progetto.

Identificativo nodo/bacino	Tempo ingresso in rete [min]
13	5
21	5
33	
44	5
53	
64	5
73	
93	
84	5
106	
110	5
39	
211	5
59	
411	5
312	10
611	5
89	
126	

3.3.2 Portata da altri ingressi

Si prevede di considerare i seguenti apporti esterni definiti come \"portata da altri ingressi\"."

Identificativo nodo/bacino	Portata da altri ingressi [l/s]
13	
21	0
33	
44	
53	

64	
73	
93	
84	0
106	
110	
39	
211	
59	
411	
312	
611	
89	
126	

4 Algoritmo di calcolo

Nel presente paragrafo si illustrano i diversi passi che costituiscono la base dell'algoritmo di calcolo teso al dimensionamento della rete fognante mediante il metodo cinematico:

1. valutazione dell'estensione del bacino drenante relativo alla condotta. Nel caso in cui il condotto non sia di testa si calcola l'area totale drenante costituita da tutti i bacini di monte che afferiscono al condotto di riferimento;
2. calcolo del coefficiente di afflusso secondo la metodologia precedentemente indicata. Nel caso in cui il condotto non sia di testa il coefficiente di afflusso è quello globale desunto come media pesata sull'area di tutti i coefficienti di afflusso dei bacini drenanti posti a monte del condotto di riferimento
3. calcolo della portata nera di punta come indicato in precedenza;
4. assunzione del diametro di primo tentativo
5. valutazione del tempo di ingresso in rete $T_e$mediante i valori riassunti nella tabella
6. calcolo della velocità a massimo riempimento $V_r$mediante l'applicazione della formula di Chezy $V_r=$ i in cui R indica il raggio idraulico, i la pendenza del collettore e il coefficiente di resistenza valutato secondo la formula di Strickler $= k_s R^{1/6}$in cui ks indica la scabrezza.
7. calcolo del tempo di percorrenza Tr nel collettore come rapporto tra lunghezza L e velocità V_r - $T_r = L/V_r$
8. calcolo della durata critica dc come somma del tempo di ingresso in rete Te e del maggiore dei tempi di percorrenza nella rete per raggiungere la sezione finale del collettore diviso per 1.5. $d_c = T_e + T_r/1.5$
9. calcolo della portata critica $Q_c$mediante la formula $Q_c = S2.78$ ad^{n_c} in cui:

   S indica la superficie totale drenante nella condotta;

   indica il coefficiente di afflusso globale;

   indica il coefficiente pluviometrico orario;

   $d_c$indica la durata critica;

indica il coefficiente n esponente della linea segnalatrice di pioggia.

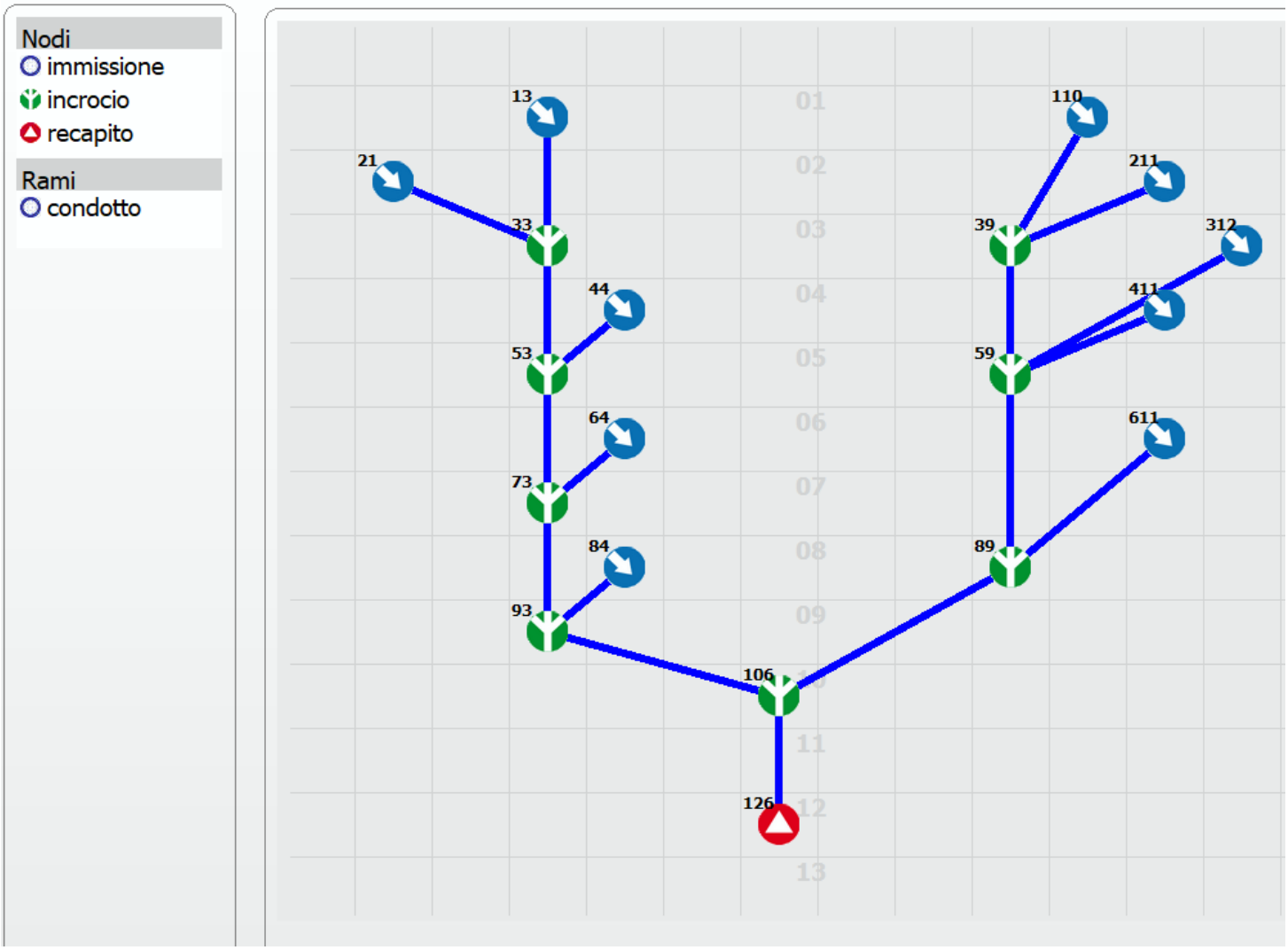
10. verifica che la portata critica Q_c a cui si deve sommare la Q nera di punta e la portata da altri ingressi defluisca nel condotto con il diametro ipotizzato di primo tentativo con un grado di riempimento minore o uguale a quello imposto dall'utente.
11. nel caso tale verifica risulti negativa il modulo di calcolo prevede il cambiamento del diametro. L'algoritmo riprende dal precedente punto 5.
12. verifica (opzionale) che la velocità corrispondente alla portata di progetto, calcolata considerando l'effettivo grado di riempimento, sia compresa tra 0.5 e 5 m/s.

Si sottolinea che nel caso di dimensionamento di una rete nera la portata defluente nei condotti è la portata nera di punta e quindi l'algoritmo prevede le seguenti procedure di calcolo:

1. calcolo della portata nera di punta come indicato in precedenza;
2. assunzione del diametro di primo tentativo
3. verifica che la portata Q_{np} defluisca nel condotto con il diametro ipotizzato di primo tentativo con un grado di riempimento minore o uguale a quello imposto dall'utente.
4. nel caso tale verifica risulti negativa il modulo di calcolo prevede il cambiamento del diametro. L'algoritmo riprende dal precedente punto 2.
5. verifica (opzionale) che la velocità corrispondente alla portata $Q_c + Q_{np}$, calcolata considerando l'effettivo grado di riempimento, sia compresa tra 0.5 e 5 m/s.

5 Risultati

Nella successiva tabella si mostra il quadro riassuntivo dei principali calcoli di dimensionamento in base al metodo cinematico.



Ramo	superficie drenata	coeff. afflusso	Pendenza	DN-De	durata critica	coefficiente udometrico	portata critica	portata nera	portata totale	grado riempimento	velocità corrispondente alla portata critica
	[ha]	[-]	[%]	[mm]	[min]	[l/s ha]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[-]	[m/s]
13 - 33	0,004	0,7499999	2	110	5,089752	354,1343	1,416537	0	1,416537	0,2512563	0,8699095
21 - 33	0,016	0,9	2	160	5,069027	426,1036	6,817658	0	6,817658	0,3266332	1,308241
33 - 53	0,02	0,8699999	2	250	0,1512337	4153,589	83,07178	0	83,07178	0,7085427	2,43455
44 - 53	0,004	0,7499999	2	160	5,006903	357,9792	1,431917	0	1,431917	0,1507538	0,834425
53 - 73	0,024	0,85	2	250	0,2127158	3242,2	77,8128	0	77,8128	0,6733668	2,40652
64 - 73	0,004	0,7499999	2	160	5,006903	357,9792	1,431917	0	1,431917	0,1507538	0,834425
73 - 93	0,028	0,8357142	2	250	0,2793214	2664,614	74,60921	0	74,60921	0,6532663	2,387335
84 - 93	0,004	0,7499999	2	160	5,006903	357,9792	1,431917	0	1,431917	0,1507538	0,834425
93 - 106	0,032	0,8249999	2	250	0,2844449	2599,179	83,17374	0	83,17374	0,7085427	2,43455
110 - 39	0,004	0,7499999	2	160	5,069027	355,0863	1,420345	0	1,420345	0,1507538	0,834425
211 - 39	0,004	0,7499999	2	160	5,006903	357,9792	1,431917	0	1,431917	0,1507538	0,834425
411 - 59	0,004	0,7499999	2	160	5,006903	357,9792	1,431917	0	1,431917	0,1507538	0,834425
39 - 59	0,008	0,7499999	2	160	0,1587631	3468,016	27,74413	0	27,74413	0,7638191	1,828558
312 - 59	0,009	0,9	2	160	10,08974	270,8961	2,438065	0	2,438065	0,1959799	0,9781468
59 - 89	0,021	0,8142856	2	250	0,2253686	2990,102	62,79214	0	62,79214	0,5829146	2,302688
611 - 89	0,004	0,7499999	2	160	5,006903	357,9792	1,431917	0	1,431917	0,1507538	0,834425
89 - 106	0,025	0,8039999	2	250	0,2304921	2908,984	72,72461	0	72,72461	0,6432161	2,376898
106 - 126	0,057	0,8157894	2	315	0,3064069	2447,41	139,5024	0	139,5024	0,6582915	2,790535

ELENCO DISTINTA BASE

Numero	Descrizione Prodotto	Codice

Riferimenti bibliografici

- Da Deppo, Datei, (2009): Fognature. Edizioni Cortina, Padova
- Da Deppo, Datei, Fiorotto, Saladini (2003): Acquedotti. Edizioni Cortina, Padova
- Milano, (1996): Acquedotti. Hoepli, Milano
- Pavan, Frassine (2006): Tubazioni in polietilene per il trasporto di acqua. Springer, Milano
- Salvini, Soma (2007): Impianti idrici negli edifici. Hoepli, Milano
- CSDU (1997): Sistemi di Fognatura. Manuale di Progettazione. Hoepli, Milano
- Rimoldi (2010): Ingegneria Idraulica Urbana. Maggioli Editore.
- Becciu, Paoletti (2005), Esercitazioni di costruzioni idrauliche, Edizioni CEDAM, Milano
- Usai (2008): Manuale di idrologia per la progettazione. Hoepli, Milano
- Centro Informazione sul PVC (2005): le condotte in PVC.
- A. P. Moser Steven Folkman, Buried Pipe Design, Utah State University Logan, Utah
- Spangler (1948), Underground Conduits. An appraisal of modern research ASCE
- Lancellota (1997), Geotecnica. Zanichelli

Riferimenti Normativi

- UNI EN 1295-1: 1999 Progetto strutturale di tubazioni interrate sottoposte a differenti condizioni di carico – Requisiti generali
- ASTM D7380 – 08 Standard Test Method for Soil Compaction Determination at Shallow Depths Using 5 lb (2.3 kg) Dynamic Cone Penetrometer
- UNI EN 1329 : 2000 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U)”;
- UNI 7613 : 1976 “Tubi di polietilene ad alta densità per condotte di scarico interrate”;
- UNI 9032 “Tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV)”.
- UNI EN 14364: 2009 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi con o senza pressione - Materie plastiche termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) a base di resina poliestere insatura (UP) - Specifiche per tubi, raccordi e giunzioni
- UNI EN1401: Tubi e raccordi di PVC rigido per condotte di scarico interrate (tipi, dimensioni e requisiti);
- PR EN13476 : Tubi strutturali in PVC rigido per condotte di scarico interrate
- UNI ISO/TR 7473: Tubi e raccordi di PVC rigido - Resistenza chimica nei confronti dei fluidi.
- ISO/DTR 7073: Raccomandazioni per la posa di condotte interrate di PVC (1983);
- ISO/TC 138/1062: Tubi in plastica non a pressione. Metodi di calcolo per tubi flessibili interrati.
- D.M. 22 gennaio 2008, n.° 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici", art. 5 c.3
- UNI EN 12056-1 “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni”
- UNI EN 12056-3 “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo”
- UNI EN 612 “Canali di gronda e pluviali di lamiera metallica. Definizioni, classificazioni e requisiti”

- UNI EN 13476-1:2008 Sistemi di tubazioni di materia plastica per connessioni di scarico e collettori di fognatura interrati non in pressione - Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato(PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE) - Parte1: Requisiti generali e caratteristiche prestazionali
- UNI EN 12666-1:2011 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polietilene (PE) - Parte 1: Specifiche per i tubi, i raccordi e il sistema
- UNI EN 1519-1 Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi all'interno di fabbricati – Polietilene (PE) – specificazioni per i tubi, i raccordi e il sistema
- UNI En 1453-1:2001 - Sistemi di tubazioni di materia plastica con tubi a parete strutturata per scarichi (a bassa e alta temperatura) all'interno dei fabbricati. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U). Specifiche per i tubi, i raccordi ed il sistema.
- UNI 10972:2006 - Tubi di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) per ventilazione e trasporto interrato di acqua piovane
- UNI 10968:2005 "Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE)"
- prEN 13476 "Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage – Structured wall piping systems of unplasticized poly(vynil chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE)"
- I.I.P. (1984): Installazione delle fognature in PVC – Pubblicazione n.3, novembre
- ANSI AWWA C950-88 (1988) – AWWA Standard for fiberglass pressure pipes – American Water Works Association, Denver, Colorado
- Ministere de l'equipment, du logement e des transports (1992) – Ouvrages d'assainissement, Fascicule n. 70 – Gennaio
- Fiberglass Pipe Design AWWA MANUAL M45 American Water Works Association 1999

principalmente, alle irrigazioni, oltre al deflusso della falda da monte. Nelle condizioni più sfavorevoli si considera attualmente un range di oscillazione della falda attorno a 15m m rispetto al piano campagna (soggiacenza minima).

4.4 VALUTAZIONE DELLA PERMEABILITA' DEI TERRENI

In relazione alla litologia ipotizzata ed allo stato d'addensamento dei terreni in posto ricavata dai dati di letteratura esistenti, è stato possibile attribuire alle diverse unità riconosciute un valore di permeabilità basso, in linea con metodi qualitativi ben noti in letteratura.

Il coefficiente di permeabilità dipende per la maggior parte dalle caratteristiche del mezzo attraversato, sotto forma di:

- dimensione e forma dei grani, granulometria (con particolare riferimento alla quantità, al tipo e alla distribuzione delle parti fini);
- stato di addensamento dei terreni (ad esempio per terreni a granulometria uniforme all'aumentare della densità relativa il coefficiente di permeabilità diminuisce).

In particolare, in funzione della granulometria si possono definire per i vari tipi di terreno valori orientativi del coefficiente di permeabilità, riportati in Tabella 1 e in Tabella 2, in cui si osserva innanzitutto un campo di variabilità tra i terreni a supporto prevalentemente granulare (ghiaie e sabbie) caratterizzati da valori medio alti ($>10^{-2}$ m/s), e definiti permeabili, e terreni a grana fine o supporto coesivo (limi e argille) caratterizzati da valori bassi ($<10^{-6}$ m/s), definiti impermeabili.

ALDO LARCHER
PREFABBRICATI IN CALCESTRUZZO
BETONFERTIGTEILE

Aldo Larcher Srl GmbH
Via Artigiani 5 Handwerkerstr.
I-39057 Appiano (BZ) Eppan
P.I. 02611050218 MwSt.
Tel +39 0471 662486
Fax +39 0471 661790

Calcolo dimensionamento Anelli a dispersione, per il drenaggio di acque meteoriche, secondo Foglio di lavoro ATV-DVWK-A 138

$z = [A_u*10\text{-}7 * r_{D(n)} - \Pi*d_a^2/ 4 *k_f/2] / [\Pi*d_i^2/ (4*D* 60*f_Z)+d_a*\Pi* k_f/4]$

Parametri:

Superficie raccolta acqua	(A_E)	748	m²
Tipo di Superficie	(Ψ_m)	- in Tegole, Ardesia, o materiale Isolante (Val. 0,90)	
Superficie Impermeabile calcolata	(A_u)	673.2	m²
Tipo di terreno drenante	(k_f)	- Sabbia - Ghiaia - Pietrisco con Limo - (Val. 5,0E-06)	
Numero punti pozzo nel terreno		2	
Profondità tubo d'entrata	(h_{Rohr})	1	m
Diametro interno dell'anello perdente	(d_i) ø	- cm 200	cm
Diametro esterno dell'anello perdente	(d_a) ø	216	cm
Numero fori drenaggio		16	
Diametro fori drenaggio	ø	10	cm
Spessore ghiaione esterno al perdente	(h_{Filter})	0.5	m
Spessore ghiaione sottostante il perdente	(h_{Sand})	0.5	m
Fattore di sicurezza	(f_Z)	1,15	

Dati precipitazioni massime:

Durata delle precipitazioni	(D)	15	min.
Litri/Secondo/Ettaro: Precipitazioni massime	($r_{D(n)}$)	120	- (Precipitazioni Alto Adige qui) (ALTRE PRECIPITAZIONI MASSIME QUI)

Calcola

Risultati:

Altezza utile Pozzo perdente	(z)	**2.65**	m
Diametro interno selezionato	(d_i)	**200**	cm
Numero anelli perdenti h cm 50 per ogni punto pozzo	Nr.	**3**	Pz.
Numero punti pozzo	Nr.	**2**	Pz.
Totale anelli perdenti	Nr.	**6**	Pz.
Altezza Totale scavo per pozzo	H	**3**	m
Diametro scavo per pozzo	ø	**3.16**	m

Stampa | Listino prezzi Anelli a Dispersione | visualizza disegno | chiudi

PROGETTO ESECUTIVO

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Comune di Busto Garolfo
Provincia di Milano

OGGETTO: Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

C.U.P.: C75E22000040006

C.I.G.: .

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo

DICHIARAZIONE DI INVARIANZA IDRAULICA

Busto Garolfo, lì maggio 2023

Il Progettista:
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI VARESE
DOTT. ING. CONSONNI PAOLO
Sez. A Settori: a) civile e ambientale b) industriale
n° A 1391

ORDINE DEGLI ARCHITETTI PIANIFICATORI PAESAGGISTI E CONSERVATORI DELLA PROVINCIA DI VARESE
Arch. MASSIMO COLOMBO
n° 764

Comune di Busto Garolfo

Piazza Armando Diaz, 2

20020 Busto Garolfo (MI)

Progetto: Progetto di ampliamento per la realizzazione della nuova mensa a servizio della scuola primaria "Ferrazzi-Cova" nella frazione di Olcella

Località: Busto Garolfo (MI) – Via S. Geltrude – Fg.11 mapp 311

La presente nota tecnica fa riferimento al *Regolamento Regionale 23 novembre 2017, n. 7* recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica (d.g.r. 20 novembre 2017, n. 7372 - BURL Supplemento del 27 novembre 2017, n. 48), così come variato dalla D.G.R. N° IX/1516 del 15/04/2019 *"Disposizioni sull'applicazione dei principi dell'invarianza idraulica ed idrologica; modifiche al Regolamento Regionale 23 Novembre 2017, N. 7"*.

L'intervento in progetto interessa una porzione di terreno posta ad una quota media di circa 188 m s.l.m. in un lotto di terreno identificato catastalmente al mappale n. 311 del Fg. 11 della sezione censuaria di Milano (MI). Il terreno su cui sorgerà l'ampliamento è in adiacenza all'edificio esistente e attualmente occupato da una zona a verde del cortile esterno della scuola.

Le opere in progetto, come riportato nella figura sottostante, prevedono la realizzazione di un ampliamento per la realizzazione della nuova mensa scolastica, con un incremento di superficie coperta complessiva di circa 275 mq.

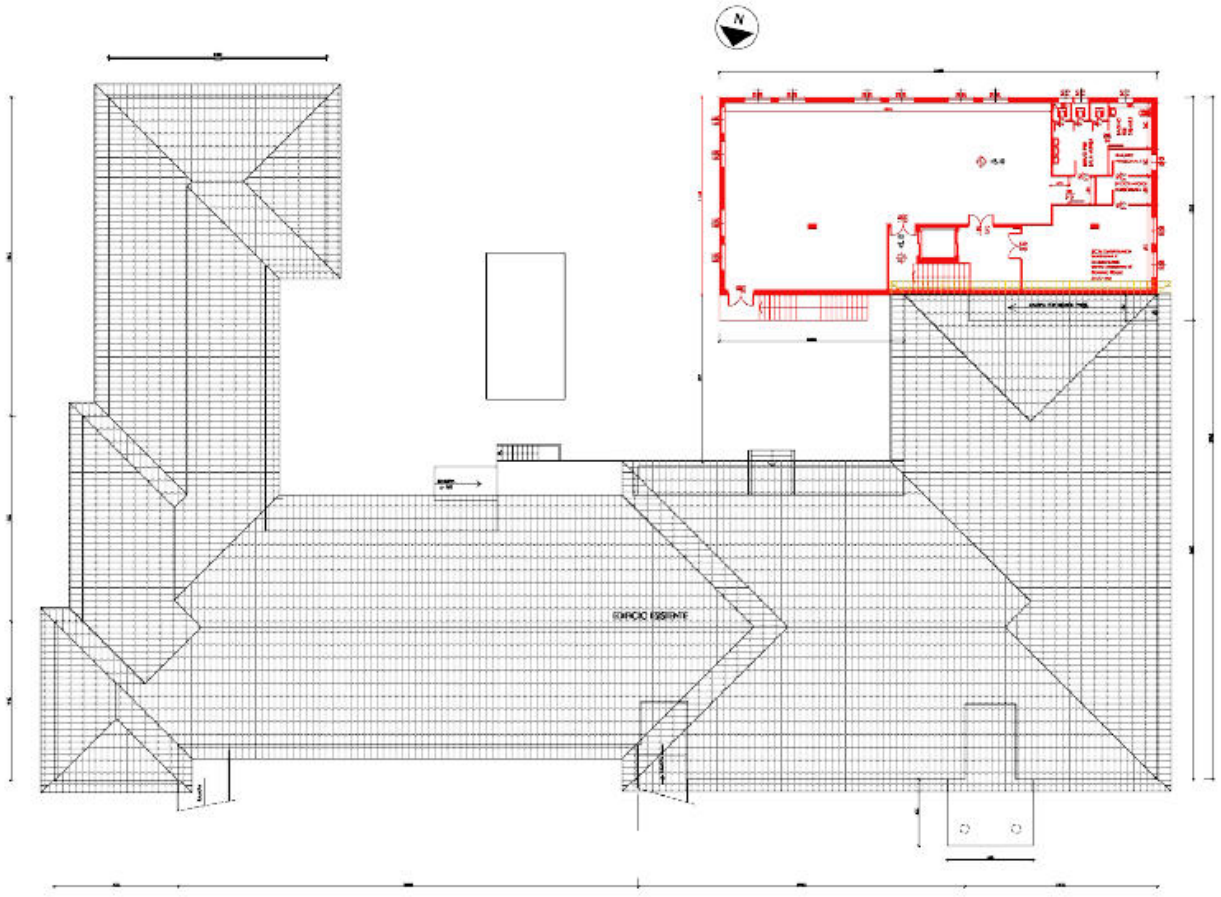


Figura 1: Planimetria di progetto fornita dalla Committenza.

Il computo complessivo delle superfici oggetto di intervento è di circa 275 mq. Ipotizzando cautelativamente per tutte le superfici un coefficiente di deflusso pari a 1.0 l'intera superficie ragguagliata è di quasi 275 mq.

Pertanto, in base all'art. 9 ("*Classificazione degli interventi richiedenti misure di invarianza idraulica e idrologica e modalità di calcolo*") del sopracitato Regolamento così come variato dalla D.G.R. N° IX/1516 del 15/04/2019 ***"Disposizioni sull'applicazione dei principi dell'invarianza idraulica ed idrologica; modifiche al Regolamento Regionale 23 Novembre 2017, N. 7"***., per superfici interessate dall'intervento inferiori a 300 mq si ha una classe di intervento 0, per la quale è sufficiente rispettare i requisiti minimi indicati all'art. 12 comma 1 (per qualsiasi ambito territoriale).

In relazione a quanto riportato nel presente articolo del R.R. 7/2017, per gli interventi aventi superficie interessata dall'intervento minore o uguale a 300 mq, ovunque ubicati nel territorio regionale, il requisito minimo da soddisfare consiste "*nell'adozione di un sistema di scarico sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo e non in un ricettore, salvo il caso in cui questo sia costituito da laghi o dai fiumi Po, Ticino, Adda, Brembo, Serio, Oglio, Chiese e Mincio. In questo caso non è richiesto il rispetto della portata massima di cui all'articolo 8 e non è necessario redigere il progetto di invarianza idraulica di cui agli artt. 6 e 10*"

Nel progetto edilizio in oggetto si ritiene quindi esaustiva l'adozione di sistema di raccolta delle superfici impermeabili e pavimentate connesse ad un sistema di scarico nel sottosuolo adeguato allo smaltimento in sito delle acque provenienti dalle superfici scolanti di nuova realizzazione.

Morazzone, 04/04/2023

In fede

per ABMGEO S.r.l.

Dott. Geol. Luca Arieni



PROGETTO ESECUTIVO

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Comune di Busto Garolfo
Provincia di Milano

OGGETTO: Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

C.U.P.: C75E22000040006

C.I.G.: .

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo

RELAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA E SISMICA

Busto Garolfo, lì maggio 2023

Il Progettista:
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo

Committente:

Comune di BUSTO GAROLFO
Piazza Armando Diaz, 2
20020 Busto Garolfo (MI)

Relazione geologica, geotecnica e sismica ai sensi delle NTC 2018 e relazione geologica ai sensi della D.G.R. IX/2616 a supporto del progetto di ampliamento per la realizzazione della nuova mensa a servizio della Scuola Primaria “Ferrazzi-Cova” nella frazione di Olcella

Comune di Busto Garolfo (MI)

Aprile 2023

Dott. Geol. Luca Arieni
Ord. Geol. Reg. Lombardia n. 1169

Dott. Geol. Marco Canavesi
Ord. Geol. Reg. Lombardia n. 1547

ORDINE DEI GEOLOGI della LOMBARDIA - Dr. Geologo LUCA ARIENI n. 1169

ORDINE DEI GEOLOGI della LOMBARDIA - Dr. Geologo MARCO CANAVESI n. 1547 AP

abmgeo srl - Società di Professionisti

Sede Legale: Via E. Filiberto, 2 - 20149 Milano (MI)
Sede Operativa: Via Europa, 33 - 21040, Morazzone (VA) - Tel-Fax +39.332.462004 - info@abmgeo.it
PEC: abmgeostp@legalmail.it - C.F./P.IVA 10991660969 - www.abmgeo.it

INDICE

1 INTRODUZIONE ____ 1

1.1 PREMESSA GENERALE E SCOPO DEL LAVORO ____ 1

1.2 RIFERIMENTI NORMATIVI ____ 2

2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO ED ELEMENTI DI PROGETTO ____ 4

2.1 FATTIBILITA' GEOLOGICA ____ 5

3 INDAGINI E STUDI ESEGUITI ____ 7

4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO ____ 8

4.1 ASSETTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO ____ 8

4.2 IDROGRAFIA SUPERFICIALE ____ 9

4.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO GENERALE ____ 9

4.4 VALUTAZIONE DELLA PERMEABILITA' DEI TERRENI ____ 11

5 INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE ____ 13

5.1 PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE ____ 13

5.1.1 Modalità di esecuzione delle prove ____ 14

5.2 DESCRIZIONE DEGLI ORIZZONTI INDIVIDUATI ____ 14

6 SINTESI DEI RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE ____ 16

6.1 PARAMETRAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI ____ 17

7 PROBLEMATICHE GEOTECNICHE EVIDENZIATE DALLE INDAGINI IN SITO ____ 20

8 DETERMINAZIONE DELL'AZIONE SISMICA DI PROGETTO AI SENSI DELL' OPCM 3274/2003 E DELLE DIRETTIVE REGIONALI ____ 21

8.1 CARATTERIZZAZIONE GENERALE DELL'AZIONE SISMICA ____ 21

8.2 RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI ____ 22

8.2.1 Categorie di suolo di fondazione ____ 22

8.2.2 Zona sismica di appartenenza _____ *25*
8.2.1 Aree suscettibili di effetti locali _____ *27*

9 INDAGINE GEOFISICA DI TIPO SISMICO ATTIVO MASW _____ **29**

9.1 GENERALITÀ SUL METODO MASW _____ ***29***

9.2 MODALITA' ESECUTIVE MASW _____ ***30***

9.3 INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI E PROFILO SISMICO VS30 _____ ***32***

10 DEFINIZIONE DELLA CATEGORIA DI SUOLO E DEL PERIODO DI RIFERIMENTO AL SITO _____ **36**

10.1 STABILITA' NEI CONFRONTI DELLA LIQUEFAZIONE _____ ***37***

11 APPROFONDIMENTO DI II° LIVELLO E VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DI AMPLIFICAZIONE DI TIPO LITOLOGICO _____ **40**

12 AZIONE SISMICA SECONDO LA NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI _____ **44**

13 VERIFICA DI CARICO LIMITE SUI TERRENI DI FONDAZIONE – STATO LIMITE ULTIMO E STATO LIMITE DI ESERCIZIO _____ **46**

13.1 VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER FONDAZIONI SUPERFICIALI DI TIPO GEOTECNICO (GEO) _____ ***46***

13.2 VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO (SLE) PER FONDAZIONI SUPERFICIALI _____ ***51***

14 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE E GENERALI SULLE OPERE IN PROGETTO _____ **53**

TAVOLE:

Tav. 1: *Corografia generale alla scala 1:10.000 (base topografica: stralcio dalle sezioni A5d5-A6d1 della Carta Tecnica Regionale);*

Tav. 2: *Planimetria e prospetti di progetto alla scala 1:400 (base stralcio elaborati forniti dalla Committenza);*

Tav. 3: *Carta di inquadramento geologico e idrogeologico alla scala 1:10.000*

Tav. 4: *Ubicazione delle indagini geognostiche alla scala 1:250 (base stralcio elaborati forniti dalla Committenza)*

Tav. 5: *Sezione geologico-tecnica schematica alla scala 1:200 (scala verticale x2) (base stralcio elaborati forniti dalla Committenza)*

APPENDICI:

Appendice 1: Documentazione fotografica

Appendice 2: Schema tecnico attrezzatura DPSH

Appendice 3: Diagrammi delle prove penetrometriche dinamiche

Appendice 4: Schema tecnico sismografo PASI Gea24

1 INTRODUZIONE

1.1 PREMESSA GENERALE E SCOPO DEL LAVORO

La presente relazione, redatta su incarico del Comune di Busto Garolfo, ha per oggetto la caratterizzazione geologica, geotecnica e sismica di un'area sita in Comune di Busto Garolfo (Provincia di Milano), nella frazione di Olcella ove è previsto l'ampliamento della Scuola Primaria "Ferrazzi-Cova" per realizzazione di una nuova mensa.

In relazione alle modalità di attuazione del progetto ed alle caratteristiche delle opere che si prevedono è stata organizzata un'apposita serie di rilievi geologici e di indagini geognostiche e sismiche finalizzate alla ricostruzione del locale assetto litologico-stratigrafico e alla definizione delle caratteristiche tecniche dei materiali *in situ* onde procedere ad una valutazione delle interazioni fra terreno e opere.

La presente relazione costituisce la relazione geologica e geotecnica redatta in conformità a quanto stabilito dal *"Aggiornamento delle Norme Tecniche per le costruzioni"* - *D.M. 17.01.2018* e la relazione geologica ai sensi della *D.g.r. IX/2616/2011 che*, così come previsto dalla Nuova normativa regionale in materia di costruzioni in zona sismica (L.R. 33/2015), costituiscono gli elaborati necessari di competenza definiti dalla D.g.r. n. 5001/2016.

La presente relazione sarà così articolata:

- ✓ cenni sugli elementi di progetto;
- ✓ inquadramento geologico, geomorfologico ed idrogeologico di un intorno significativo rispetto alla zona di studio;
- ✓ illustrazione delle metodologie d'indagine geognostica utilizzate;
- ✓ descrizione delle caratteristiche litostratigrafiche dei terreni indagati;
- ✓ elaborazione dei risultati delle indagini geognostiche e valutazione delle caratteristiche tecniche dei materiali;
- ✓ Individuazione della categoria di suolo di fondazione ai sensi del D.M. 17/01/2018 e dell'Ordinanza n. 3274 del 20 marzo 2003 (suolo di fondazione tipo A-B-C-D-E);

- ✓ calcolo dei Fattori di amplificazione previsti da utilizzarsi per le verifiche di sicurezza geotecnica e strutturale (NTC 2018)
- ✓ definizione della capacità portante dei terreni indagati e dei cedimenti attesi;
- ✓ considerazioni conclusive.

1.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il seguente documento è stato elaborato sulla base delle indicazioni tecniche e direttive regolamentate dai seguenti indirizzi normativi:

- "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018;
- L. n. 77 del 24 giugno 2009: "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 28 aprile 2009, n. 39, recante interventi urgenti in favore delle popolazioni colpite dagli eventi sismici nella regione Abruzzo nel mese di aprile 2009 e ulteriori interventi urgenti di protezione civile" –entrata in vigore definitiva delle NTC (01/07/2009);
- Ordinanza n.3274 del 20 marzo 2003: "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e relativi Allegati;
- Ordinanza PCM 3519 (28/04/2006): "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone (G.U. n.108 del 11/05/2006)";
- D.G.R. 22.12.2005 n. VIII/1566 "Criteri e indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57, comma 1, della L.R. 11marzo 2005, n. 12", in particolare l'Allegato 5 - "Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito in Lombardia finalizzate alla definizione dell'aspetto sismico nei PGT;
- D.G.R. 28.05.2008 n. VIII/7374 Aggiornamento dei "Criteri e indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57, comma 1, della L.R. 11/03/2005, n. 12";
- D.G.R. n.2616/2011: *"Aggiornamento dei criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT";*

- D.G.R. 11 luglio 2014, n. 2129 "*Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia*";
- L.R. 33/2015: "*Disposizioni in materia di opere o di costruzioni e relativa vigilanza in zone sismiche*";
- D.G.R. del 30 marzo 2016, n. X/5001: "*Approvazione delle linee di indirizzo e coordinamento per l'esercizio delle funzioni trasferite ai comuni in materia sismica*".

2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO ED ELEMENTI DI PROGETTO

La zona in oggetto è individuabile sulla corografia generale di **Tavola 1** (scala 1:10.000) stralciata dalle sezioni A5d5 e A6d1 della Carta Tecnica Regionale. In particolare, l'area d'intervento si inserisce nella zona meridionale del territorio della frazione Olcella del comune di Busto Garolfo (MI) in un contesto a prevalenti realtà residenziali e agricole. Questa porzione di territorio è contraddistinta da un andamento planoaltimetrico subpianeggiante debolmente degradante verso sud.

Più in dettaglio, come rappresentato in **Tavola 2** su rilievo aerofotogrammetrico comunale, l'intervento in progetto interessa una porzione di terreno posta ad una quota media di circa 188 m s.l.m. situato lungo via San Geltrude in Località Olcella e insistente sul mappale 311 del foglio 11 del Catasto Comunale.

Il progetto prevede la realizzazione di una nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi-Cova". Complessivamente l'intervento prevede un ampliamento di circa 300 mq dell'attuale struttura scolastica con la realizzazione di una sala refezione, di un locale spogliatoio, di un locale servizi per gli studenti, della cucina e del vano scale.

Come riportato in **Tavola 3** (planimetria e prospetto dello stato di progetto fornita dalla Committenza), l'ampliamento è previsto in corrispondenza della porzione sud dell'edificio scolastico esistente e sarà sviluppato su due piani fuori terra: il piano terreno sarà costituito da un ampio porticato coperto a sostegno del piano primo dove si svilupperanno i locali mensa.

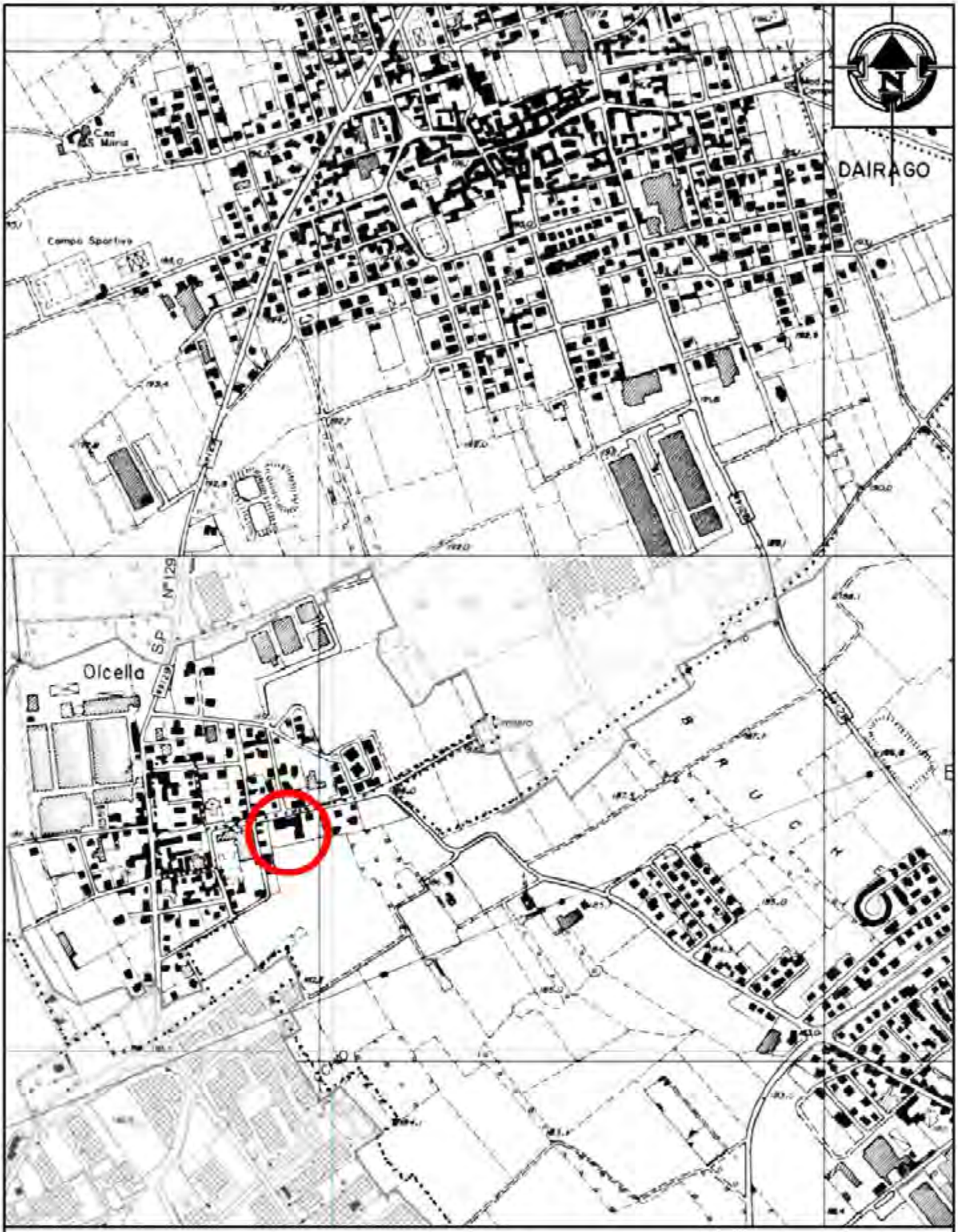


Tavola 1

Corografia generale dell'area in esame alla scala 1:10.000

(base topografica stralciata dalle sezioni A5d5-A6d1della Carta Tecnica Regionale)

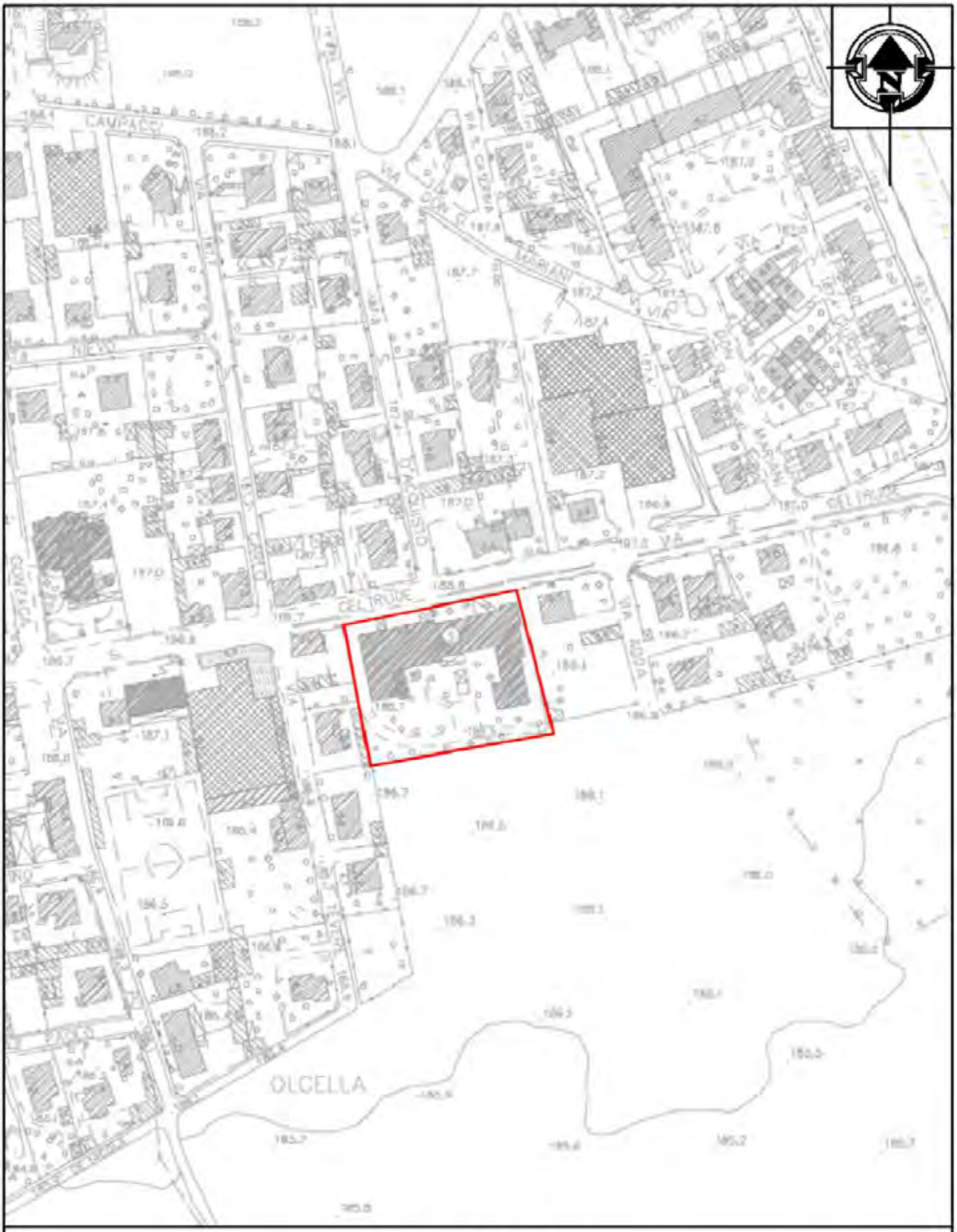


Tavola 2

Inquadramento di dettaglio alla scala 1:2.000

(base topografica stralcio Riievo aerofotogrammetrico comunale)

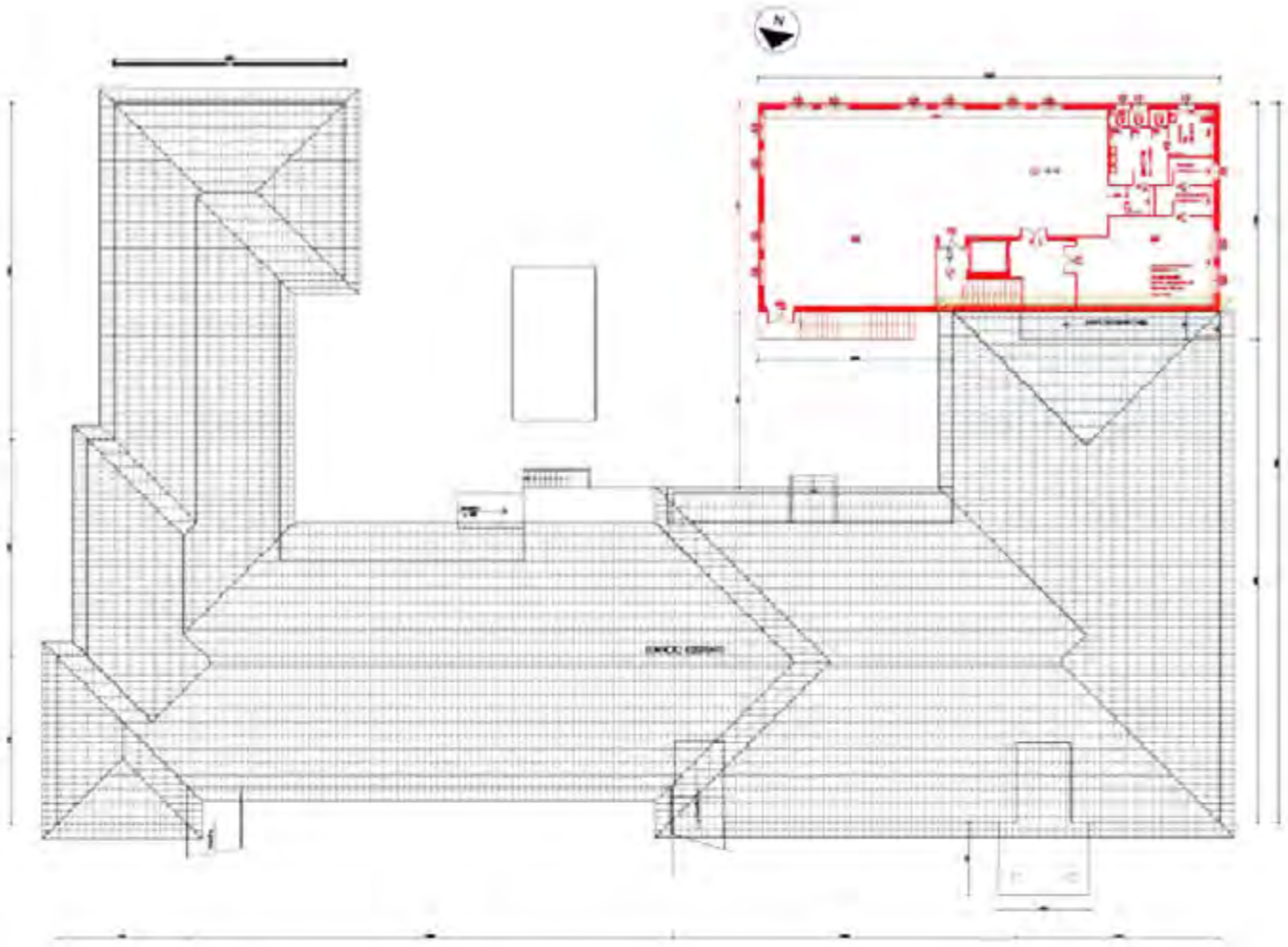




Tavola 3

Planimetria e prospetti di progetto alla scala 1:400

(base stralcio elaborati di progetto forniti dalla Committenza)

2.1 FATTIBILITA' GEOLOGICA

Per quanto riguarda la Fattibilità geologica per le azioni di piano del Piano di Governo del Territorio del comune di Busto Garolfo, l'area oggetto di intervento ricade all'interno della classe di **Fattibilità geologica 2 – *"Fattibilità con modeste limitazioni"*.**
La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico - costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa.
In particolare è compresa la porzione di territorio comunale relativa all'urbanizzato contraddistinta da vulnerabilità dell'acquifero superficiale alta. L'elevata permeabilità dei terreni superficiali e la soggiacenza della falda idrica, presente a profondità variabili mediamente tra 15 e 25m rispetto al piano campagna e la ridotta capacità di infiltrazione delle acque superficiali nel sottosuolo per la presenza di superfici impermeabili, determinano tale condizione (come da elaborazione SINTACS).
Per tale classe di fattibilità le Norme Geologiche di Piano riportano le seguenti caratteristiche:
Utilizzo delle aree: Non si rilevano specifiche controindicazioni di carattere geologico all'urbanizzazione o alla modifica di destinazione d'uso del suolo e all'utilizzo delle aree in genere. È pertanto consentita qualunque tipo di opera edificatoria, vincolata al rispetto della salvaguardia della falda idrica.
Interventi ed indagini da prevedere:
I progetti dovranno essere corredati dalle indagini geognostiche (opportunamente dimensionate in funzione dalla tipologia ed estensione dell'intervento edilizio) e dalla relazione geologica e geotecnica ai sensi del D.M. 14.01.08, per qualsiasi azione edificatoria ed opera ammissibile. Sono sempre da prevedere opere di regimazione delle acque meteoriche e la predisposizione dei più idonei sistemi di collettamento e/o trattamento delle acque reflue, in ottemperanza al R.R. n°3 del 24/03/06.

A queste indicazioni si aggiungono le prescrizioni di carattere sismico in quanto l'intervento in progetto risulta classificabile come "edificio strategico e/o sensibile" (secondo l'elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03).



Figura 1: Estratto della Carta della Fattibilità geologica delle azioni di Piano dello studio geologico allegato al vigente PGT del Comune di Busto Garolfo. Nel rettangolo rosso è evidenziato l'area di edificazione all'interno della classe 2.

3 INDAGINI E STUDI ESEGUITI

In relazione agli obiettivi della presente relazione sono state previste e seguite queste procedure:

- ✓ raccolta e analisi dei dati di letteratura sull' assetto geologico e geomorfologico locale;
- ✓ esecuzione di sopralluoghi *in situ* finalizzati alla definizione dei principali lineamenti geologici dell'area;
- ✓ esecuzione di una campagna di indagini geotecniche articolata in **n. 2 prove penetrometriche dinamiche DPSH** per la caratterizzazione geotecnica dei terreni ed il riconoscimento litostratigrafico;
- ✓ valutazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni;
- ✓ esecuzione di una campagna d'indagini geofisiche di tipo attivo con il metodo MASW;
- ✓ valutazione della risposta sismica dei terreni in termini di Velocità delle onde trasversali (Vs) e di Categoria di suolo;
- ✓ calcoli di capacità portante allo Stato Limite Ultimo in condizioni dinamiche ed allo Stato Limite di Esercizio;
- ✓ indicazioni progettuali sulla base delle problematiche evidenziate.

La relazione presentata è adeguatamente documentata con elaborati grafici e riprese fotografiche.

4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

In questa sezione, s'intende descrivere sinteticamente la situazione geologica ed idrogeologica locale, ai fini di definire le caratteristiche geologiche dell'area d'intervento.

4.1 ASSETTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

Il territorio comunale appartiene al cosiddetto "Livello Fondamentale della Pianura", costituito da depositi pleistocenici ad opera degli scaricatori fluvioglaciali provenienti dai fronti di espansione dei ghiacciai. Questi sono classificati nella letteratura tradizionale come "Diluvium Recente".

I depositi wurmiani (Fluvio-glaciale Wurm Auct.), che costituiscono la totalità del territorio comunale, sono caratterizzati genericamente da ghiaie e sabbie in matrice limosa con locali lenti argillose. Nell'ambito del livello fondamentale, da questi costituito, è rilevabile una variazione dei termini più fini passando dal settore settentrionale a quello meridionale. La variazione è funzione della riduzione dell'energia dell'agente di trasporto procedendo verso sud.

I depositi wurmiani, a differenza di quelli più antichi rissiani e mindelliani, presentano superiormente un livello sabbioso-argilloso che convoglia grosse quantità d'acqua verso gli orizzonti sottostanti, a determinare un importante mezzo per l'alimentazione della falda superficiale.

Nello specifico dei terreni in esame la litologia caratteristica è rappresentata da ghiaia e sabbia debolmente limosa inglobante ciottoli di dimensioni variabili da 20 a 35 cm e rari trovanti. I caratteri sedimentologici specifici sono quelli dei depositi alluvionali: clasti con grado di arrotondamento variabile da sub-arrotondato ad arrotondato e alterazione limitata o assente. La pertinenza dei depositi ghiaiosi è di tipo alpino con elementi granitici, granodioritici e porfirici; subordinati i clasti di origine sedimentaria di pertinenza prealpina. Tali depositi sono ricoperti da uno strato di alterazione superficiale di spessore contenuto (0.60 ÷ 1.00 m) e composto da

LEGENDA

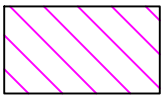
GEOLOGIA

Depositi quaternari

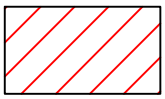


Depositi fluvioglaciali e fluviali Wurmiani (Pleistocene Superiore): Ghiaie ben gradate con sabbia non calcaree e ghiaie poco gradate non calcaree. Spessore dei suoli 50-200 cm.

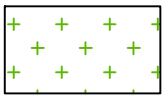
IDROGEOLOGIA



Vulnerabilità Alta: Soggiacenza della falda compresa tra 15 e 25 m da p.c.. Suoli da poco a molto profondi su substrato ghiaioso-sabbioso. Permeabilità moderatamente elevata, infiltrazione ridotta per presenza di aree urbanizzate.

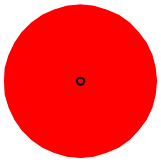


Vulnerabilità Elevata:
Soggiacenza della falda compresa tra 15 e 25 m da p.c.. Suoli da poco a molto profondi su substrato ghiaioso-sabbioso. Permeabilità moderatamente elevata, infiltrazione favorita dal fitto reticolo idrico e dell'estensione ridotta delle superfici impermeabili.



Ambiti di ricarica prevalente della falda

Vincoli idrogeologici



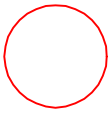
Pozzo idropotabile comunale con area di tutela assoluta e fascia di rispetto (criterio geometrico raggio= 200 m)



Isopiezometrica e relativa quota in m s.l.m.



Direzione di flusso della falda

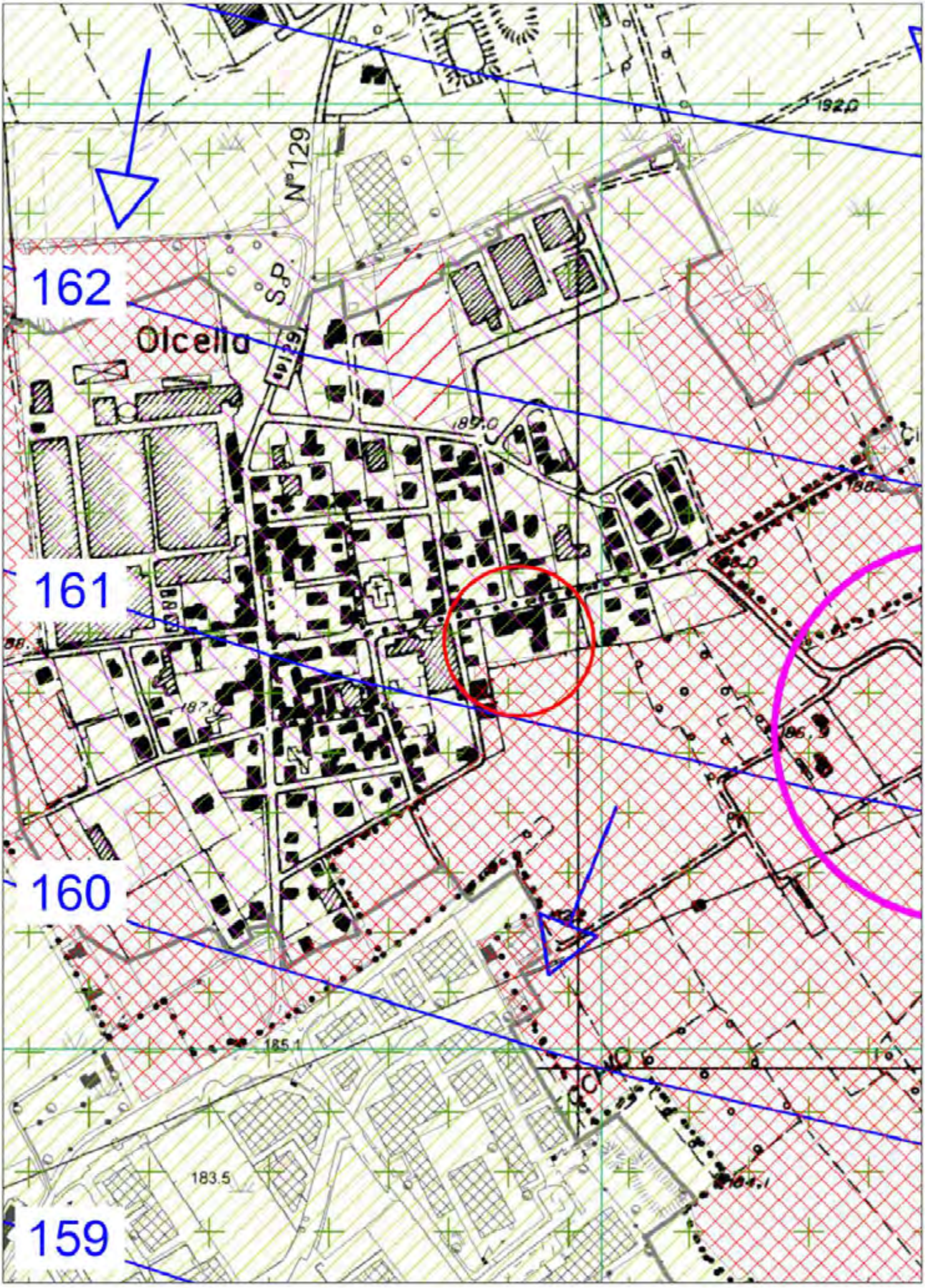


Ubicazione indicativa area di studio

Tavola 4

Inquadramento geologico-idrogeologico alla scala 1:5.000

(base topografica stralciata dalla sezione A5d5-A6d1 della Carta Tecnica Regionale)


162
Olcella
161
160
159
N°129
S.P.
189.0
187.0
185.1
183.5
192.0

sedimenti limoso-sabbiosi di colore variabile da marrone a marrone rossiccio (parte basale dell'orizzonte) localmente associati a ghiaia di varia pezzatura (prevalentemente medio - fine).

4.2 IDROGRAFIA SUPERFICIALE

La rete idrografica superficiale, come visibile in tavola 3, è praticamente assente, dato che i fiumi più vicini, Ticino ed Olona, scorrono rispettivamente 12 km ad ovest e 4 km ad est dai confini comunali; ciò è da imputare alla maggiore possibilità di infiltrazione delle acque superficiali, dovuta all'elevata permeabilità delle formazioni geologiche affioranti costituite da ghiaie e sabbie in matrice limosa (depositi fluvioglaciali würmiani), che di conseguenza vanno ad alimentare la falda. L'unico elemento di rilievo è dato dal Canale Villoresi che attraversa in direzione circa E-W il territorio comunale. A sud del canale sono inoltre presenti numerose canalizzazioni artificiali con finalità di tipo irriguo. L'assenza di problematiche riguardanti esondazioni e/o fenomeni legati alla dinamica fluviale, consentono di tralasciare le questioni ed elaborazioni riguardanti la pericolosità idraulica.

4.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO GENERALE

Per la descrizione della struttura idrogeologica del sottosuolo viene adottato il classico schema strutturale del sottosuolo della Provincia di Milano, caratterizzato dalla successione di tre unità principali, che presentano caratteri granulometrici decrescenti con la profondità.
Le unità idrogeologiche si succedono, dalla più superficiale alla più profonda, secondo il seguente schema:

Litozona ghiaioso-sabbiosa: Costituisce l'acquifero tradizionale comunemente sfruttato dai pozzi; risulta sede della falda libera sino a profondità massime di circa 100m; presenta una buona continuità in senso orizzontale e verticale entro la totalità del territorio comunale. Litologicamente è contraddistinta da terreni prevalentemente ghiaioso-sabbioso-ciottolosi con locali intercalazioni lenticolari di argille limose (con spessore metrico) o conglomerato (con spessore più consistente). Entro tale unità la

falda oscilla liberamente con valori medi di soggiacenza variabili a seconda delle condizioni topografiche e geomorfologiche (mediamente attorno a 15 ÷ 25m rispetto al piano campagna).

Litozona sabbioso-argillosa: E' caratterizzata da alternanze di strati a litologia ghiaioso-sabbiosa e strati argilloso - limosi con torba; è presente a partire dal letto della precedente unità sino a profondità variabili mediamente da 120m a oltre 150m rispetto al p.c., con spessori mediamente compresi tra 50m e 90m. Lo sfruttamento dei livelli produttivi contenuti in questa litozona è iniziato da tempo per il degrado qualitativo dell'acquifero soprastante (litozona ghiaioso-sabbiosa), con cui è in comunicazione laddove gli orizzonti semipermeabili hanno spessore e continuità ridotta. La falda contenuta entro questi livelli presenta generalmente buona produttività e risulta localmente protetta dai fenomeni di contaminazione per la presenza di strati continui da poco permeabili a impermeabili che la separano dall'Unità descritta precedentemente.

Litozona argillosa: E' caratterizzata dalla prevalenza di argille e limi più o meno sabbiosi, presenti a partire dalla base della precedente unità. Costituisce il limite inferiore impermeabile delle successioni sfruttate ai fini idropotabili.

Nella carta di inquadramento idrogeologico in tavola 4, è rappresentato l'andamento della superficie piezometrica con l'individuazione delle linee isopiezometriche con equidistanza pari a 1 m. Dall'esame delle isopiezometriche si evidenzia che il livello piezometrico medio in corrispondenza dell'area in oggetto della presente indagine è pari a circa 161 m s.l.m. il che corrisponde ad una soggiacenza media della prima falda pari a circa 20 m da p.c. tale da non poter interagire con le opere in progetto. La direzione di deflusso sotterraneo delle acque in falda libera appare orientata in direzione NNE-SSO con un gradiente medio risulta pari a circa 0.4-0.6 % nell'area in esame. Nell'anno medio la falda è soggetta infatti ad oscillazioni stagionali, che vedono in genere un periodo di innalzamento da aprile ad agosto, ed un abbassamento da settembre ad aprile. Si stima che le escursioni annue risultino contenute mediamente entro 1,0 ÷ 2,0 m. Le oscillazioni stagionali sono legate all'alimentazione, rappresentata dalla infiltrazione efficace legata alle precipitazioni e,

principalmente, alle irrigazioni, oltre al deflusso della falda da monte. Nelle condizioni più sfavorevoli si considera attualmente un range di oscillazione della falda attorno a 15m m rispetto al piano campagna (soggiacenza minima).

4.4 VALUTAZIONE DELLA PERMEABILITA' DEI TERRENI

In relazione alla litologia ipotizzata ed allo stato d'addensamento dei terreni in posto ricavata dai dati di letteratura esistenti, è stato possibile attribuire alle diverse unità riconosciute un valore di permeabilità basso, in linea con metodi qualitativi ben noti in letteratura.

Il coefficiente di permeabilità dipende per la maggior parte dalle caratteristiche del mezzo attraversato, sotto forma di:

- dimensione e forma dei grani, granulometria (con particolare riferimento alla quantità, al tipo e alla distribuzione delle parti fini);
- stato di addensamento dei terreni (ad esempio per terreni a granulometria uniforme all'aumentare della densità relativa il coefficiente di permeabilità diminuisce).

In particolare, in funzione della granulometria si possono definire per i vari tipi di terreno valori orientativi del coefficiente di permeabilità, riportati in Tabella 1 e in Tabella 2, in cui si osserva innanzitutto un campo di variabilità tra i terreni a supporto prevalentemente granulare (ghiaie e sabbie) caratterizzati da valori medio alti ($>10^{-2}$ m/s), e definiti permeabili, e terreni a grana fine o supporto coesivo (limi e argille) caratterizzati da valori bassi ($<10^{-6}$ m/s), definiti impermeabili.

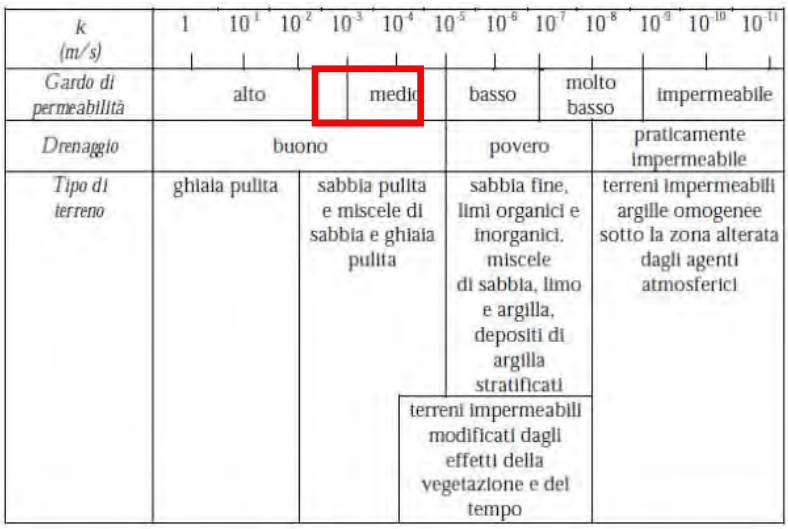


Tabella 1: Valori indicativi del coeff. di permeabilità dei terreni, in funzione della litologia.

Grado di permeabilità	Valore di k (cm/sec.)
ALTO	superiore a 10^{-1}
MEDIO	10^{-1} ÷ 10^{-3}
BASSO	10^{-3} ÷ 10^{-5}
MOLTO BASSO	10^{-5} ÷ 10^{-7}
IMPERMEABILE	minore di 10^{-7}

Tabella 2: Valori indicativi del coeff. di permeabilità dei terreni, in funzione del grado di permeabilità (da studio geologico comunale)

In particolare, nel caso che vengano realizzate nuove strutture di infiltrazione è possibile ipotizzare che la maggior parte della dispersione avvenga all'interno della Unità Geotecniche B e C, costituite da sabbie e ghiaie con ciottoli, con medio-buono grado di permeabilità. È possibile quindi assegnare un valore di permeabilità pari a 10^{-3} - 10^{-4} m/s, caratteristico di terreni a permeabilità medio-buono, cautelativo rispetto alle litologie presenti.

5 INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE

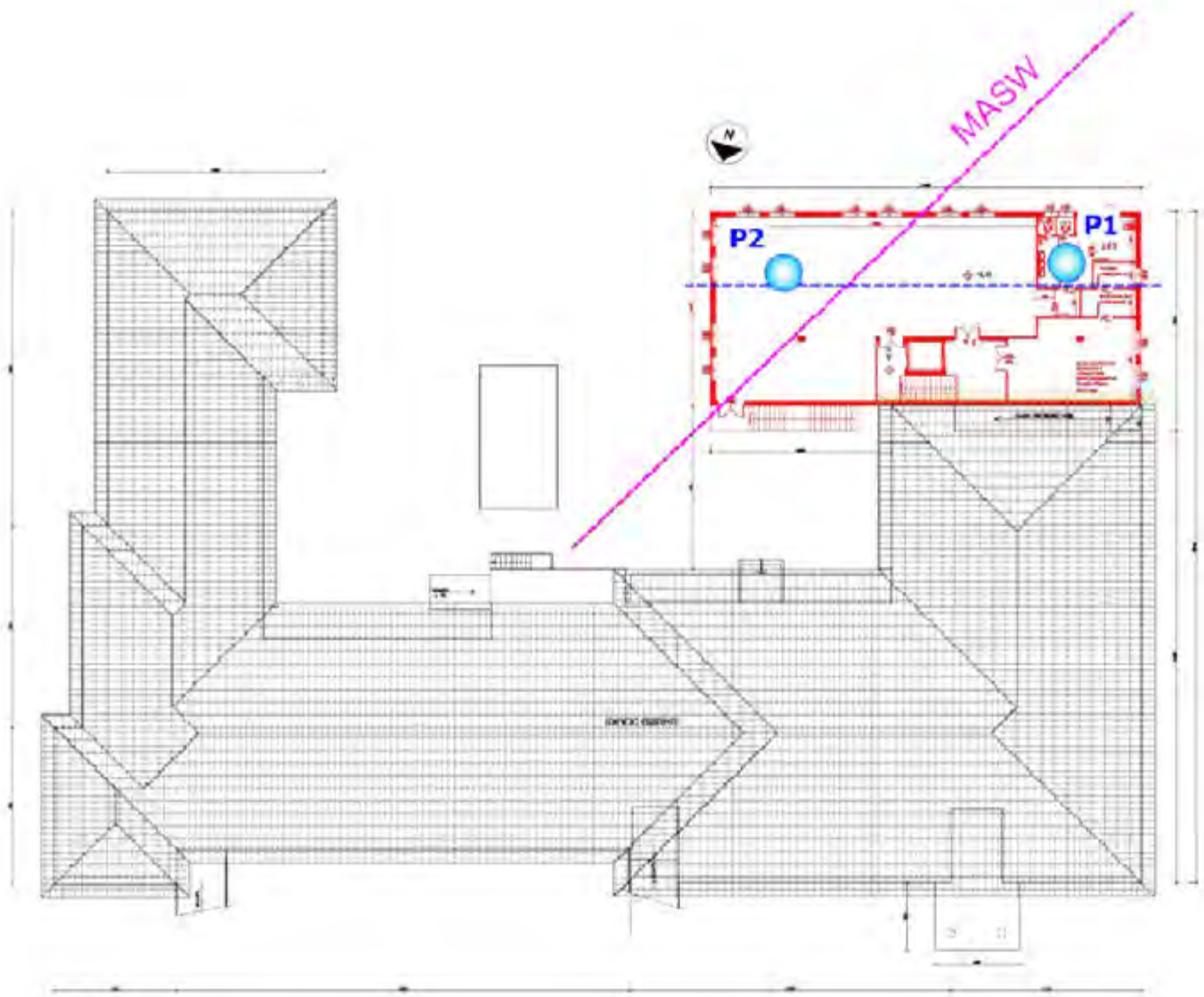
Per la caratterizzazione geotecnica e litostratigrafica dei terreni sono state eseguite in totale n. 2 prove penetrometriche dinamiche DPSH, spinte fino al raggiungimento del rifiuto all'avanzamento delle aste e/o di un livello geotecnicamente compatibile con le opere di progetto.

Le indagini in sito sono ubicate come riportato in Tavola 5. L'ubicazione delle prove in sito, in relazione alle necessità di delineare lo schema geotecnico generale, è stata predisposta in base allo stato dei luoghi all'atto dell'esecuzione delle indagini in aree libere e facilmente accessibili.

Nella giornata del 01/04/2023 si è proceduto all'esecuzione delle indagini in sito ed ai rilievi dei principali elementi geologici e geomorfologici esistenti nell'area.

5.1 PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE

Le indagini geognostiche per la caratterizzazione geotecnica dell'area interessata dalla proposta d'intervento sono state eseguite con penetrometro dinamico tipo DPSH 73 della ditta GeoDeepDrill motorizzato e cingolato, che secondo la normativa europea ISSMFE '88 è paragonabile ad un DPSH (Dynamic Probing Super Heavy). Le caratteristiche tecniche del penetrometro dinamico tipo DPSH 73 corrispondono alla nuova categoria di standard internazionale e sono descritte in appendice 2.



P2 Prova penetrometrica dinamica e relativo codice identificativo

Traccia stendimento sismico MASW

Traccia sezione geotecnica

Tavola 5

Ubicazione delle indagini geognostiche alla scala 1:400

(stralcio elaborati forniti dalla Committenza)

5.1.1 *Modalità di esecuzione delle prove*

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infissione nel terreno di una punta conica metallica lungo la direzione del filo a piombo, posta all'estremità di un'asta di acciaio prolungabile con l'aggiunta di aste in successione; l'infissione avviene in seguito alla caduta di un maglio con procedura standardizzata (→ peso = 73,5 Kg; altezza di caduta = 75 cm per le DPSH) direttamente sulla testa di battuta.

La procedura si ripete per ogni tratto prestabilito fino al raggiungimento della profondità prevista. La resistenza del terreno è funzione inversa della penetrazione per ciascun colpo e diretta del numero di colpi necessari alla penetrazione per un tratto prefissato. Secondo la tipologia di prova utilizzata nella presente indagine è stato registrato il numero di colpi necessari per l'infissione delle aste nel terreno ogni 20 cm per le DPSH e fino alla profondità di fine prova.

I risultati delle prove (cfr. Appendice 3) vengono diagrammati in funzione della profondità ed elaborati analiticamente per individuare livelli a caratteristiche geotecniche omogenee, eventualmente correlabili tra le diverse prove.

Il numero di colpi necessari alla penetrazione (SCPT) ricavato dalle prove penetrometriche dinamiche è stato considerato pari al 67% del numero di colpi equivalente della prova penetrometrica standardizzata S.P.T. (Standard Penetration Test) in foro di sondaggio, che, date le numerose correlazioni esistenti in letteratura sia sperimentali che basate su casi reali, rappresenta il termine fondamentale di confronto al fine di stabilire i valori dei relativi parametri geotecnici.

5.2 DESCRIZIONE DEGLI ORIZZONTI INDIVIDUATI

Per permettere una caratterizzazione omogenea dei terreni in profondità, le verticali di prova sono state eseguite in prossimità del posizionamento delle principali strutture portanti delle opere in progetto, in modo da fornire indicazioni geotecniche a carattere puntuale da utilizzarsi per il dimensionamento delle opere.

Come si può osservare dai grafici (cfr. Appendice 3) il numero dei colpi risulta mediamente variabile (da 1 a 16 colpi) in relazione al differente stato di addensamento dei terreni attraversati; a quote superficiali, al di sotto del primo livello costituito da terreno vegetale, è presente un orizzonte contraddistinto da un numero di colpi variabile costituito da materiale rimaneggiato alla cui base è presente un livello meno

addensato per il quale è ipotizzabile una componente sabbiosa seguito da un livello più addensato per il quale si può ipotizzare una componente ghiaioso-sabbiosa. Nella seguente tabella 5.1 è riportata la suddivisione in orizzonti omogenei per ciascuna prova con il corrispondente valore di N_{spt} medio relativo ad ogni orizzonte considerato.

Livello	*P1*	*$N_{spt\ medio}$*	*P2*	*$N_{spt\ medio}$*
A	Da 0.00 a 0.60 m	12	Da 0.00 a 0.40 m	13
B	Da 0.60 a 2.00 m	13	Da 0.40 a 1.80 m	8
C	Da 2.00 a 4.00 m (fine prova)	17	Da 1.80 a 4.00 m (fine prova)	15

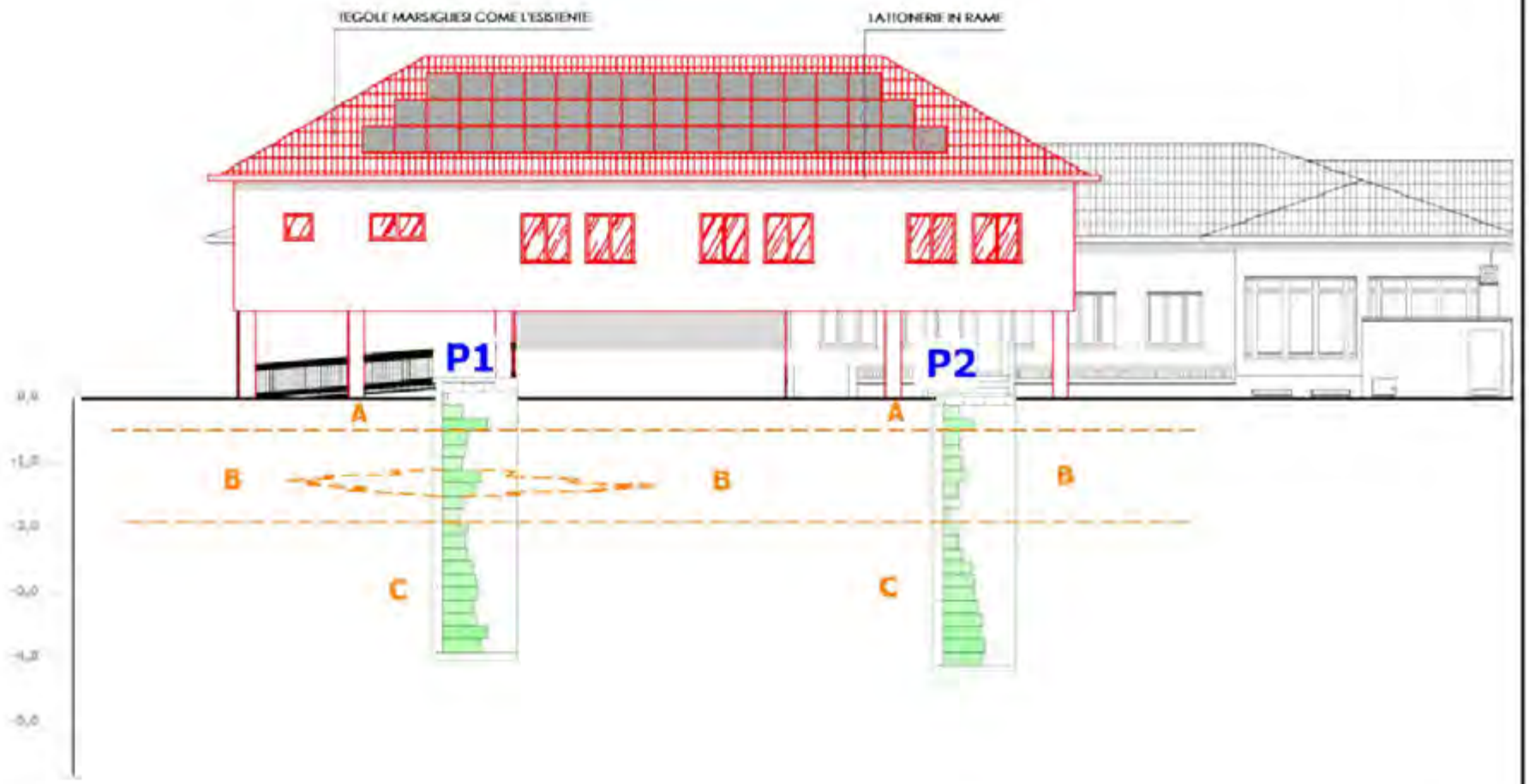
Tabella 5.1: Interpretazione delle prove penetrometriche P1 – P2 eseguite

6 SINTESI DEI RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE

I risultati delle prove penetrometriche, integrati con i dati di un'attenta analisi delle condizioni geologiche e geomorfologiche nelle immediate vicinanze dell'area dove sorgeranno le strutture in progetto e con le caratteristiche litostratigrafiche riconosciute dalle prove penetrometriche appositamente eseguite, consentono di individuare schematicamente alcuni orizzonti a caratteristiche geologico-tecniche omogenee (dal piano di esecuzione delle prove):

- un primo orizzonte (UNITA' A) è costituito da materiale prevalnetemente rimaneggiato di origine sia naturale sia antropica a prevalente componente sabbioso-ghiaiosa. Lo stato di addensamento è in genere medio (Nspt= 12-13 colpi/20 cm);
- un secondo orizzonte (UNITA' B) si sviluppa al di sotto dell'unità A ed è costituito da materiale naturale a prevalente componente sabbiosa con locale presenza di ghiaia, lo stato di addensamento è in genere leggermente inferiore rispetto all'unità soprastante, sono localmente presenti lenti di materiale maggiormente addensato a prevalente componente ghiaiosa (Nspt= 8-13 colpi/20 cm);
- un terzo ed ultimo orizzonte (UNITA' C), si sviluppa al di sotto dell'unità B ed è costituito da materiale fluvioglaciale a prevalente componente ghiaiosa-sabbiosa con stato di addensamento da buono ad elevato. (Nspt= 15-17 colpi/20 cm).

L'interpretazione dei dati così ottenuti permette quindi di individuare diversi orizzonti aventi caratteristiche tecniche sostanzialmente omogenee e, in base a ciò, di realizzare un modello schematico dell'assetto locale, riportato nelle sezioni geologico-tecniche schematiche di Tavola 6, che costituisce il termine di confronto fondamentale per la caratterizzazione geologico-tecnica.



LEGENDA

Limite tra orizzonti omogenei

P1 Prova penetrometrica dinamica con codice identificativo

Unità geotecnica A (Nspt=12-13 colpi/20 cm)

Unità geotecnica B (Nspt= 9-14 colpi/20 cm)

Unità geotecnica C (Nspt= 16-17 colpi/20 cm)

Tavola 6

Sezione geologico-tecnica schematica

scala orizzontale 1:200 - scala verticale 1:400

(stralcio elaborati forniti dalla Committenza)

6.1 PARAMETRAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI

Tramite correlazioni empiriche (cfr. fig. 2 - fig. 3) e mediante il numero medio di colpi alla penetrazione per ciascun livello sono stati stimati i parametri geotecnici fondamentali successivamente utilizzati per il calcolo dei carichi ammissibili e dei cedimenti indotti.

A questo scopo i terreni sono stati considerati uniformemente a comportamento prevalentemente incoerente, come descritto al paragrafo precedente, non considerando il contributo della coesione.

Per consentire un'adeguata caratterizzazione geotecnica dei livelli individuati sono stati presi in considerazione i seguenti parametri, basandosi su metodi di correlazione ben noti in letteratura:

Nspt = numero di colpi standardizzato secondo la prova S.P.T.;

γ = peso di volume naturale, stimato;

Dr = densità relativa, secondo la relazione di Gibbs & Holtz (fig. 2):

$$Dr = 21.\sqrt{\frac{N_{SPT}}{\sigma_v + 0{,}7}}$$

φ = angolo di attrito interno, secondo le relazioni di Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof (fig. 3):

$$\phi = 21.2 + 2.7 \cdot \sqrt{N_{SPT}}$$

E = modulo di Young, calcolato secondo le espressioni di Schmertmann (1978), valida per terreni sabbiosi:

$$E = 2.5 \cdot R_p$$

In base alle precedenti considerazioni, si sono ottenuti, per ciascun livello, i parametri riportati nella seguente tabella:

Unità	N_{SPT}	γ (g/cm^3)	Terreni incoerenti		
			D_r (%)	φ (°)	E (Kg/cmq)
A	12-13	1.70-.75	40-45	30-31	99-101
B	9-14	1.65-1.75	30-45	29-31	68-109
C	16-17	1.80-1.90	40-45	31-32	128-137

Tabella 6.1: Parametri geotecnici fondamentali delle unità individuate

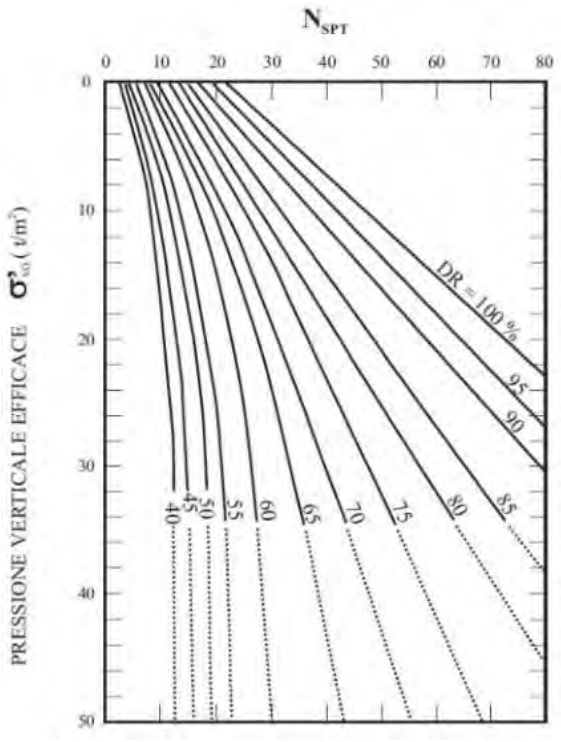


Figura 2: Relazione fra N_{SPT} e Densità relativa (D) delle sabbie (Gibbs e Holtz)

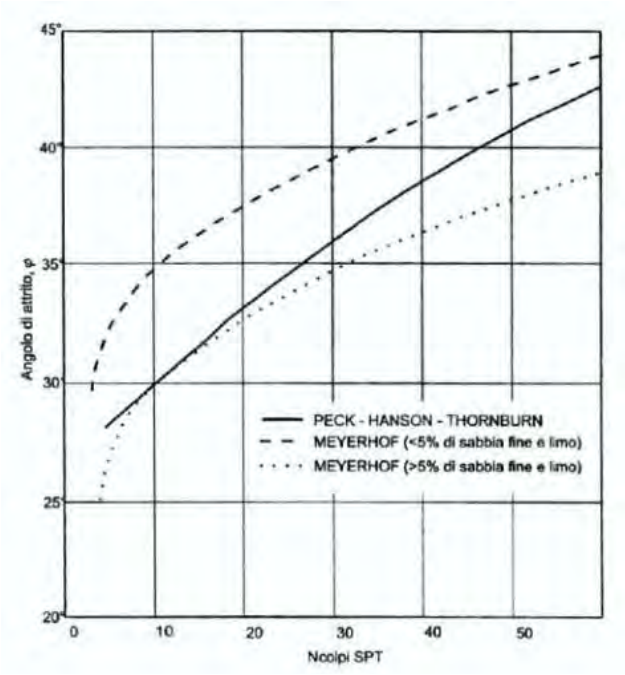


Figura 3: Correlazione tra N_{SPT} e Angolo d'attrito (Peck-Hanson)

7 PROBLEMATICHE GEOTECNICHE EVIDENZIATE DALLE INDAGINI IN SITO

Gli studi e le indagini in sito eseguite hanno consentito di definire in modo sufficientemente adeguato la situazione geologico-tecnica dell'area interessata dall'intervento in progetto.

L'**unità A** è caratterizzata dalla presenza di terreno rimaneggiato con stato di addensamento in genere discreto, tale unità nelle condizioni attuali con le proprie caratteristiche geotecniche, risulta idonea ad essere utilizzata come appoggio fondazionale superficiale.

La sottostante **unità B** è costituita da depositi di origine fluvioglaciale a prevalente componente sabbiosa, con locali lenti ghiaiose con stato di addensamento mediamente discreto. Tale unità risulta idonea ad essere utilizzata come appoggio fondazionale superficiale prestando attenzione ai cedimenti e utilizzando carichi contenuti.

L'**unità C** è anch'essa costituita da materiali di origine fluvioglaciale a componente ghiaiosa e sabbiosa con stato di addensamento in genere buono. Tale unità possedendo buone caratteristiche geotecniche potrà essere utilizzata come base di appoggio fondazionale con carichi di appoggio anche elevati.

La capacità portante sarà comunque da verificare in relazione alle quote di imposta delle fondazioni e ai parametri geotecnici indicati in tabella 6.1 ponendo una particolare attenzione all'evolversi dei cedimenti con i carichi in progetto. Ai fini della portanza e dell'interazione con le acque sotterranee, nella giornata di esecuzione delle indagini geognostiche non sono state riscontrate tracce di circolazione idrica lungo le aste di perforazione fino alle profondità raggiunte dalle prove.

Ciò, se da un lato implica di ipotizzare un piano di posa fondazionale in condizioni drenate, dall'altro consiglia l'eventuale adozione di opere di impermeabilizzazione in corrispondenza sia dei manufatti contro terra che delle fondazioni allo scopo di evitare fastidiosi fenomeni di umidità per risalita capillare lungo le strutture stesse.

8 DETERMINAZIONE DELL'AZIONE SISMICA DI PROGETTO AI SENSI DELL' OPCM 3274/2003 E DELLE DIRETTIVE REGIONALI

8.1 CARATTERIZZAZIONE GENERALE DELL'AZIONE SISMICA

Come accennato precedentemente, sia l'Ordinanza 3274 che le norme tecniche allegate al D.M. 17.01.2018, disciplinano la progettazione di opere di fondazione e di sostegno dei terreni soggetti ad azioni sismiche, individuando i requisiti cui devono soddisfare i siti di costruzione ed i terreni di fondazione in presenza di tali azioni, sia per edifici di interesse pubblico che privato.

L'ordinanza e le nuove norme tecniche inoltre hanno portato ad un allineamento del sistema normativo in fatto di costruzione antisismica al sistema dei codici europei (EuroCode 8), aggiornando le norme contenute nel D.M. del 16 Gennaio 1996, abbandonando il metodo delle "Tensioni Ammissibili" (TA) ed adottando il metodo degli stati limite (SL).

Rispetto all'analisi alle TA, che considera solo il comportamento elastico, il caso sismico richiede l'attento esame del comportamento delle strutture soggette a sollecitazioni che comportano il superamento della fase elastica; infatti le strutture dispongono di una riserva di capacità in grado di assolvere la loro funzione anche al di là del limite elastico, che viene misurata attraverso la definizione del parametro di duttilità della struttura (fattore q).

La filosofia introdotta dalle nuove norme è legata ad un criterio prestazionale, ovvero il sistema edificio deve soddisfare requisiti minimi di sicurezza rispetto agli stati limite di funzionalità e collasso in caso di eventi sismici. In linea di principio il sistema deve garantire una prestazione "buona" per terremoti probabili, nel senso che devono essere soddisfatti requisiti più stringenti come per esempio assenza di danni strutturali e conservazione della funzionalità del sistema, che potrebbero identificarsi come "stato limite di danno " (SLD); al contrario, per il terremoto poco probabile o severo, si richiede che il sistema garantisca una prestazione "sufficiente", nel senso che devono essere soddisfatti requisiti meno vincolanti, che potrebbero identificarsi come

"stato limite ultimo" (SLU), come per esempio collassi parziali o interruzioni temporanee della funzionalità del sistema.

L'azione sismica sulle costruzioni è generata dal moto non uniforme del terreno per effetto della propagazione delle onde sismiche. Il moto sismico eccita la struttura provocandone la risposta dinamica, che va verificata e controllata negli aspetti di sicurezza e di prestazioni attese.

8.2 RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI

L'aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018, unitamente alla normativa sismica nazionale, OPCM 3274/2003 e successive modificazioni, con l'Allegato 2 *"Norme tecniche per il progetto, la valutazione e l'adeguamento sismico degli edifici"* disciplinano la progettazione e la costruzione di nuovi edifici soggetti ad azioni sismiche, nonché la valutazione della sicurezza e gli interventi di adeguamento su edifici esistenti, con lo scopo di assicurare, in caso di evento sismico, la protezione della vita umana, la limitazione dei danni e il funzionamento delle strutture essenziali agli interventi di protezione civile.

Relativamente ai requisiti di sicurezza e ed ai criteri di verifica (cap. 2.4 *"Prescrizioni relative ai terreni di fondazione")* l' OPCM 3274/2003 prescrive che lo scopo delle indagini necessarie per la determinazione dell'azione sismica di progetto nel sito di costruzione è anche quello di classificare il terreno in una delle categorie di suolo di fondazione definite al cap. 3.1 *"Categorie di suolo di fondazione"*.

8.2.1 Categorie di suolo di fondazione

Il modello di riferimento per la descrizione del moto sismico in un punto della superficie del suolo è costituito dallo spettro di risposta elastico. Il moto orizzontale è considerato composto da due componenti ortogonali indipendenti, caratterizzate dallo stesso spettro di risposta. La componente verticale del moto sismico si considera rappresentata da uno spettro di risposta elastico diverso da quello delle componenti orizzontali. Lo spettro di risposta elastico è costituito da una forma spettrale (spettro

normalizzato), considerata indipendente dal livello di sismicità, moltiplicata per il valore della accelerazione massima (a_g) del terreno che caratterizza il sito.

Pertanto, ai fini della definizione della azione sismica di progetto, l' OPCM 3274/2003 ha introdotto le seguenti categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione (le profondità si riferiscono a partire dal piano di posa delle fondazioni):

Categoria	Descrizione del profilo stratigrafico
A	*Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi*, caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie alterazione terreni di caratteristiche meccaniche con spessore massimo di 3 m
B	*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti*, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s
C	*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti*, con profondità del substrato superiore a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s
D	*Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti* con profondità del substrato superiore a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori di velocità equivalente compresi tra 100 m/s e 180 m/s
E	*Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C e D*, con profondità del substrato non superiore a 30 m

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, l'effetto della risposta sismica locale si valuta mediante specifiche analisi, da eseguire con le modalità indicate nel paragrafo 7.11.3 delle NTC. In alternativa, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tabella precedente, si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, V_S.

I valori di V_S sono ottenuti mediante specifiche prove oppure, con giustificata motivazione e limitatamente all'approccio semplificato, sono valutati tramite relazioni empiriche di comprovata affidabilità con i risultati di altre prove in sito, quali ad

esempio le prove penetrometriche dinamiche per i terreni a grana grossa e le prove penetrometriche statiche.

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, *VS,eq* (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^{N} \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

dove H_i e V_i indicano lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio Vs (per deformazioni di taglio $\gamma < 10^{-6}$ %) dello strato i-esimo, per un totale di N strati presenti al di sotto del piano di fondazione fino al substrato. H identificata invece la profondità del substrato definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da VS non inferiore a 800 m/s.

L'assegnazione della categoria di suolo costituisce l'aspetto principale nella definizione dell'azione sismica in quanto definisce le condizioni litologiche e morfologiche proprie dell'area in esame, in grado di modificare l'intensità delle onde sismiche generate dalla sorgente che si propagano verso la superficie (fattore di amplificazione litologico e/o morfologico).

L'area in cui è inserito il progetto in studio è stata classificata sulla base del valore delle Vs,eq, valutato indirettamente attraverso le correlazioni esistenti tra Vs Nspt e la natura litologica dei terreni in posto valutata attraverso l'analisi delle stratigrafie presenti nelle vicinanze dell'area di indagine e in riferimento alle indicazioni riportate all'interno dello studio della componente geologica, idrogeologica e sismica del vigente PGT comunale.

8.2.2 *Zona sismica di appartenenza*

L'Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20 marzo 2003 ha aggiornato la normativa sismica previgente con l'attribuzione, alle diverse località del territorio nazionale, di un valore di scuotimento sismico di riferimento, espresso in termini di incremento dell'accelerazione al suolo.

Il territorio del comune di Busto Garolfo secondo la nuova classificazione appartiene alla zona Z4 caratterizzata dal valore di "accelerazione sismica di picco al suolo" (PGA: Peak Ground Acceleration) $0.025g < a_g <= 0.050g$ ($g=9.81$ m/s^2). Più in dettaglio, per il Comune di Busto Garolfo, in base ad una griglia di calcolo con spaziatura 0.05° long. - lat. dei valori di accelerazione a diversi periodi di ritorno calcolati per l'intero territorio nazionale (rif. *Università degli Studi di Urbino - Istituto di Geologia Applicata, Progetto di Pericolosità sismica del territorio nazionale: Spettri a pericolosità uniforme attesi a ciascun capoluogo comunale con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, ca. 475 anni di periodo di ritorno*), i valori di picco di accelerazione su suolo rigido, riferiti direttamente alle coordinate del centro-capoluogo di Busto Garolfo, sono:

PGA ***picco di accelerazione (in g)***	***PGV*** ***velocità (in cm/s)***
0.035	0

La Regione Lombardia, con D.g.r. n. 14964 del 7 novembre 2003, ha preso atto della classificazione fornita in prima applicazione dalla citata Ordinanza 3274/2003. La Giunta Regionale ha approvato il 30 marzo 2016 - D.G.R. n. X/5001 le linee di indirizzo e coordinamento per l'esercizio delle funzioni trasferite ai comuni in materia sismica, ai sensi degli artt. 3, comma 1, e 13, comma 1, della L.R. 33/2015. La nuova zonazione sismica e la L.R. 33/2015 sono entrambe efficaci dal 10 aprile 2016.

In particolare, la L.R. n. 33/2015 aggiorna la normativa sulle costruzioni in zona sismica adeguandola al D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 (Testo Unico in materia edilizia). Le nuove norme si applicano ai lavori di cui all'art. 93, comma 1, del D.P.R. 380/2001 ("costruzioni, riparazioni e sopraelevazioni"), relativi a opere pubbliche o

private localizzate nelle zone dichiarate sismiche, comprese le varianti influenti sulla struttura che introducano modifiche tali da rendere l'operazione stessa, in tutto o in parte, strutturalmente diversa dall'originale o che siano in grado di incidere sul comportamento sismico complessivo della stessa. In particolare, in base alla riclassificazione della Regione Lombardia, il Comune di Busto Garolfo ricade in Zona 4 con valori minimi di accelerazione al suolo, come evidenziato nella seguente figura 4.



Figura 4: Nuova classificazione sismica dei comuni della Lombardia in seguito alla D.G.R. 11 luglio 2014 n. X/2129

A completamento si riportano alcune valutazioni relative al comune di Busto Garolfo provenienti da studi di pericolosità sismica del territorio nazionale. In particolare, si riporta in figura 5 la mappa dei valori dell'accelerazione orizzontale massima (PGA) che ha la probabilità del 10% di essere superata almeno una volta nei prossimi 50 anni. Da questa figura si ricava che il territorio di Busto Garolfo risulta contraddistinto da un valore di PGA compreso tra 0.025 e 0.050 (elaborazione INGV, 2004 e 2006.

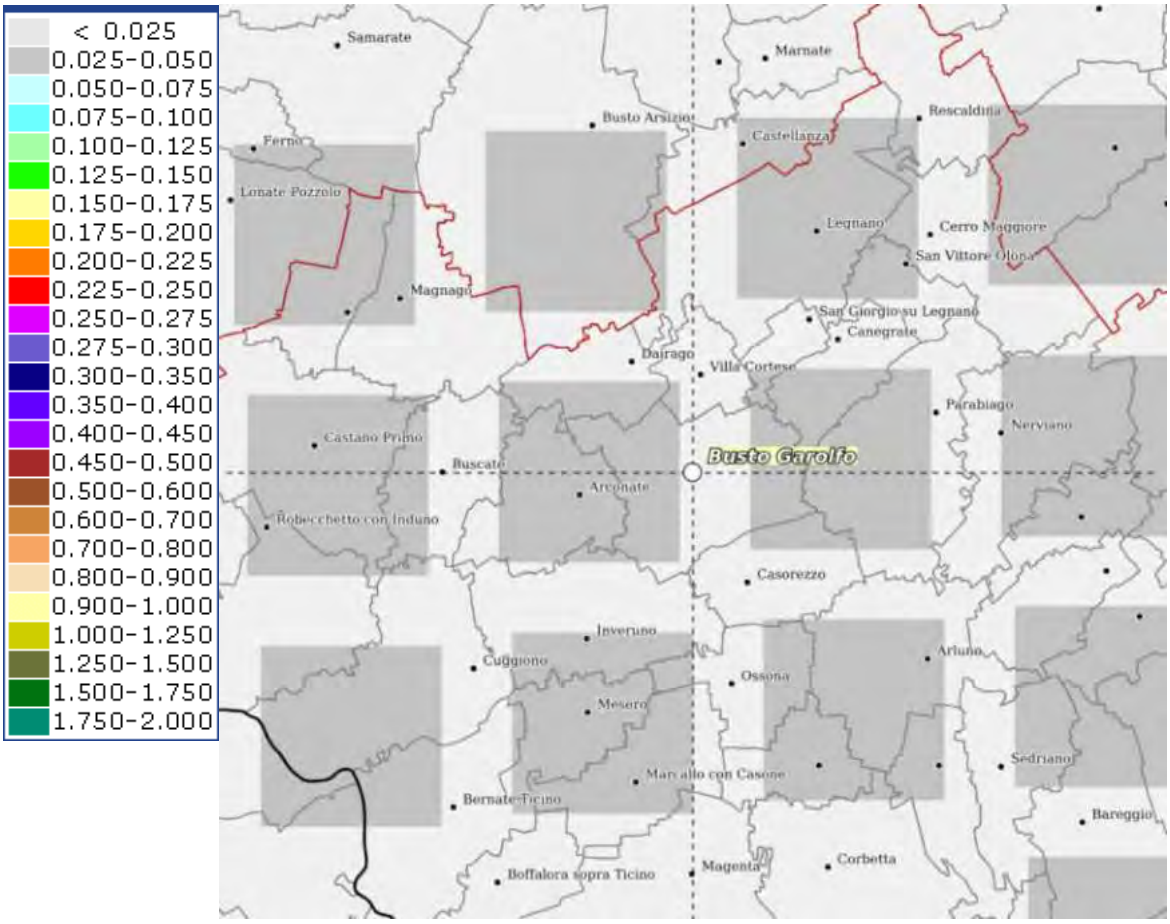
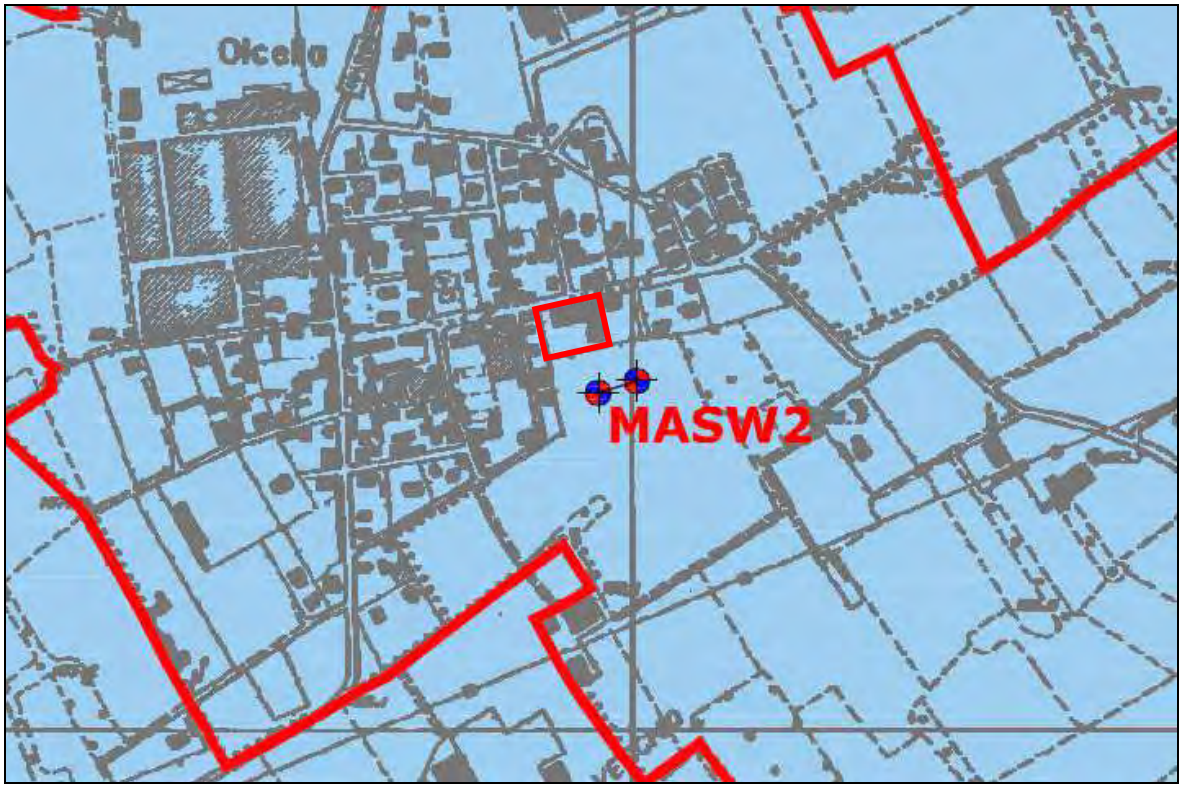


Figura 5: valori di PGA espressi come frazione di g con il 10% di eccedenza nei prossimi 50 anni relativi al Comune di Busto Garolfo (elaborazione INGV/2006).

8.2.1 Aree suscettibili di effetti locali

Nel quadro generale della pericolosità sismica del territorio comunale di Busto Garolfo, come espresso nel capitolo precedente, in relazione alle condizioni locali dettate da determinate situazioni stratigrafiche che possono portare ad un'amplificazione e a una modificazione dell'accelerazione sismica, sostanzialmente confermate nel corso del presente studio, l'area di studio rientra in ***Zona sismica 4a*** – "*zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi*" soggetta a fenomeni di amplificazione litologica e geometrica.



CLASSE Z4a

Z4a

Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio/glaciali granulari e/o coesivi
EFFETTI: amplificazioni sismiche litologiche e geometriche.

Figura 6: Estratto della Carta della pericolosità sismica dello studio geologico allegato al vigente PGT del Comune di Busto Garolfo e relativa legenda. Nel quadrato rosso è evidenziato il lotto di intervento.

9 INDAGINE GEOFISICA DI TIPO SISMICO ATTIVO MASW

Le tecniche correntemente utilizzate (Down-Hole, Cross-Hole, MASW, SASW) per la stima delle velocità delle onde di taglio allo scopo di caratterizzare un sito sotto il profilo della risposta sismica sono normalmente onerose e complesse per poter essere utilizzate come indagini di routine per la classificazione dei profili stratigrafici dei primi 30 m dei suoli di fondazione, soprattutto per progettazioni di opere di scarsa o modesta entità e concentrate in aree di proprietà poco estese.

Contrariamente, la tecnica di sismica MASW (Multi-Channel Analysis of Surface Waves) utilizzata a supporto della presente relazione risulta molto utile per determinare velocemente ed economicamente l'andamento della velocità media delle onde di taglio nei primi trenta metri di profondità (Vs30) e quindi la categoria del suolo di fondazione in base al DPCM 3274 del 20 marzo 2003; inoltre, tale metodologia è anche usata per analisi di liquefazione, determinazione del profilo del terreno, mappatura del substrato, stima degli stati tensionali dei materiali costituenti il sottofondo e determinazione di anomalie sotterranee. In particolare, per gli scopi specifici della presente relazione sono state effettuate un totale di n. 8 registrazioni lungo n. 1 stendimento, all'interno dell'area in esame, come riportate cartograficamente in Tavola 5 (ubicazione delle indagini in sito).

9.1 GENERALITÀ SUL METODO MASW

La prova MASW, messa a punto nel 1999 da ricercatori del Kansas Geological Survey (Park et al., 1999) permette di determinare in modo dettagliato l'andamento della velocità delle onde sismiche di taglio (o onde S) in funzione della profondità attraverso lo studio della propagazione delle onde superficiali o di Rayleigh.

Il metodo di indagine MASW utilizzato, a differenza della metodologia Re.Mi., è definito "attivo" (Zywicki, 1999; Park e Miller, 2006; Roma, 2006).

Nel "metodo attivo" le onde superficiali sono prodotte da una sorgente impulsiva disposta a piano campagna e vengono registrate da uno stendimento lineare composto da numerosi ricevitori posti a breve distanza (distanza intergeofonica). Lo scopo della prova consiste nel determinare il profilo di rigidezza

del sito (velocità delle onde di taglio S) tramite la misura della velocità di propagazione delle onde di superficie di Rayleigh (V_R) ed un successivo processo di inversione. Si suppone che il volume di terreno, interessato dalle indagini sia stratificato orizzontalmente e che all'interno di ogni strato il comportamento del terreno si possa considerare elastico, omogeneo ed isotropo.

L'analisi delle onde superficiali è stata eseguita utilizzando la strumentazione (PASI GEO 24 a 24 canali - cfr. appendice 4) utilizzata per la prospezione sismica a rifrazione tramite metodologia MASW con la disposizione sul terreno secondo un array da 24 geofoni con spaziatura di 2 m.

9.2 MODALITA' ESECUTIVE MASW

Conformemente alle direttive tecniche ed alle normative vigenti in campo sismico, per la ricostruzione del profilo stratigrafico dei primi 35 m dei suoli di fondazione e, conseguentemente, per la definizione della velocità media delle onde di taglio nei primi trenta metri di profondità (Vs30) è stato realizzato n. 1 stendimento di 24 geofoni equispaziati di 2 m, per una lunghezza complessiva di 46m (Array L1).

Ciascuna registrazione corrispondente ad una energizzazione tramite massa battente (per un totale di n. 8 file acquisiti) è stata condotta per un periodo di ascolto di 2 s ed un passo di campionamento di 0.125 ms. Allo scopo di registrare tutti i segnali in arrivo non è stato pre-impostato nessun filtro in frequenza.

Nell'esecuzione della prova MASW attiva è stato utilizzato come sistema di energizzazione una mazza di 8 Kg battente su piastra metallica. Per aumentare il rapporto segnale/rumore si è proceduto alla somma di più energizzazioni (processo di stacking). La sorgente è stata posta ad una distanza di 0.5 e 2.00 m dal primo geofono.

L'elaborazione è stata effettuata tramite un software dedicato (GEOSTRU EasyMasw®) in grado di gestire le fasi di preparazione analisi, modellizzazione e restituzione finale. Nella fase iniziale vengono sommate e analizzate le tracce acquisite calcolando successivamente la curva di dispersione, visualizzata tramite diagramma frequenza-velocità di fase con appropriata scala cromatica dell'ampiezza.

Utilizzando la curva di dispersione si procede ad individuare la curva delle velocità di fase apparente del modo fondamentale e, ove possibile dei modi superiori.

La fase di inversione prevede una modellizzazione monodimensionale che consente di determinare un profilo di velocità delle onde di taglio Vs in funzione della profondità. L'elaborazione avviene tramite l'applicazione di procedimenti di calcolo e algoritmi genetici di inversione (global-search methods) che gestiscono all'interno di uno spazio di ricerca, modelli caratterizzati da parametri Vs e spessore degli strati. Altri parametri considerati dal modello di calcolo sono il coefficiente di Poisson e la velocità delle onde di volume (Vp) che, con lo spessore degli strati e relative Vs, possono essere modificati anche manualmente.

Tramite interazioni successive si ottiene un modello di inversione in grado di far coincidere con la migliore approssimazione possibile la curva di dispersione elaborata nella fase precedente e quella modellizzata.

In definitiva l'elaborazione del software EasyMasw è del tutto paragonabile a quella utilizzata dal software ReMi per l'analisi delle tracce acquisite tramite metodologia passiva. L'elaborazione prevede infatti tre passi:

- Analisi Spettrale di Velocità
- Picking della Dispersione delle Velocità di fase delle onde di Rayleigh
- Modellazione della Velocità delle Onde di Taglio

Una volta ottenuta la modellazione più confacente ai dati sperimentali, il profilo stratigrafico in termini di Vs permette la determinazione delle Vs medie relative ai primi 30-35 m di profondità.

9.3 INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI E PROFILO SISMICO VS30

In relazione alle condizioni logistiche nel sito di indagine è stato possibile acquisire n. 1 Array lineare della lunghezza di 46 m disposto come identificato in tavola 5. La sommatoria delle registrazioni effettuate ha permesso di ricostruire un'analisi spettrale di velocità, i cui risultati sono riportato in figura 7 (Array L1), e, conseguentemente, di effettuare un'operazione di picking della dispersione delle Velocità di fase delle onde di Rayleigh, anch'essa evidenziata nella figura sottostante, che costituisce la curva di dispersone sperimentale.

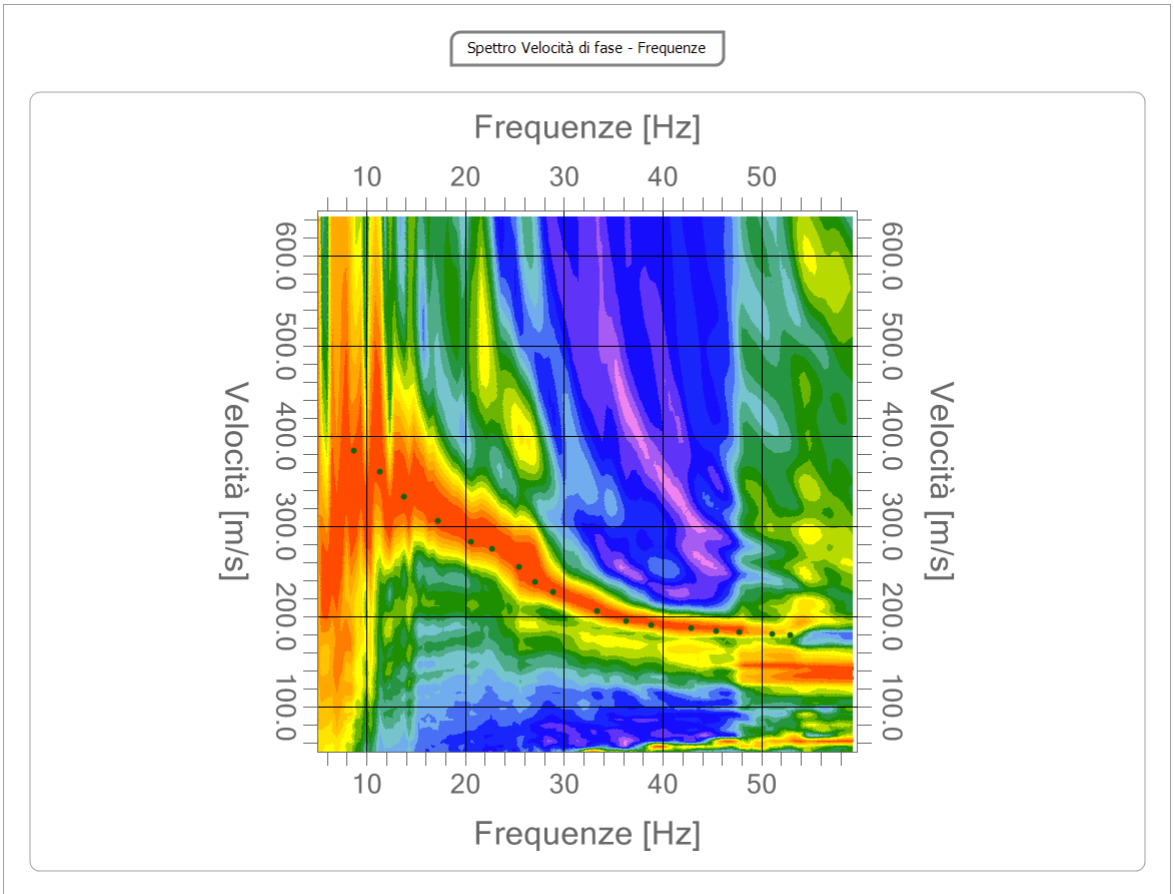


Figura 7: Array L1- operazione di picking della dispersione delle velocità di fase

Una volta definita la curva di dispersione sperimentale nel dominio f-k si è proceduto alla modellizzazione teorica attraverso la procedura di inversione.

I valori ottenuti di dispersione della velocità di fase attraverso la procedura di inversione sono stati quindi rappresentati nella Figura 8 (Array L1), sovrapposti al successivo risultato della modellazione per l'analisi di velocità delle onde di taglio.

Come visibile dai grafici in figura 12, la sovrapposizione tra il picking della velocità di fase (valori misurati) ed il risultato del processo di inversione e modellizzazione (valori calcolati, linea verde) permettono di validare la procedura di calcolo ed il modello stesso.

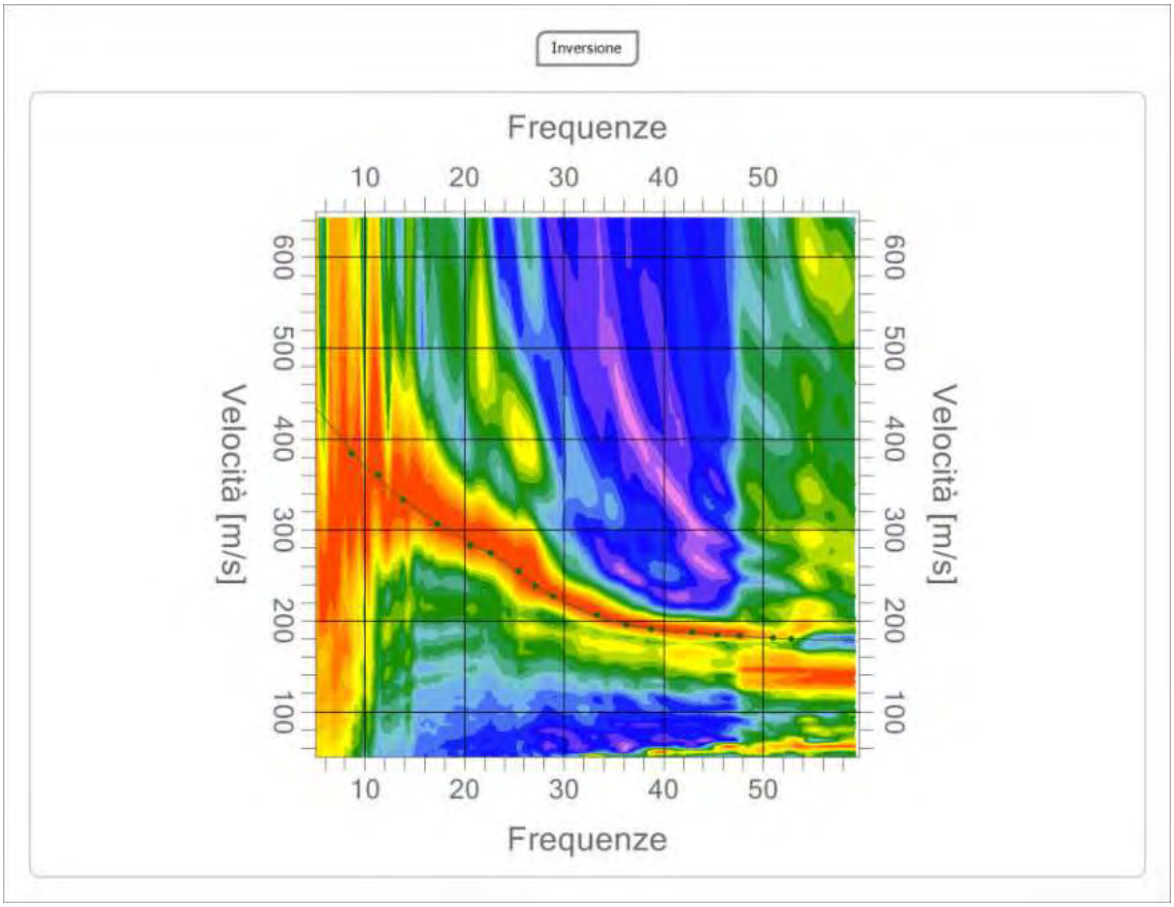


Figura 8: Array L1- Operazione di inversione della curva di dispersione sperimentale

La curva di dispersione calcolata ha quindi consentito di ricostruire un modello di velocità delle onde trasversali come riprodotto nella seguente Figura 9 (Array L1).

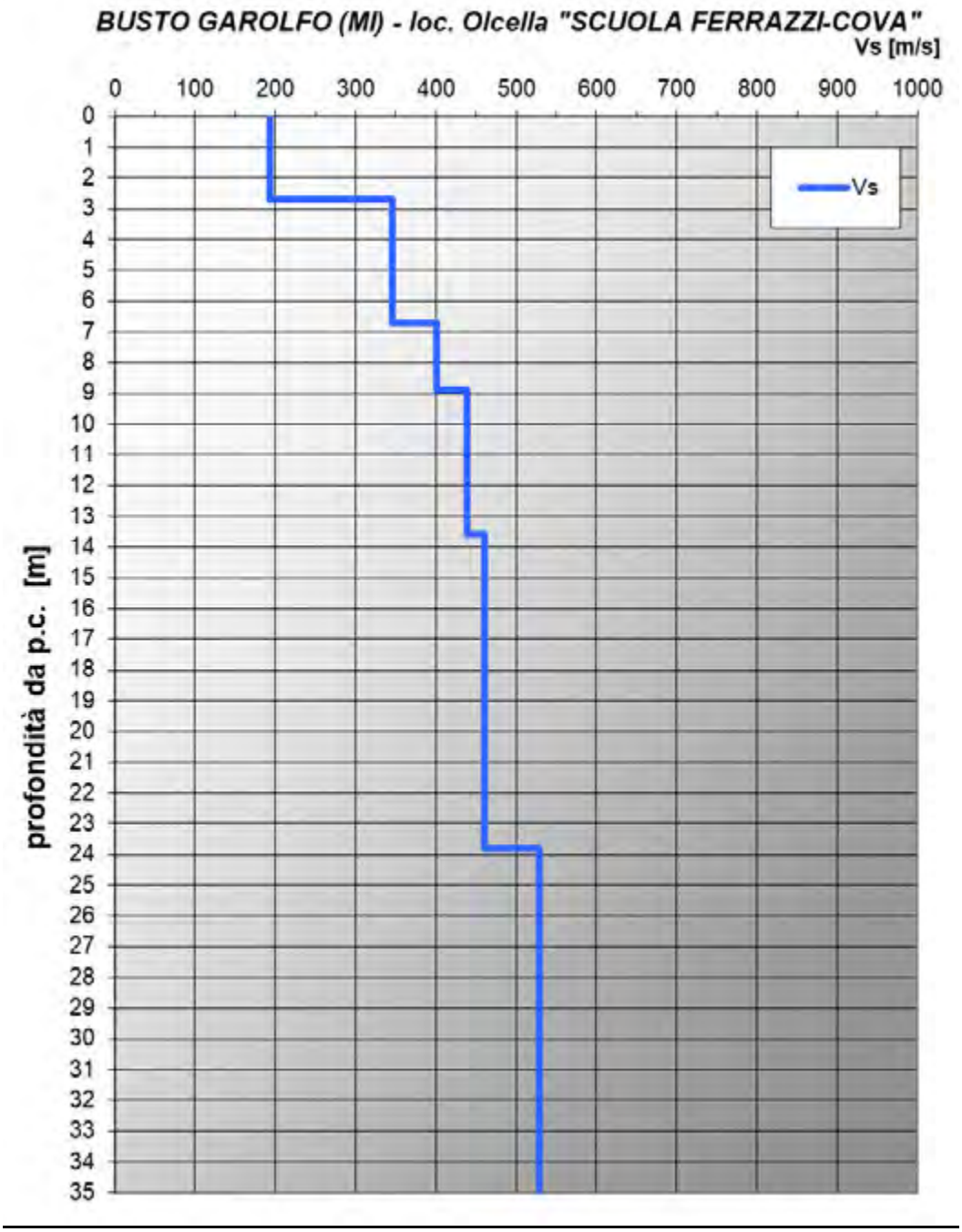


Figura 9: ricostruzione del modello di velocità a seguito del processo di inversione

Il modello di velocità che meglio si adatta ai valori di picking permette di evidenziare una successione di strati a diversa Velocità delle onde trasversali Vs, come riportato sinteticamente nella seguente tabella 9.1:

Strato	Profondità letto strato (m)	Velocità onde trasversali V_s (m/s)
1	-2.70	192.80
2	-6.70	346.50
3	-8.90	400.90
4	-13.60	438.50
5	-23.80	459.80
6	-35.00	528.30

Tabella 9.1: Modello di velocità array L1

Tale modello concorda con buona approssimazione con la suddivisione in unità geotecniche omogenee riconosciuta a seguito delle indagini geognostiche (PROVE PENETROMETRICHE: la sezione MASW eseguita è contraddistinta da un primo orizzonte a bassa velocità (terreno riporto e/o terreno sciolto) e da successivi orizzonti con caratteristiche litologiche e di addensamento assimilabili alle velocità di onde trasversali rilevate. La profondità massima raggiunta dalle indagini geofisiche in sito è stata di circa 35 m.

10 DEFINIZIONE DELLA CATEGORIA DI SUOLO E DEL PERIODO DI RIFERIMENTO AL SITO

A questo punto, noti i valori di Vs fino a 35 m di profondità, può essere effettuato il calcolo della velocità media di propagazione delle onde di taglio S riferita ai 30 m sotto le strutture fondazionali, con l'espressione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1}^{n} H_i / V_i}$$

Il valore Vs30 calcolato va riferito alle diverse quote di progetto, per le quali la quota di riferimento per i 30 m sono differenti, come riportato nelle seguenti tabelle. Similmente il periodo caratteristico del sito, una volta noto il profilo sismo-stratigrafico locale, può essere calcolato a partire dalla seguente equazione:

$$T = \frac{4 \cdot \sum_{i=1}^{n} h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^{n} Vs_i \cdot h_i}{\sum_{i=1}^{n} h_i} \right)}$$

dove h_i e Vs_i sono lo spessore e la velocità dello strato i-esimo del profilo fino all'ipotetico raggiungimento del substrato rigido (V_s>800 m/s).

Utilizzando il modello di velocità ricostruito sulla base dell'indagine sismica appositamente realizzata nell'area si ottengono i valori del periodo proprio del sito. Nelle tabelle seguenti è possibile valutare la variazione delle velocità Vs30 e del periodo T in funzione della variazione della profondità di fondazione.

Valori di Vs30 Array L1		
Quota di riferimento (m da p.c.)	*Vs 30 di riferimento (m/sec)*	*Periodo di riferimento (T - sec)*
-31.00 m	414.48	0.274
-32.00 m	434.24	0.267
-33.00 m	451.25	0.261
-34.00 m	458.09	0.258
-35.00 m	465.15	0.255

Pertanto, è possibile assegnare al sito in esame un valore complessivo di Vs_{30} compreso tra 414 m/s (quote più superficiali, - 1 m da p.c.) e 465 m/s (quote d'appoggio più profonde, - 5 m da p.c.), cui corrispondono periodi di riferimento al sito T compresi tra 0.274 e 0.255.

Tali valori, ai sensi dell'OPCM 3274/03 ed in base alla classificazione di cui al paragrafo 3.2.2 delle NTC 2018, permettono di classificare il suolo di fondazione del sito in studio, a tutte le quote, come appartenente alla *Categoria B* – "*Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s*".

10.1 STABILITA' NEI CONFRONTI DELLA LIQUEFAZIONE

Il sito di intervento presso il quale è ubicato il manufatto in progetto deve essere stabile nei confronti della liquefazione, intendendo con tale termine quei fenomeni associati alla perdita di resistenza al taglio o ad accumulo di deformazioni plastiche in terreni saturi, prevalentemente sabbiosi, sollecitati da azioni cicliche e dinamiche che agiscono in condizioni non drenate (rif. paragrafo 7.11.3.4 delle NTC 2018). Se il terreno risulta suscettibile di liquefazione e gli effetti conseguenti appaiono tali da influire sulle condizioni di stabilità di pendii o manufatti, occorre procedere ad interventi di consolidamento del terreno e/o trasferire il carico a strati di terreno non suscettibili di liquefazione.

Per liquefazione si intende un processo di accumulo della pressione del fluido interstiziale che causa in un terreno non coesivo (sabbia, sabbie limose non plastiche) saturo diminuzione della resistenza e/o rigidezza al taglio a seguito dello scuotimento sismico, potendo dar luogo a deformazioni permanenti significative. La liquefazione consiste quindi in una diminuzione della resistenza del terreno, a seguito del raggiungimento della condizione di fluidità. La perdita totale della resistenza viene raggiunta quando la pressione dell'acqua che riempie gli interstizi arriva a uguagliare la pressione di confinamento, rendendo nulle le tensioni efficaci trasmesse attraverso le particelle solide. Una volta che il terremoto ha innescato il processo di liquefazione, la massa del suolo resta in movimento fino a che non raggiunge una nuova condizione di stabilità.

In base al paragrafo 7.11.3.4.2 del Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018 "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni", la verifica di stabilità alla liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti cinque circostanze:

1. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1 g;
2. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
3. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N1)60 > 30$ oppure $qc1N > 180$ dove $(N1)60$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e $qc1N$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;
4. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Figura 7.11.1(a) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $Uc^* < 3,5$ ed in Figura 7.11.1(b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $Uc > 3,5$.

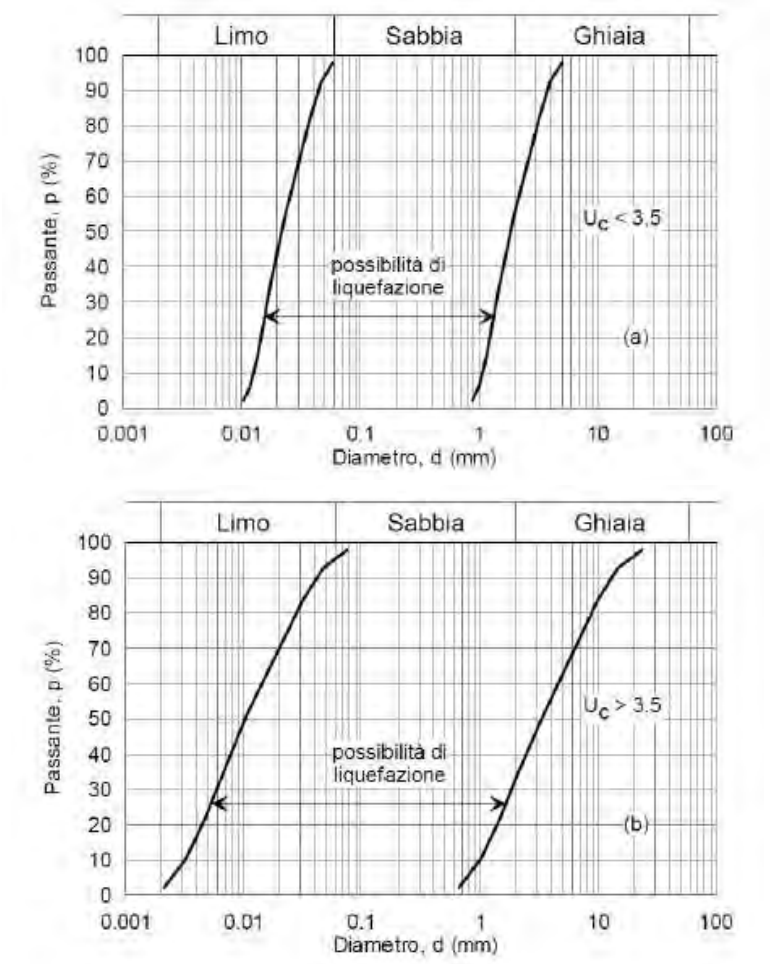


Figure 7.11.1 a) e b) delle NTC-18 – Fusi granulometrici di terreni suscettibili a liquefazione

Nell'ambito dell'area oggetto di studio, dalle prove penetrometriche dinamiche eseguite e dai dati provenienti dallo studio geologico del PGT, si evince che il sottosuolo dell'area in esame è caratterizzato dalla presenza di depositi fluvioglaciali a prevalente comportamento incoerente caratterizzati da alternanze sabbioso limose e sabbioso-ghiaiose con ghiaie e ciottoli sparsi. Tali litologie, attraverso il metodo di valutazione sopra descritto (punto 4), portano ad escludere per la zona in studio la possibilità del verificarsi di fenomeni di liquefazione o addensamento in caso di sisma essenzialmente per l'eterogeneità granulometrica dei depositi presenti.

Inoltre, il sito in esame non è soggetto ad eventi sismici di magnitudo momento Mw>5 e sono previsti valori di accelerazione di picco al suolo <0.1g (punto 1).

11 APPROFONDIMENTO DI II° LIVELLO E VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DI AMPLIFICAZIONE DI TIPO LITOLOGICO

L'approfondimento di II° livello, così come previsto nell'Allegato 5 alla D.G.R. 22 dicembre 2005 n. 1566 (ora D.G.R. 28 maggio 2008 n. VIII/7374), ha lo scopo di valutare alla scala del sito in studio ("microzonazione") se gli spettri di risposta elastici previsti dalla normativa vigente (OPCM 3274/03 e NTC 2018) sono sufficienti a verificare in modo esaustivo gli effetti di amplificazione litologica propri dell'area in esame.

L'approfondimento di II° livello consiste nel confrontare il valore di Fa (Fattore di Amplificazione) caratteristico dell'area in cui è inserito il progetto in esame rispetto al valore di Fa caratteristico del territorio comunale in cui l'area è inserita: quest'ultimo valore, detto Fa di soglia, è noto e fa riferimento ad un apposito elenco redatto dalla Regione Lombardia, suddiviso per categoria di suolo di fondazione e per periodo di riferimento.

Come precedentemente descritto, la categoria di suolo cui appartiene il sito in studio è la C mentre il periodo di vibrazione tipico dell'edificio in progetto può essere calcolato con la relazione (valida per edifici con altezza H<40 m):

$$T = C_1 \times H^{3/4}$$

dove H è l'altezza in metri dell'edificio dal piano di fondazione, mentre C_1 vale 0.085 per edifici con struttura intelaiata in acciaio, 0.075 per edifici con struttura intelaiata in cls e 0.050 per edifici di qualsiasi altra struttura.

In queste condizioni il periodo di vibrazione tipico per l'edificio in esame (altezza alla gronda dal piano di fondazione pari a circa 8 m ipotizzando un appoggio fondazionale a circa 1 m da p. progetto) vale indicativamente T=0.36 s.

Relativamente al sito in esame, inserito nel territorio comunale di Busto Garolfo, i valori di Fa di soglia, riferiti all'intervallo del periodo di riferimento 0.1-0.5 e 0.5-1.5 s e per le diverse categorie di suolo soggette ad amplificazioni litologiche (B, C, D e E) sono i seguenti:

Comune: BUSTO GAROLFO (MI)			
VALORI DI SOGLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.1-0.5 s			
Suolo tipo B	*Suolo tipo C*	*Suolo tipo D*	*Suolo tipo E*
1.4	1.8	2.1	1.9
VALORI DI SOGLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.5-1.5 s			
Suolo tipo B	*Suolo tipo C*	*Suolo tipo D*	*Suolo tipo E*
1.7	2.4	4.1	3.0

In particolare, i valori soglia di Fa relativi al periodo di riferimento 0.1-0.5 s vengono utilizzati per applicazioni inerenti strutture relativamente basse, regolari e piuttosto rigide, mentre l'intervallo tra 0.5-1.5 s viene utilizzato per strutture più alte e più flessibili. L'edificio in progetto costituito da una struttura fuori terra per uno sviluppo verticale massimo (dalle fondazioni alla gronda) di circa 8 m dal piano d'imposta fondazionale può essere considerato avente un periodo di riferimento compreso tra 0.1 e 0.5 s.

Sulla base dell'andamento delle Vs con la profondità e delle caratteristiche litologiche proprio dell'area, la scheda litologica di riferimento per il sito in esame (cfr. Allegato 5 alla D.G.R. 22 dicembre 2005 n. 1566, ora D.G.R. 28 maggio 2008 n. VIII/7374) è quella relativa alla litologia *"sabbiosa"*.

Nell'ambito di questa scheda di riferimento si verifica (come proposto nella figura 10) la validità del profilo Vs rispetto ai limiti imposti. In queste condizioni, la ***scheda litologica di riferimento "sabbiosa"*** ben rappresenta la situazione locale e può essere utilizzata per valutare in prima approssimazione il Fattore di Amplificazione atteso al sito.

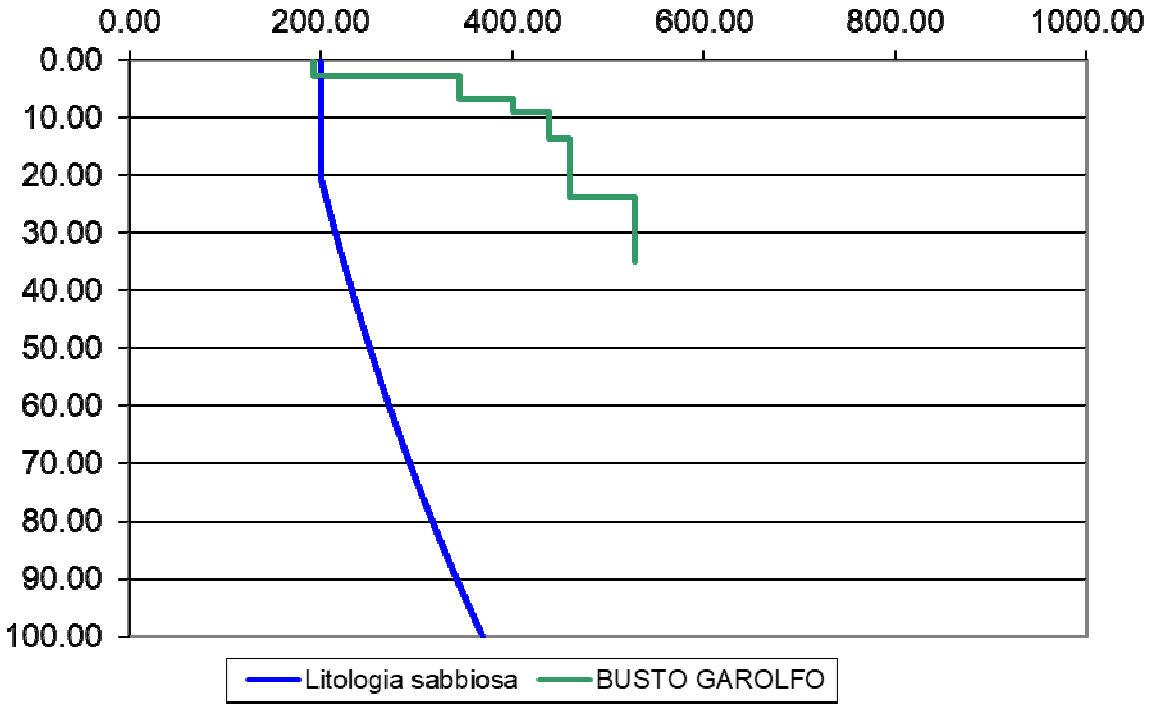


Figura 10: Confronto dei modelli di velocità relativi al profilo misurato ed alla scheda litologica di riferimento

Una volta individuata la scheda di valutazione più appropriata occorre individuare, in funzione della profondità e della velocità delle onde S dello strato più superficiale, la formula e la curva di riferimento per la valutazione del valore locale del Fattore di amplificazione Fa. Nel caso in esame, in base ai dati ottenuti dalle indagini in sito risulta che la curva di riferimento (per il periodo compreso tra 0.1-0.5 s) è caratterizzata dalla seguente equazione:

Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	$0.03 \le T \le 0.50$	$0.50 < T \le 1.00$	$T > 1.00$
	$Fa_{0.1\text{-}0.5} = -12.21\ T^2 + 7.79\ T + 0.76$	$Fa_{0.1\text{-}0.5} = 1.01 - 0.94 \ln T$	$Fa_{0.1\text{-}0.5} = 1.00$
2	$0.03 \le T \le 0.45$	$0.45 < T \le 0.80$	$T > 0.80$
	$Fa_{0.1\text{-}0.5} = -8.65\ T^2 + 5.44\ T + 0.84$	$Fa_{0.1\text{-}0.5} = 0.83 - 0.88 \ln T$	$Fa_{0.1\text{-}0.5} = 1.00$
3	$0.03 \le T \le 0.40$	$0.50 < T \le 0.55$	$T > 0.55$
	$Fa_{0.1\text{-}0.5} = -9.68\ T^2 + 4.77\ T + 0.86$	$Fa_{0.1\text{-}0.5} = 0.62 - 0.65 \ln T$	$Fa_{0.1\text{-}0.5} = 1.00$

A questo punto, come precedentemente descritto, utilizzando il modello di velocità ricostruito sulla base dell'indagine sismica appositamente realizzata nell'area si ottiene un valore del periodo proprio del sito pari a T = 0.274 a cui corrisponde, secondo l'espressione precedente, un valore di Fa pari a:

$$Fa_{sito} = 1.68 +/- 0.1$$

Per la categoria di suolo di fondazione B e il periodo di vibrazione dell'edificio ($T_{0.5\text{-}1.5}$) che identifica il sito in esame, il valore di Fa di soglia risulta pari a 1.4 che, tenendo conto della variabilità pari a +/- 0.1 rispetto al metodo utilizzato, risulta superiore al valore Fa proprio del sito come di seguito evidenziato.

$$Fa_{soglia\ (+/-0.1)} > Fa_{sito}$$

Ciò implica che la normativa antisismica (OPCM 3274 e DM 14.01.2008) non può essere considerata sufficiente a stimare i possibili effetti di amplificazione litologica propri del sito e quindi non è possibile applicare lo spettro di risposta previsto dalla normativa per la classe di appartenenza (Zona 4) e la categoria di suolo del sito (Categoria B).

Quindi per tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione litologica sarà sufficiente, utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore previsto dalla normativa (CATEGORIA DI SUOLO C).

12 AZIONE SISMICA SECONDO LA NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI

Nel presente capitolo vengono confrontati gli spettri di risposta previsti dalla normativa antisismica (D.M. 17.01.2018) con quelli ottenuti dall'Analisi semplificata, sviluppata al capitolo precedente; tale confronto consente di verificare se gli spettri ed i valori di accelerazione previsti dalla normativa sono sufficienti a prevedere gli effetti di amplificazione propri del sito.

Nel calcolo dell'azione sismica si è fatto riferimento a quanto contenuto nel D.M. 17.01.2018, in particolare ai capitoli 2 e 3.

Le ipotesi assunte nella definizione degli spettri di risposta elastici in accelerazione risultano:

- Vita nominale della struttura (VN)= 50 anni;
- Classe d'uso= III;
- Periodo di riferimento per l'azione sismica (VR)= 75 anni (CU=1.5);
- Valori di accelerazione massima orizzontale e dei parametri spettrali per i diversi stati limite (valori interpolati ottenuti dalla media pesata con i 4 punti della griglia di accelerazioni che comprendono il sito in esame così come definito nell'Allegato A e B):

	PVR	TR [anni]	ag [g/10]	FO	TC* [s]
SLO	81%	45	0.018	2.533	0.166
SLD	63%	75	0.022	2.506	0.198
SLV	10%	712	0.043	2.666	0.294
SLC	5%	1462	0.050	2.728	0.317

- Categoria di suolo di fondazione = C (vd. Cap. precedente)
- Categoria topografica = T1
- coefficiente di smorzamento viscoso ξ = 5%

a cui corrispondono i seguenti valori:

	SS	CC	ST	Kh	Kv [s]	Amax [m/s²]	Beta
SLO	1.50	1.97	1.00	0.005	0.003	0.266	0.200
SLD	1.50	1.79	1.00	0.007	0.003	0.327	0.200
SLV	1.50	1.57	1.00	0.013	0.006	0.629	0.200
SLC	1.50	1.53	1.00	0.015	0.008	0.743	0.200

Nell'analisi pseudo-statica, l'azione sismica è rappresentata da un insieme di forze statiche orizzontali e verticali date dal prodotto delle forze di gravità per un coefficiente sismico. Quest'ultimo, scomposto nelle componenti orizzontale e verticale, risulta pari a:

$$K_h = bs*ag*Ss*St$$

$$k_v = 0.5\ k_h$$

Il termine b*S*ag, come visto nel precedente paragrafo, è il prodotto dell'accelerazione orizzontale massima ag attesa (funzione della classe sismica del sito) e di un fattore Ss legato alla stratigrafia del terreno di fondazione; ne consegue che il termine S*ag rappresenta il valore di accelerazione massima specifica per il terreno di fondazione in esame. Il fattore bs è il coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito dipendente dalla categoria di suolo assegnata. Ne consegue che:

$$K_h = 0.013$$

$$K_v = 0.006$$

13 VERIFICA DI CARICO LIMITE SUI TERRENI DI FONDAZIONE – STATO LIMITE ULTIMO E STATO LIMITE DI ESERCIZIO

Le verifiche di sicurezza relative agli stati limite ultimi (SLU) e le analisi relative alle condizioni di esercizio (SLE) sono state effettuate seguendo i principi e le procedure riportate nelle "Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018.
In particolare, relativamente alle caratteristiche di portanza dei terreni, sono state svolte le seguenti procedure:

1. Verifiche allo stato limite ultimo per fondazioni superficiali di tipo geotecnico (Approccio 2- A1+M1+R3 – NTC 2018);
2. Verifiche allo stato limite di esercizio per fondazioni superficiali di tipo geotecnico (NTC 2018 GEO).

Di seguito si riportano le metodologie di calcolo utilizzate ed i conseguenti risultati.

13.1 VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER FONDAZIONI SUPERFICIALI DI TIPO GEOTECNICO (GEO)

Le verifiche S.L.U. (Stato Limite Ultimo) di tipo geotecnico per fondazioni superficiali riguardano il collasso per carico limite nei terreni di fondazione e per scorrimento sul piano di posa (GEO).

Tutte le azioni di progetto (Ed) su un elemento di fondazione possono essere ricondotte a una forza risultante applicata al piano di posa. La resistenza di progetto (Rd) è il valore della forza normale al piano di posa cui corrisponde il raggiungimento del carico limite nei terreni in fondazione.

In particolare, nel caso di fondazioni superficiali deve essere verificata la relazione:

$$E_d \leq R_d$$

Per la determinazione delle resistenze di progetto di tipo geotecnico è stato sviluppato il procedimento di calcolo che si riferisce alle NTC 2018 per fondazioni superficiali (carico limite, scorrimento). L'analisi è stata condotta con l'Approccio 2-Combinazione A1+M1+R3, nella quale i parametri di resistenza del terreno (peso di volume, Dr, **φ**, E, Cu) non sono ridotti per coefficienti parziali e la resistenza globale del sistema viene ridotta tramite i coefficienti γ_R del gruppo R3.

In particolare, considerando i terreni oggetto d'indagine a comportamento prevalentemente incoerente, i coefficienti di riduzione sono i seguenti:

APPROCCIO 1 - COMBINAZIONE 2 (GEO)		
$\tan \varphi'_k$ γ c_{uk}	$\gamma_{\varphi'}=1.0$ $\gamma_g=1.0$ $\gamma_{cu}=1.0$	$\tan \varphi'_d = \tan \varphi'_k$ $\gamma_d = \gamma_k/1.00$ $c_d = c_{uk}/1.4$
Rd (cap. port.)	$\gamma_R=2.3$	Rd=Rk/2.3

Viceversa, per la determinazione delle resistenze di progetto di tipo geotecnico NTC 2018 per la stabilità globale (fronti di scavo, opere in materiali sciolti, stabilità dei pendii, etc.) l'analisi deve essere condotta con la Combinazione 2 (A2+M2+R2), nella quale i parametri di resistenza del terreno (peso di volume, Dr, **φ**, E) sono ridotti tramite i coefficienti del gruppo M2 e la resistenza globale del sistema tramite i coefficienti γ_R del gruppo R2.

I parametri geotecnici medi di progetto ($\boldsymbol{\varphi}_{k\text{-}med}$) sono riportati in tabella seguente:

APPROCCIO 2 o APPROCCIO 1 – COMBINAZIONE 2				
Unità	N_{SPT}	γ (g/cm^3)	$\varphi_{k,med}$ (°) APPR.2	φ_d (°) APPR.1-COMB.2
A	12-13	1.70-.75	29.83	24.64
B	9-14	1.65-1.75	28.90	23.82
C	16-17	1.80-1.90	31.45	26.07

Tabella 10.1: Parametri geotecnici corretti per coefficienti parziali γ_M (Approccio 2 o Appr. 1 – Comb. 2 GEO)

A questo punto, ottenuti i valori caratteristici dei parametri geotecnici dei terreni in posto (γ_k, $\varphi_{k\text{-}med,,}$ $C_{u\text{-}med}$), si è proceduto al calcolo delle resistenze di progetto R_d allo Stato Limite Ultimo mediante la formula di *Brinch-Hansen-Vesic (1973)*, di seguito riportata:

$$R_d = \tfrac{1}{2}\gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma \cdot b_\gamma \cdot g_\gamma + c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c + q' \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q$$

dove:

Nγ, Nc, Nq = fattori di capacità portante dipendenti da $\varphi_{k\text{-}med}$ (angolo d'attrito medio di progetto dei terreni) e $C_{u\text{-}med}$ (coesione non drenata);

sγ, sc, sq = fattori di forma della fondazione;

iγ, ic, iq = fattori correttivi relativi all'inclinazione del carico fondazionale;

bγ, bc, bq = fattori correttivi relativi all'inclinazione della base della fondazione;

gγ, gc, gq = fattori correttivi relativi all'inclinazione del piano campagna;

dc, dq = fattori dipendenti dalla profondità del piano di posa.

Vengono inoltre introdotti i fattori correttivi sismici *Zγ, Zc, Zq* che tengono conto degli effetti inerziali indotti dal sisma sulla determinazione del R_d.
I fattori adottati da Paolucci e Pecker (1993) vengono inseriti come fattori moltiplicativi dei rispettivi coefficienti precedentemente descritti, direttamente all'interno della formula trinomia di *Brinch-Hansen-Vesic (1973)*.

Nella situazione in esame, dato l'esito delle indagini in sito e la natura litologica dei terreni, sono state considerate le seguenti condizioni al contorno:

- condizioni drenate;
- coesione c = 0 (cautelativa);
- carichi verticali;
- piano di fondazione orizzontale;
- piano campagna pianeggiante.

In queste condizioni la formula *Brinch-Hansen-Vesic (1973),* per il calcolo delle resistenze di progetto si semplifica nella seguente:

$$R_d = ½\gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma \cdot b_\gamma \cdot g_\gamma + q' \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q$$

Il valore di resistenza limite R_d ottenuto dalla precedente relazione, non può essere utilizzato direttamente, ma deve essere ridotto tramite il coefficiente γ_R del gruppo R3 (γ_R = 2.3). Si è quindi sviluppata un'ipotesi fondazionale diversificata in relazione alle ipotesi di carico sul terreno ed alla distribuzione dei pesi maggiori ed alle dimensioni delle fondazioni.

In base alle indicazioni delle azioni di progetto, sono state ipotizzate fondazioni con differenti tipologie al variare delle strutture e delle quote di imposta così diversificate:

- PLINTO 1.5x1.5: plinto di dimensione pari a 1.5 x 1.5 m con piano di appoggio a circa -1.00 m da p.c. all'interno dell'unità geotecnica B rinterro di almeno 70 cm
- PLINTO 2.0x2.0: plinto di dimensione pari a 2.0 x 2.0 m con piano di appoggio a circa -1.00 m da p.c. all'interno dell'unità geotecnica B rinterro di almeno 70 cm

Di seguito vengono riportati in forma schematica i risultati delle verifiche di sicurezza allo Stato Limite Ultimo di tipo Geotecnico.

Ipotesi fondazionale PLINTO 1,5
DIMENSIONE 1.5 M X 1.5 M
Piano di posa
-1.00 m da p.c. attuale (Unità B)
Resistenza di progetto (Rd')
423,50 KPa
Resistenza di progetto corretta (Rd'/γ_R)
184,13 KPa

Ipotesi fondazionale PLINTO 2,0
DIMENSIONE 2.0 M X 2.0 M
Piano di posa
-1.0 m da p.c. attuale (Unità B)
Resistenza di progetto (Rd')
437,7 KPa
Resistenza di progetto corretta (Rd'/γ_R)
190,3 KPa

13.2 VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO (SLE) PER FONDAZIONI SUPERFICIALI

Per la verifica allo Stato Limite di Esercizio, l'analisi è stata condotta seguendo le prescrizioni di cui al paragrafo 6.2.4.3 delle NTC 2018 dove tutti i coefficienti riduttivi risultano unitari e pertanto i valori di progetto coincidono con i valori caratteristici:

$$\tan \varphi'_k = \tan \varphi'_d / 1.00$$

$$\gamma_k = \gamma_d / 1.00$$

In questo senso, adottando coefficienti di riduzione parziali unitari e considerando i terreni oggetto d'indagine a comportamento prevalentemente incoerente, i parametri geotecnici da utilizzarsi sono quelli ottenuti dalle indagini geognostiche di cui alla tabella 10.1.

Il fattore limitante nel caso dello SLE è rappresentato dalla valutazione degli spostamenti indotti a seguito delle azioni di progetto (E_d) che dovranno essere inferiori al cedimento massimo ed alle distorsioni massime compatibili con la funzionalità dell'opera (C_d), secondo la seguente espressione:

$$E_d \leq C_d$$

Considerando le caratteristiche tecnico-costruttive e la tipologia di opera, si è ipotizzato un ***cedimento massimo compatibile per le fondazioni della struttura pari a 25 mm (C_d)***. In relazione alle condizioni sopra imposte è stato valutato il valore di resistenza allo stato limite di esercizio (SLE) mediante la verifica dei cedimenti (comportamento elastico) indotti nel terreno di fondazione utilizzando la metodologia di *BURLAND E BURBRIDGE (1983-1985)*.

Tale metodo, utile qualora si disponga di dati ottenuti da prove penetrometriche, correla un indice di compressibilità Ic al risultato N della prova penetrometrica dinamica.

L'espressione del cedimento proposta dai due autori è la seguente:

$$S = f_S \cdot f_H \cdot f_t \cdot \left[\sigma'_{v0} \cdot B^{0.7} \cdot I_C / 3 + \left(q' - \sigma'_{v0}\right) \cdot B^{0.7} \cdot I_C\right]$$

nella quale:

q' = pressione efficace lorda;

s'vo = tensione verticale efficace alla quota d'imposta della fondazione;

B = larghezza della fondazione;

Ic = indice di compressibilità;

f_s, f_H, f_t = fattori correttivi che tengono conto rispettivamente della forma, dello spessore dello strato compressibile e del tempo, per la componente viscosa.

L'indice di compressibilità Ic è legato al valore medio Nav di Nspt all'interno di una profondità significativa z:

$$I_C = \frac{1.706}{N_{AV}^{1.4}}$$

In base alle considerazioni effettuate nei paragrafi precedenti ed alle ipotesi di una base fondazionale della stessa tipologia indicata per i calcoli allo S.L.U. è stato valutato secondo passi successivi il ***carico d'esercizio e per valori di cedimenti inferiori a 25 mm*** secondo il metodo di *BURLAND E BURBRIDGE (1983-1985)*; nelle tabelle di seguito riportate sono stati riassunti i dati ottenuti, suddivisi per entità di carico e per cedimento indotto:

Tipologia fondazione	Larghezza	Lunghezza	Profondità di posa della fondazione	Carico unitario d'esercizio	Cedimento totale previsto
	[m]	[m]	[m]	(kg/cmq)	(mm)
PLINTO 1.5	1.5	1.5	–1.00 m da p.c. (unità B)	1.85	20.1
PLINTO 2.0	2.0	2.0	–1.00 m da p.c. (unità B)	1.92	25.0

La natura semi-granulare dei terreni di posa permette di ipotizzare un comportamento di tipo solo parzialmente elastico con un periodo di assorbimento dei cedimenti indotti di circa 30 anni.

14 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE E GENERALI SULLE OPERE IN PROGETTO

In relazione a quanto evidenziato nei capitoli precedenti si possono formulare alcune considerazioni di carattere generale.

In particolare, relativamente alle tipologie fondazionali, si conclude quanto segue:

- le strutture e le profondità fondazionali previste dovranno soddisfare le caratteristiche riportate ai capitoli precedenti; in alternativa dovrà essere aggiornata la verifica di S.L.U. e S.L.E. relativamente alle mutate strutture e profondità fondazionali;
- nel caso di appoggio eterogeneo in corrispondenza della transizione tra diverse unità geotecniche è consigliabile l'esecuzione di sottofondi strutturali (in misto granulare o magrone o cls) per garantire un appoggio uniforme ed una distribuzione dei carichi migliore;
- in relazione alla *possibilità di appoggi fondazionali a quote differenti e/o di diversa tipologia*, sarà necessario eseguire valutazioni puntuali dei cedimenti attesi (sia a breve che a lungo termine) ed adottare soluzioni progettuali adeguate all'eventuale assorbimento dei cedimenti differenziali (strutture flessibili, giunti di dilatazione fra porzioni di edificio fondate a quote e/o con tipologie differenti, etc.);
- il piano di posa delle fondazioni dovrà essere regolarizzato, asportando ad esempio blocchi sporgenti e riempiendo i relativi vuoti con materiale granulare opportunamente compattato (*bonifica statica a portanza)*;
- come evidenziato nella sezione geologico-tecnica è evidente che sarà importante delimitare in fase di apertura dello scavo l'estensione laterale ed in profondità dell'Unità A, da asportare ed eventualmente riutilizzare in sito per i ripristini a sesto paesaggistico, e di conseguenza l'inizio delle unità B: quest'ultima dovrà costituire la base d'appoggio per le strutture fondazionali;
- sarà inoltre importante individuare durante le fasi di scavo la presenza di eventuali livelli sabbiosi poco addensati presenti all'interno dell'unità B; tali

orizzonti andranno eventualmente rimossi o in alternativa compattati in sito se presenti al di sotto dell'impianto fondazionale in progetto (platea piscina interrata);

- andrà verificata in corso d'opera la presenza di eventuali livelli organici e/o di materiale visibilmente non addensato, i quali andranno asportati o, se l'operazione non risulta possibile, compattati in sito.
- andrà verificata in corso d'opera la presenza di acque a fondo scavo o a quote superiori di quelle rinvenute nell'ambito delle indagini geognostiche eseguite, potenzialmente interagenti con le opere in progetto.

A tutela del locale assetto geomorfologico ed idrogeologico, sarà necessario prendere in considerazione i seguenti aspetti:

- Prevedere, per le aree non interessate dalle coperture, l'utilizzo di materiali drenanti in modo da non alterare le attuali condizioni di infiltrazione e deflusso delle acque sotterranee e di conseguenza l'equilibrio idrogeologico dell'area;
- rispetto alle prescrizioni a carattere idrogeologico si raccomanda di prestare attenzione allo sversamento di liquidi potenzialmente inquinanti nel terreno;

Relativamente alle modalità di esecuzione degli sbancamenti sarà necessario porre particolare attenzione ai seguenti aspetti:

- per *opere di scavo il cui fronte superi 1.5 m di altezza*, in corrispondenza delle quali si ha il passaggio o la sosta anche temporanea delle maestranze, allo scopo di garantire le necessarie condizioni di sicurezza in corso d'opera, si consiglia di provvedere ad opportuni contenimenti e/o a ridurre gli angoli di scarpa degli scavi fino ai valori massimi compatibili con i valori di attrito interno in tabella 6.2;
- eventuali acque di filtrazione in corso di sbancamento dovranno essere opportunamente intercettate ed evacuate nelle reti di smaltimento esistenti;
- In ogni caso, le pareti di scavo non armate andranno protette dalla circolazione diretta delle acque meteoriche con adeguati presidi antierosivi (p. es. teli PVC);

- particolare attenzione andrà posta nel corso delle attività di scavo in adiacenza agli edifici e manufatti esistenti a causa della scarsa consistenza dell'Unità A, favorevoli a potenziali scavernamenti lungo i fronti aperti;
- dovrà essere vietato il sovraccarico presso i cigli di scavo evitando accumuli non necessari di materiali.

Appendice 1

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Figura 1: Panoramica dell'area esterna all'edificio scolastico



Figura 2: Panoramica dell'area esterna all'edificio scolastico



Figura 3: Esecuzione prova penetrometrica P1



Figura 4: Esecuzione prova penetrometrica P2



Figura 5: Stendimento sismico MASW e panoramica area esterna



Figura 6: Stazione di acquisizione MASW con sismografo PASI GEA24

Appendice 2

SCHEMA DELL'ATTREZZATURA DI PROVA

PENETROMETRO DINAMICO IN USO : **TG 63-100 EML.C**

Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici		
TIPO	Sigla riferimento	Peso Massa Battente M (kg)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$
Super pesante	DPSH (Super Heavy)	$M \geq 60$

CARATTERISTICHE TECNICHE : TG 63-100 EML.C

PESO MASSA BATTENTE	M	= 63,50 kg	
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H	= 0,75 m	
PESO SISTEMA BATTUTA	Ms	= 0,63 kg	
DIAMETRO PUNTA CONICA	D	= 51,00 mm	
AREA BASE PUNTA CONICA	A	= 20 43 cm²	
ANGOLO APERTURA PUNTA	α	= 60 °	
LUNGHEZZA DELLE ASTE	La	= 0,90 m	
PESO ASTE PER METRO	Ma	= 6,31 kg	
PROF. GIUNZIONE 1ª ASTA	P1	= 0,40 m	
AVANZAMENTO PUNTA	δ	= 0,30 m	
NUMERO DI COLPI PUNTA	N	= N(30) $\Rightarrow$ Relativo ad un avanzamento di 30 cm	
RIVESTIMENTO / FANGHI	SI		
ENERGIA SPECIFICA x COLPO	Q	= (MH)/(Aδ) = 7,77 kg/cm²	(prova SPT : Qspt = 7,83 kg/cm²)
COEFF.TEORICO DI ENERGIA	βt	= Q/Qspt = 0.992	(teoricamente : Nspt = βt N)

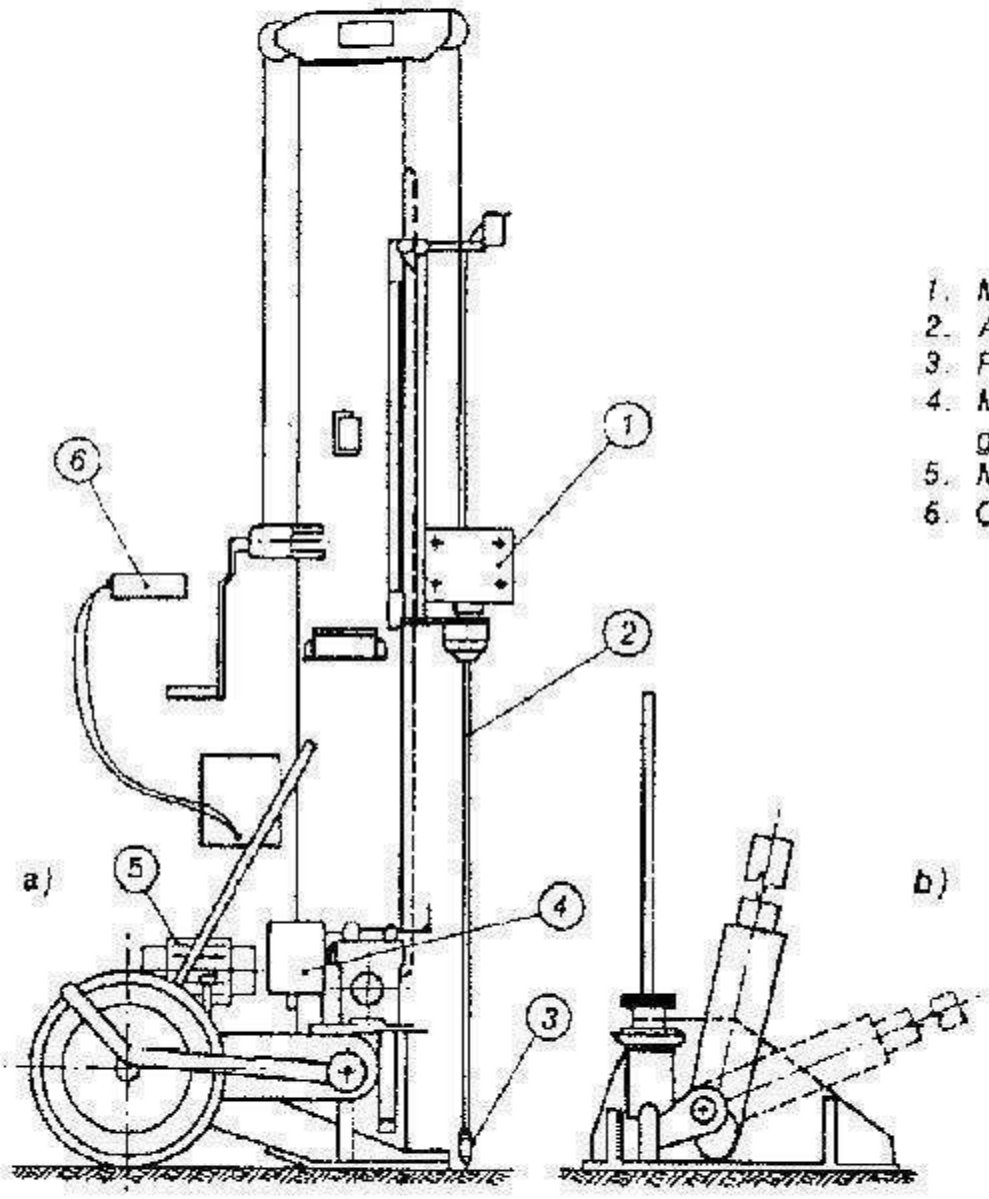
Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

$$Rpd = M^2 H / [A\, e\, (M+P)] = M^2 H N / [A\, \delta\, (M+P)]$$

Rpd = resistenza dinamica punta [area A]
e = infissione per colpo = δ / N
M = peso massa battente (altezza caduta H)
P = peso totale aste e sistema battuta

UNITA' di MISURA (conversioni)
1 kg/cm² ≈ 0.098067 MPa
1 MPa = 1 MN/m² = 10.197 kg/cm²
1 bar = 1.0197 kg/cm² = 0.1 MPa
1 kN = 0.001 MN = 101.97 kg

SCHEMA DELL'ATTREZZATURA DI PROVA



1. *Maglio*
2. *Asta*
3. *Punta conica*
4. *Motore a scoppio-generatore*
5. *Motore elettrico*
6. *Contacolpi*

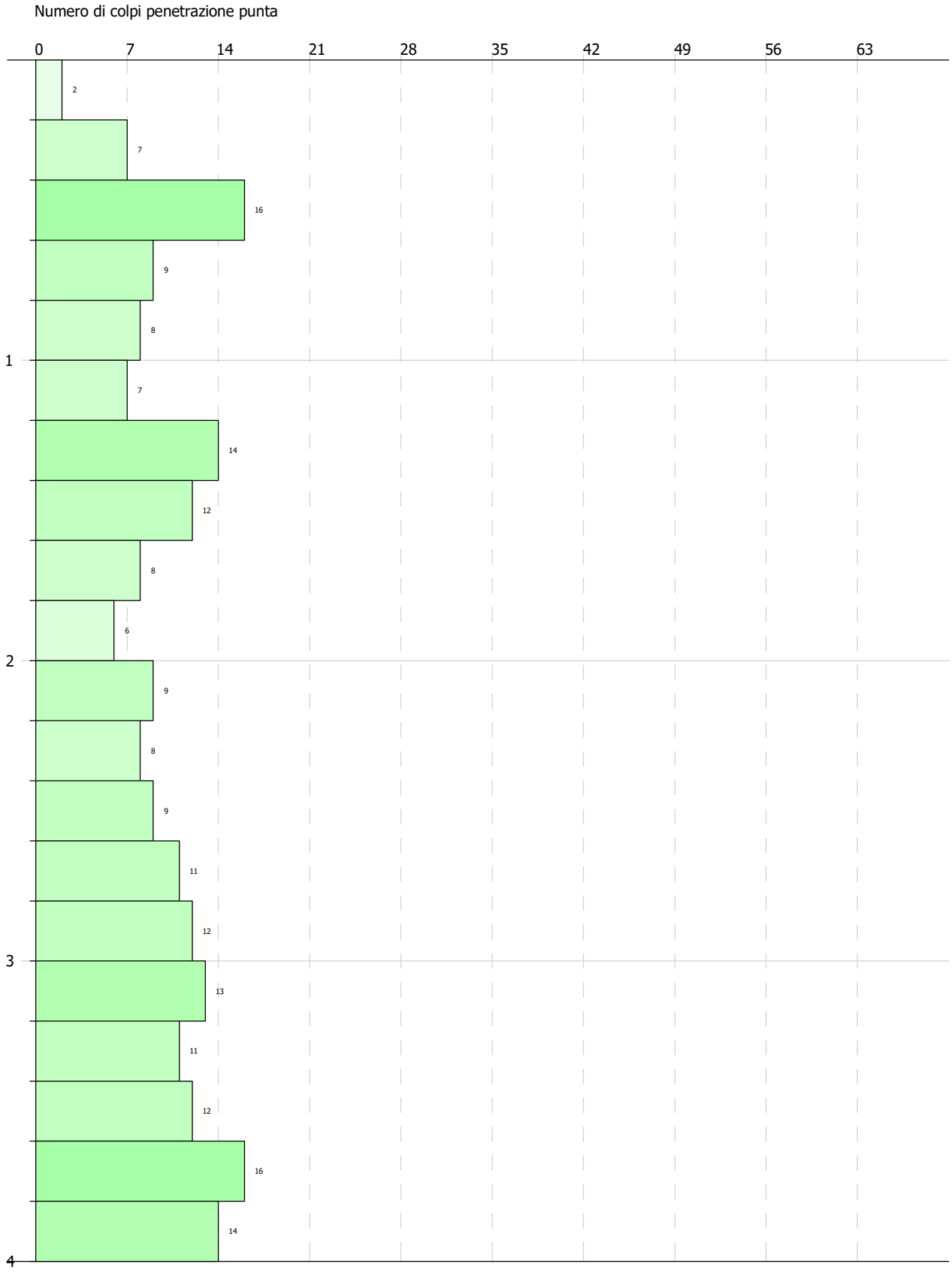
Appendice 3

DIAGRAMMI DELLE PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE

ABMGEO S.r.l.
Via Europa. 33
21040 MORAZZONE (VA)
www.abmgeo.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA P1
Strumento utilizzato... ABM DPSH

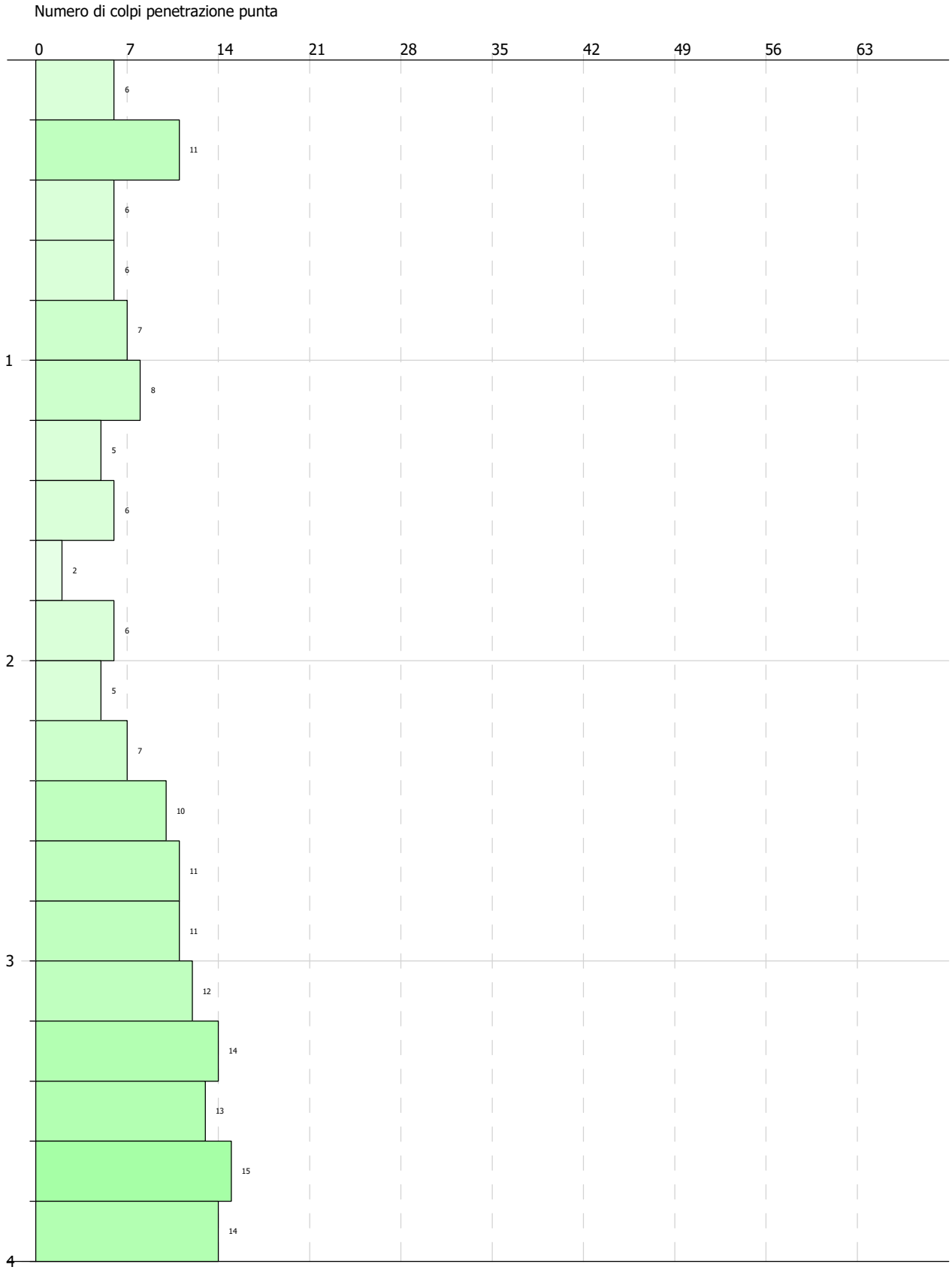
Committente: Comune di Busto Garolfo
Descrizione: Realizzazione di una nuova mensa al servizio della scuola primaria "Ferrazzi e Cova"
Localita': via S. Geltrude 38, Fraz. Olcella, Busto Garolfo



ABMGEO S.r.l.
Via Europa. 33
21040 MORAZZONE (VA)
www.abmgeo.it

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA P2
Strumento utilizzato... ABM DPSH

Committente: Comune di Busto Garolfo
Descrizione: Realizzazione di una nuova mensa al servizio della scuola primaria "Ferrazzi e Cova"
Localita': via S. Geltrude 38, Fraz. Olcella, Busto Garolfo



Appendice 4

SCHEMA TECNICO SISMOGRAFO GEODE Geometrics

SISMOGRAFO 24 CANALI - 24 BIT
PASI MOD. GEA 24

www.pasigeophysics.com

GEOPHYSICS

SPECIFICHE TECNICHE GEA 24	
Numero di canali	24 can.+trigger (can. AUX) - 2 unità serializzabili per un tot. di 48 can.
Conversione Dati	Convertitore Analogico/Digitale Sigma-Delta 24 bit reali (compatibile con geofoni analogici a qualsiasi frequenza di risonanza)
Intervallo Campionamento	Acquisizioni "a pacchetto": - fino a 125 microsec (8000sps) con 24 can. - fino a 31.25 microsec (32000sps) con 6 can. Acquisizione continua: - fino a 4000 microsec (250sps) con 24 can. - fino a 500 microsec (2000sps) con 3 can.
Lunghezza Acquisizione	27500 campioni @ 24 can. (+aux) 174500 campioni @ 3 can. (+aux) Numero di campioni illimitato per acquisizioni continue
Guadagno Preamp.	0/52 dB, selezionabile via software
Stacking	Numero di stacking illimitato
Impedenza di ingresso	2MOhm // 22nF
Range Dinamico	144dB (sistema); >117db (istantaneo, misurato @1ksps)
Distorsione	0.007% @16kHz
Largh.Banda -3dB **Largh.Banda +/- 0.1dB**	dalla DC a 6.8kHz@32ksps - dalla DC a 0.21 kHz@1ksps dalla DC a 3.5 kHz@32ksps - dalla DC a 0.11 kHz@1ksps
Filtri	Passa Basso:125-200-500-1000Hz Passa Alto: 10-20-30-40-50-70-100-150-200-300-400Hz
Filtri "Notch"	50-60Hz + armoniche
Trigger	Contatto normalmente chiuso, normalmente aperto (es. per uso con esplosivo), segnale analogico (geofono starter, starter piezoelettrico), trigger TTL. Sensibilità del trigger regolabile via software
Visualizzazione Tracce	Wiggle-trace (formato oscilloscopio) / area variabile
Noise-monitor	Tutti i canali + trigger ; display in tempo reale
Canale AUX (ausiliario)	1x (per il trigger o qualsiasi altro segnale in ingresso)
Interfaccia comunicazione	1x USB 2.0 per PC esterno (di fornitura Cliente)
Formato Dati	SEG2 (altri formati su richiesta)
Alimentazione	5VDC da USB, 0.25A
Temp.operativa/stoccaggio	-30°C to +80°C
Umidità	80% umidità relativa, non condensante
Dimensioni	24cm x19.5cm x11cm
Peso	2 Kg

Accessori disponibili:

- Cavi sismici
- Geofoni verticali e orizzontali
- Geofoni 3D da superficie
- Piattelli di battuta onde "P" e/o "S"
- Energizzatore per sismica "ISOTTA"
- Geofoni 3D da foro
- Energizzatore da foro per cross-hole
- Starter piezoelettrico / Geofono starter
- Opzione GPS (georeferenziazione e temporizzazione)
- Radiotrigger

P.A.S.I. S.R.L. — Via Galliari 5/E — 10125 Torino - Italy
tel. +39 (0)11 6507033 - sales@pasisrl.it - www.pasisrl.it

Specifiche soggette a variazioni senza preavviso

PROGETTO ESECUTIVO

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Comune di Busto Garolfo
Provincia di Milano

OGGETTO: Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

C.U.P.: C75E22000040006

C.I.G.: .

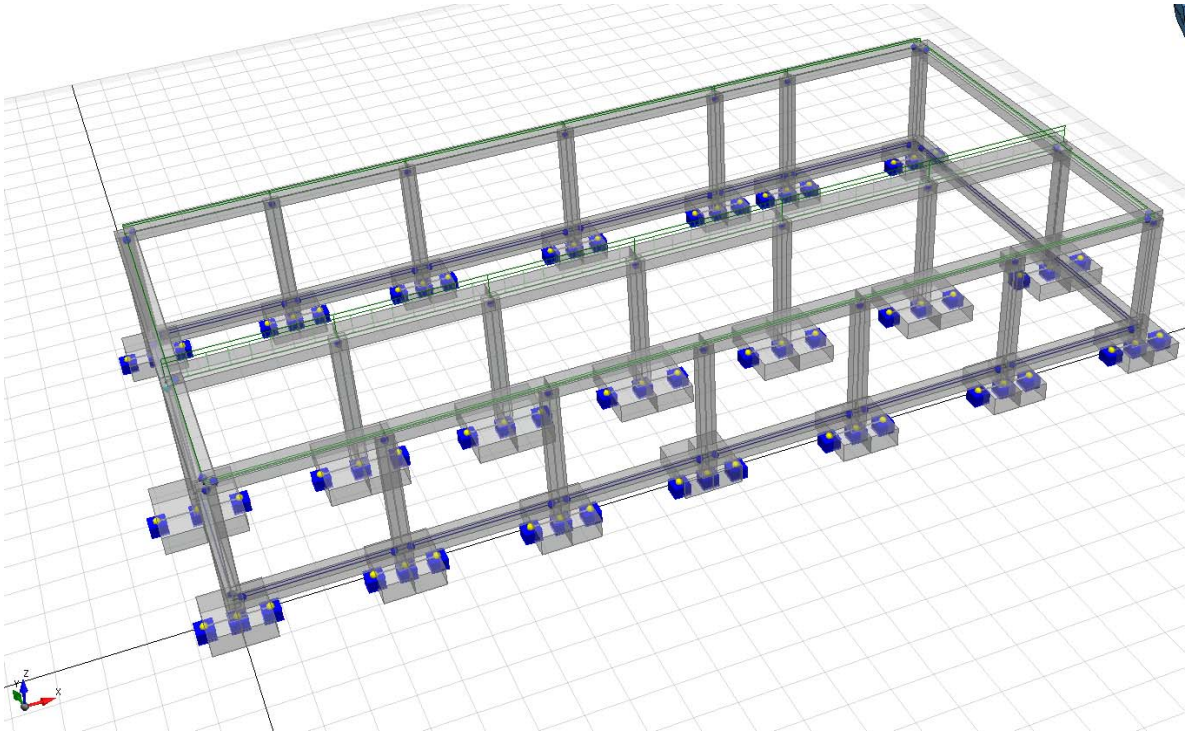
COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE IN CALCESTRUZZO ARMATO

Busto Garolfo, lì maggio 2023

Il Progettista:
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE
fascicolo dei calcoli
relazione sui materiali
fascicolo delle fondazioni



ing Paolo Consonni
via Fratelli Bandiera
Venegono Inferiore VA
01616360127

1. Premessa – descrizione dell'opera

Il presente elaborato costituisce la relazione di calcolo strutturale, comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica, in accordo con le prescrizioni contenute nel paragrafo 10.1 delle "Norme Tecniche" per le Costruzioni. Relativamente al progetto in oggetto il documento descrive in particolare le modalità operative di applicazione della normativa vigente. Le fasi di progetto, analisi, calcolo e verifica sono state svolte a "regola d'arte" dal progettista, secondo i dettami della scienza e tecnica delle costruzioni. Per verificare gli elementi strutturali e le sezioni sollecitate dalle azioni di modello ed al fine di garantire la sicurezza della costruzione è stato utilizzato il metodo agli stati limite, rispettando le prescrizioni previste dalle normative di riferimento elencate nel documento. Si riporta di seguito in proposito l'insieme delle verifiche strutturali, atte a garantire la resistenza ed il comportamento della struttura sia in condizioni di esercizio che sotto l'azione di eventi di carico straordinari. Secondo le indicazioni delle Norme Tecniche per le Costruzioni la relazione di calcolo riporta infine una sezione relativa alle analisi svolte con l'ausilio di codici di calcolo automatico, al fine di facilitare l'interpretazione e la verifica dei calcoli svolti e di consentire elaborazioni indipendenti da parte di soggetti diversi dal redattore del documento.

La presente relazione di calcolo è relativa alla struttura in calcestruzzo armato tradizionale composta da travi in spessore e pilastri, costituente l'ossatura portante della nuova ,mensa scolastica della scuola primaria di Olcella.

La struttura è composta da 3 pilastrate in linea, a passo variabile su un titale di 7 campate.

Le dimensioni globali sonno di 11.60 x 24.35 m con un'altezza all'estradosso del solaio piano di copertura di 4.58 m dal piano cortile.

Le fondazioni sono composte da plinti isolati connessi e colletati tra loro da travi portamuro, aventi dimensione di 150x150x50h cm per le due pilastrate laterali e 200 x 200x 50 cm per la pilastrata centrale. Le fondazioni sono gettate con calcestruzzo in classe C25/30 XC2 ed armate con acciaio B450C su sottofondo magro in calcestruzzo XC0 C12/15.

Le fondazioni perimetrali sono collegata tra loro da una trave continua portamuro avente sezione di 25 x 50 cm gettata con calcestruzzo in class C25/30 XC1 ed armata con acciaio B450 C.

I pilastri in elevazione aventi sezione di 25 x 40 cm, con eccezione per i pilastri liberi del salone con forma rrotondata sa 25 x 55 cm, sono tutte gettati con calcestruzzo in classe XC1 C25/30 ed armati con acciaio B450C.

Il solaio di copertura in lastre semiprefabbracate tipo predalles con altezza di 5 + 24 + 5 cm e larghezza massima di 120 cm appoggia su 3 travi correnti di cui la trave di spina ha sezione di 80 x 29 cm posta sopra lastra, mentre le 2 travi laterali hanno sezione di 50 x 2 cm sempre poste sopra lastra.

Sono gettate con celcestruzzo in clase XC1 C25/30 ed armate con acciaio B450C.

Tutte le strutture in alcestruzzo sono state verificate sotto carico doi incendio con resistenza minima di 60 min e saranno certificate R60.

3 Dati generali

In questo paragrafo si riportano le caratteristiche generali relative all'opera, alla località di ubicazione ed i dati anagrafici dei soggetti coinvolti nell'intervento.

3.1 Caratteristiche

Nome Progetto:	telaio edificio mensa		
Tipologia opera:	Edificio residenziale	**Tipologia di intervento**:	Nuova costruzione
Normativa di riferimento:	Stati limite Norme Tecniche 2018		
Tipo di analisi:	dinamica elastica modale	**Classe d'uso dell'edificio**:	II
Numero di pratica:		**Numero di variante**:	

3.2 Località

Descrizione area:	Scuola Primaria Ferrazzi e Cova		
Comune:	Busto Garolfo	**Provincia**:	(MI)
Longitudine:	9,1815 °	**Latitudine**:	45,4773 °
Altitudine:	187 m slm		
Indirizzo:	via santa Geltrude 38 - Olcella		

3.3 Dati per analisi sismica

Vita nominale della struttura: 50 anni

Zona Sismica: 4

3.4 Soggetti coinvolti

Progettista strutture: ing Paolo Consonni - via F.lli Bandiera 21040 Venegono Inferiore (VA)

Progettista opera: ing Paolo Consoni e arch Massimo Colombo

Impresa:

Proprietà: Comune di Busto Garolfo (Mi)

Collaudatore:

8. Riferimenti normativi

I calcoli della presente relazione fanno riferimento alla normativa vigente ed in particolare:

Normativa nazionale

- *Decreto Ministeriale 17 Gennaio 2018*
  "Norme Tecniche per le Costruzioni 2018"
- *Decreto Ministeriale 16 gennaio 1996.*
  "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche. (G.U. 5-2-1996, N. 29)"

- *Circolare 10 aprile 1997, n. 65/AA.GG.*
  “Istruzioni per l’applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al decreto ministeriale 16 gennaio 1996”
- *Decreto Ministeriale 9 Gennaio 1996*
  “Norme tecniche per il calcolo, l’esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche. (Da utilizzarsi nel calcolo col metodo degli stati limite) (G.U. 5-2-1996, N. 29)”
- *Circolare 15 ottobre 1996, n. 252 AA.GG./S.T.C.*
  “Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al decreto ministeriale 9 gennaio 1996. (G.U. 26-11-1996, n. 277 - suppl.)”
- *Decreto Ministeriale 20 novembre 1987*
  “Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento. (Suppl. Ord. alla G.U. 5-12-1987, n. 285)”

Eurocodici

- *UNI EN 1992-1-1: 2005*
  “Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici”.
- *UNI EN 1992-1-2: 2005*
  “Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio”.

9. I materiali

I materiali ed i prodotti ad uso strutturale, utilizzati nelle opere oggetto della presente relazione, rispondono ai requisiti indicati dal capitolo 11 delle "Norme Tecniche per le Costruzioni". Questi sono stati identificati univocamente dal produttore, qualificati sotto la sua responsabilità ed accettati dal direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.
Sulla base delle verifiche effettuate in sito ed in conformità alle disposizioni normative vigenti si prevede per la realizzazione del progetto in analisi l’adozione dei materiali di seguito descritti.

Calcestruzzo

Nome: **C25/30**
Tipologia del materiale: calcestruzzo
Classe di resistenza: C25/30
Descrizione:

Caratteristiche del calcestruzzo

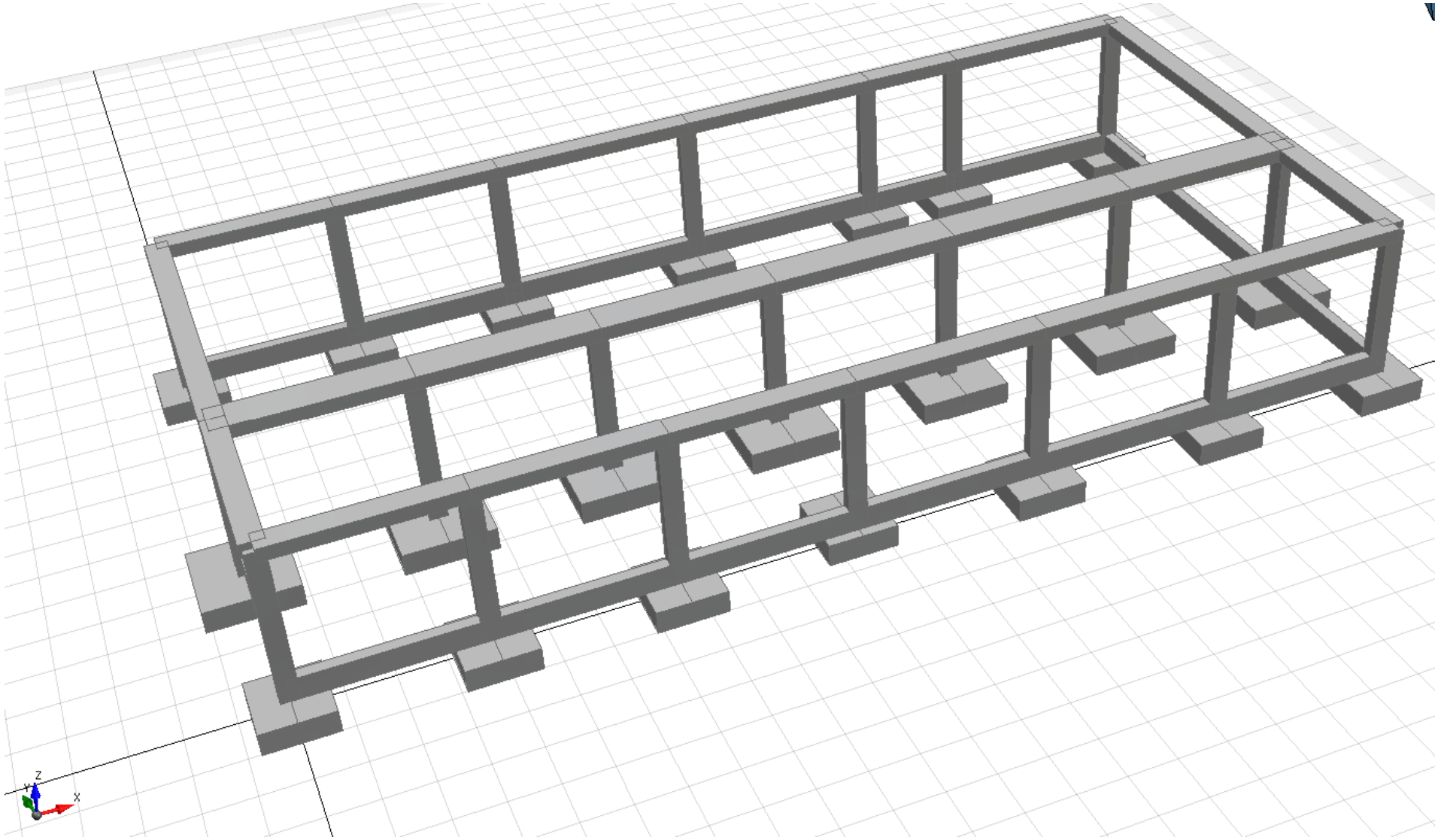
Densità ρ: 2.500,00 kg/m³	Resistenza caratteristica cubica a compressione R_{ck}: 305,81 kg/cm²
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione f_{ck}: 253,82 kg/cm²	Resistenza cilindrica media f_{cm}: 335,40 kg/cm²
Resistenza media a trazione semplice f_{ctm}: 26,08 kg/cm²	Resistenza media a flessione f_{cfm}: 31,29 kg/cm²
Resistenza caratt. trazione semplice, frattile 5% $f_{ctk,5}$: 18,25 kg/cm²	Resistenza caratt. trazione semplice, frattile 95% $f_{ctk,95}$: 33,90 kg/cm²
Modulo Elastico E_{cm}: 320.562,28 kg/cm²	Coefficiente di Poisson ν: 0,20
Coefficiente di dilatazione termica lineare α_t: 1E-05	Coefficiente correttivo per la resistenza a compressione α_{cc} : 0,85
Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo γ_c : 1,5	Resistenza a compressione di progetto f_{cd}: 143,83 kg/cm²
Resistenza a trazione di progetto, frattile 5% $f_{ctd,5}$: 12,17 kg/cm²	Resistenza a trazione di progetto, frattile 95% $f_{ctd,95}$: 22,60 kg/cm²

Acciaio per cemento armato

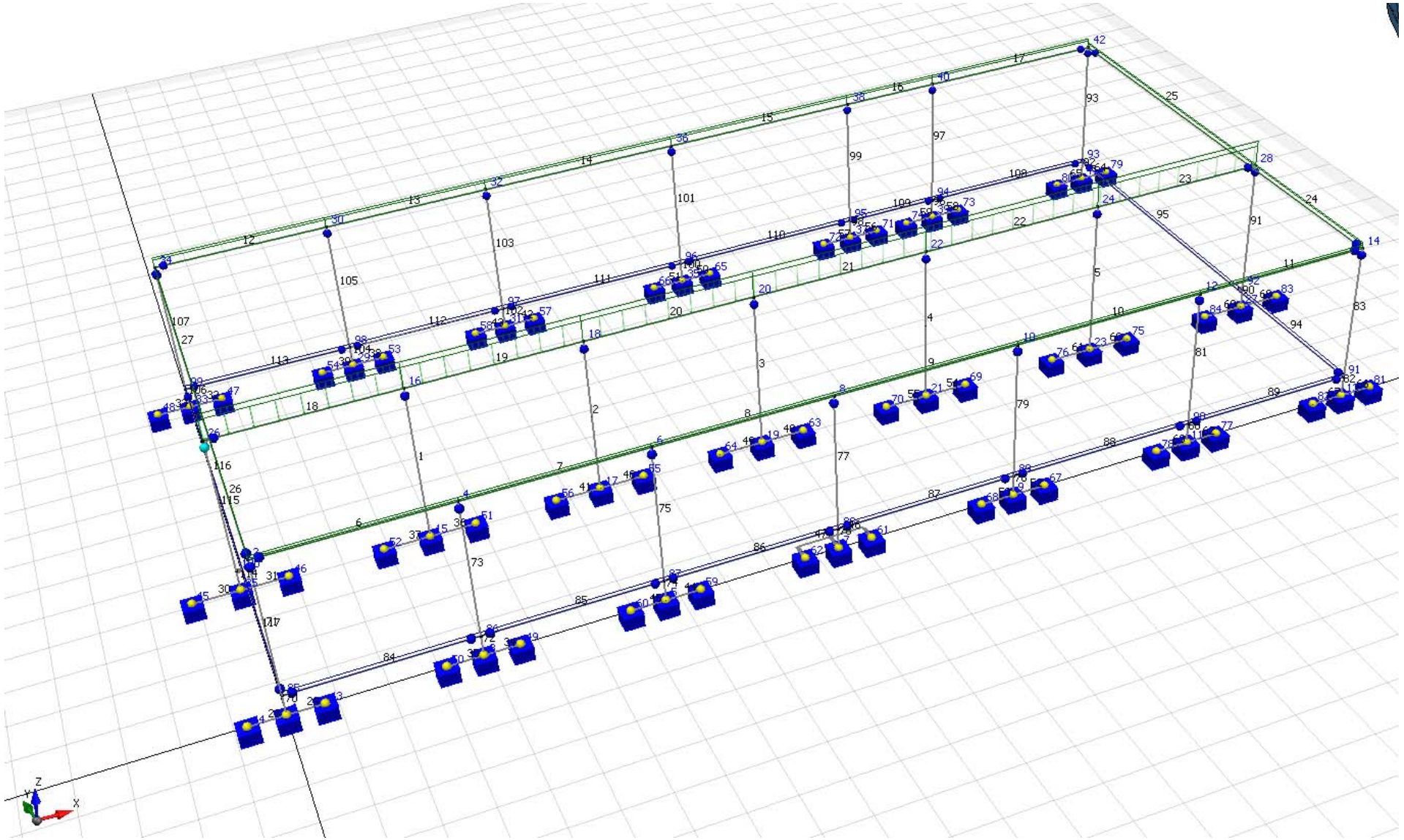
Nome: **B450C**
Tipologia del materiale: acciaio per cemento armato
Descrizione:

Caratteristiche dell’acciaio

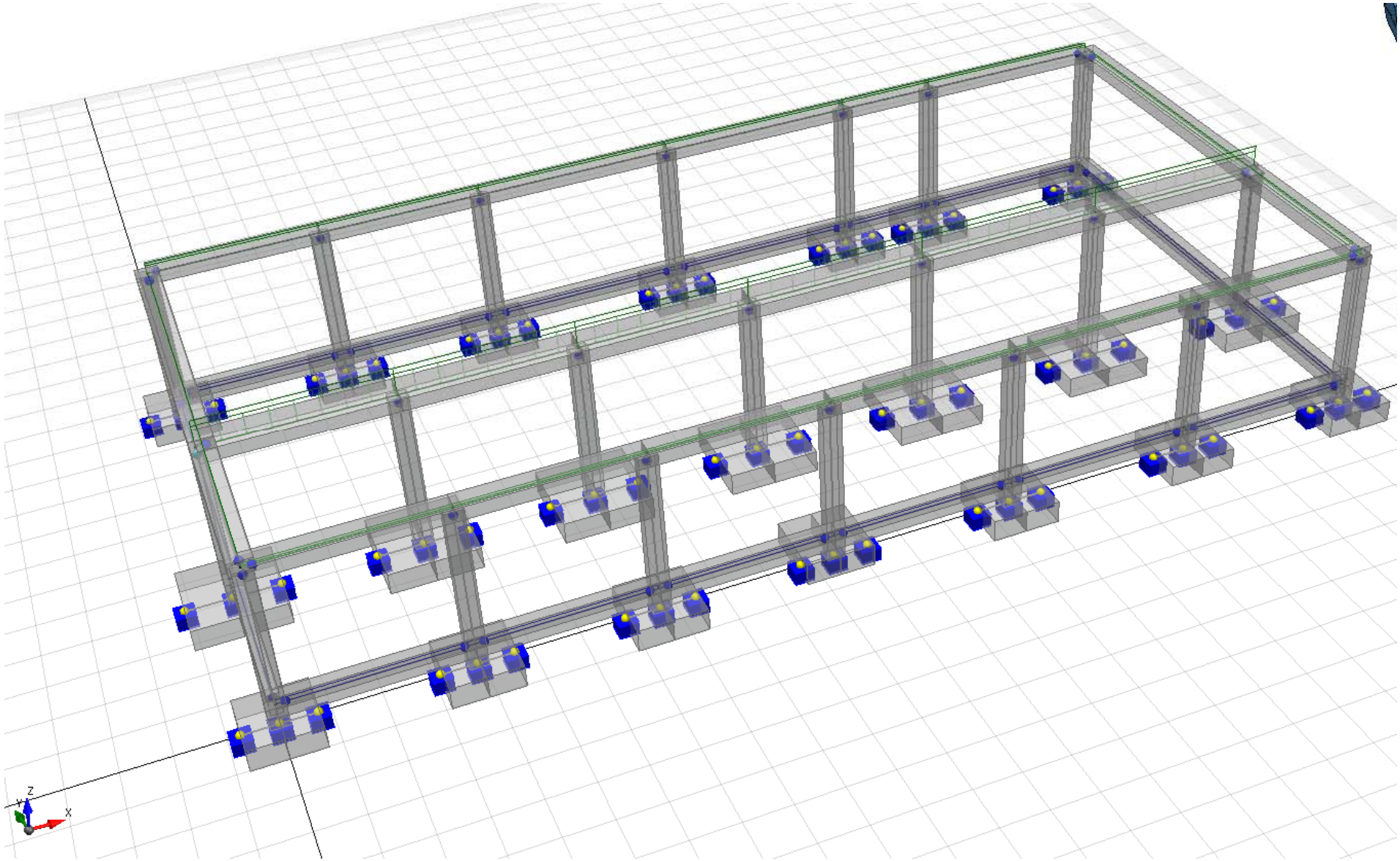
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk} : 4.587,16 kg/cm²	Coefficiente parziale di sicurezza per l’acciaio γ_s : 1,15
Modulo elastico E_S : 2.099.898,06 kg/cm²	Densità ρ : 7.800,00 kg/m³
Allungamento sotto carico massimo A_{gt} : 67,5 ‰	Tensione ammissibile σ_s : 2.650,36 kg/cm²
Coefficiente di omogeneizzazione n: 15	



Schema solido della struttura

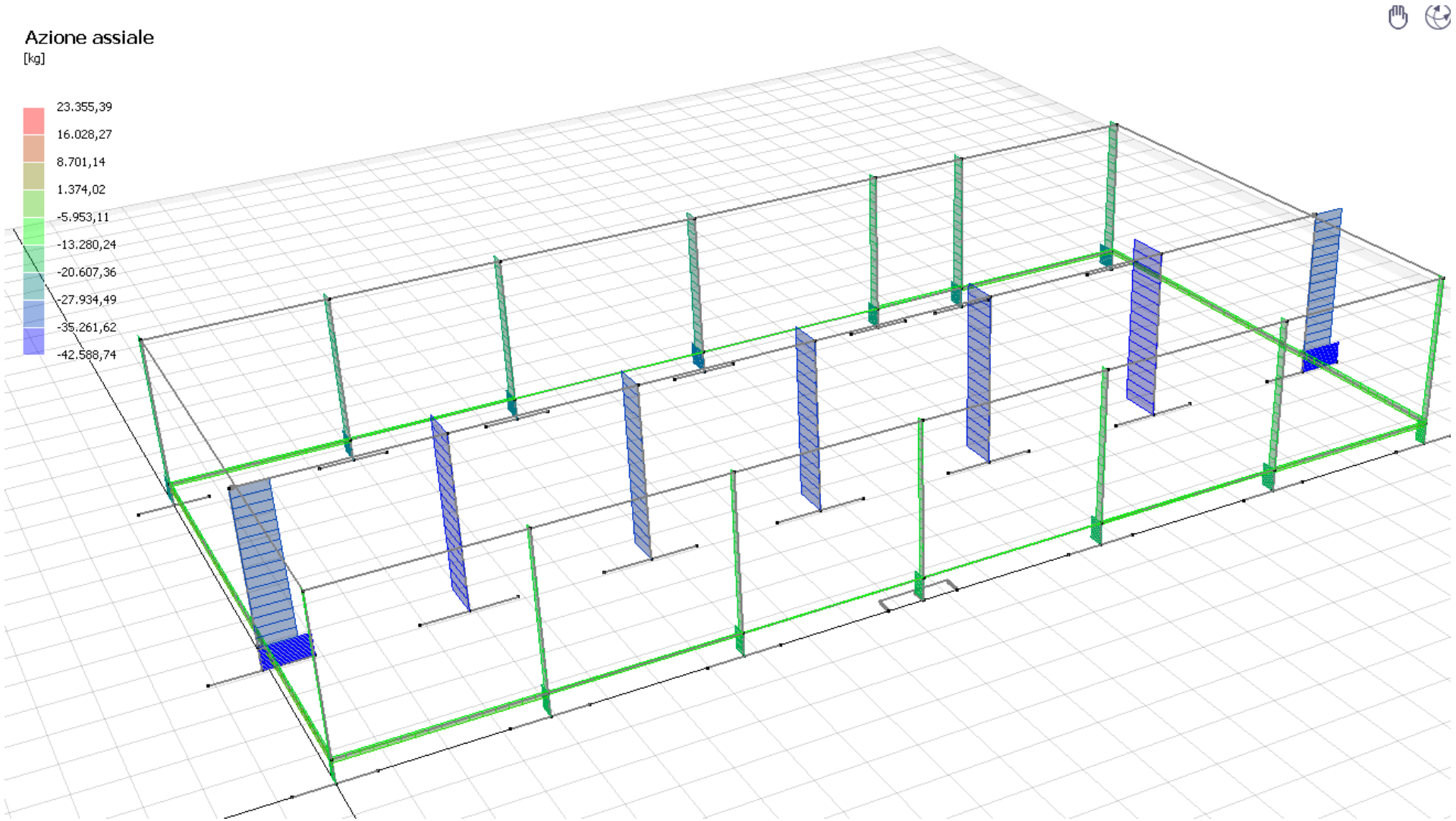


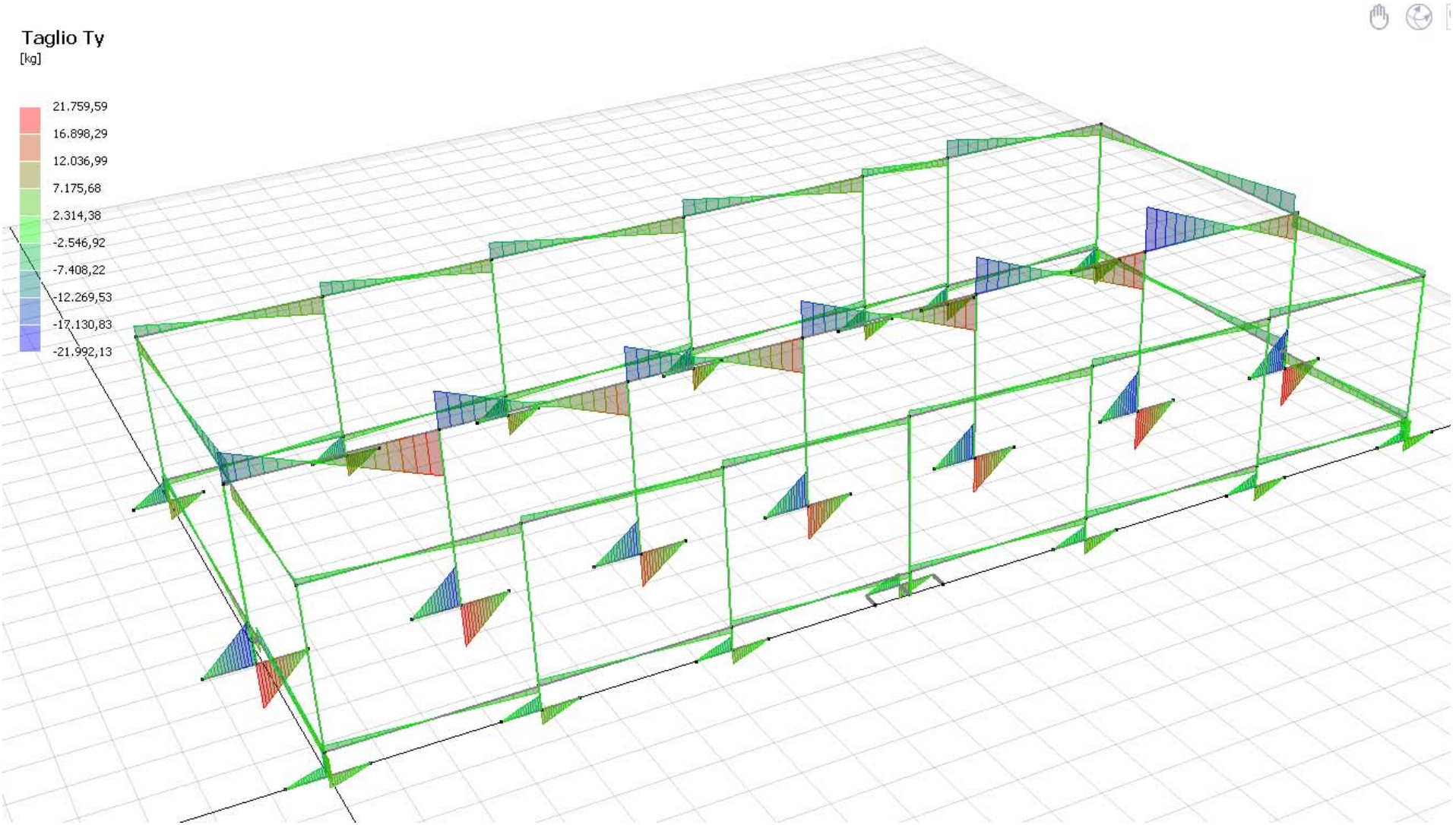
Schema unifilare della struttura e carichi

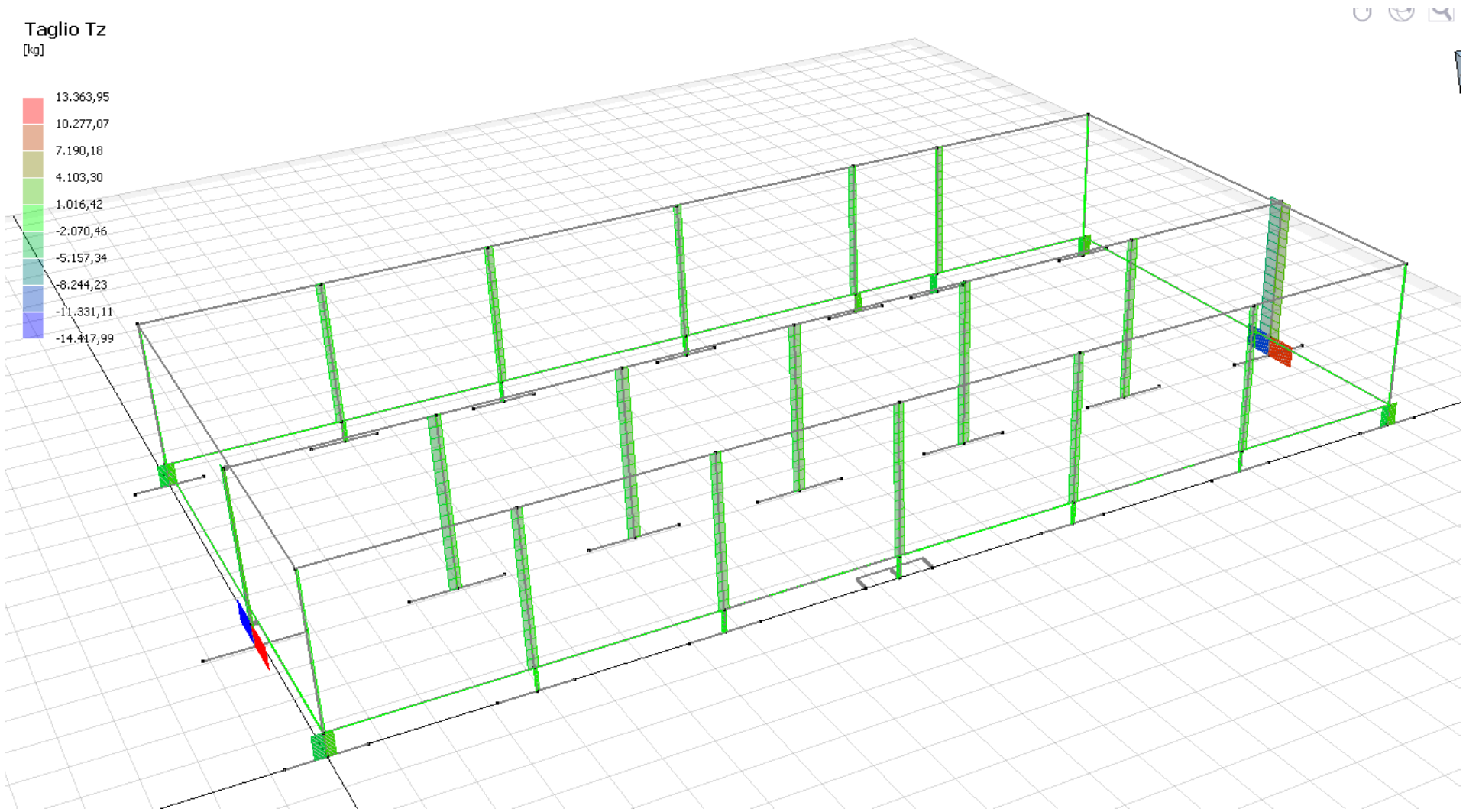


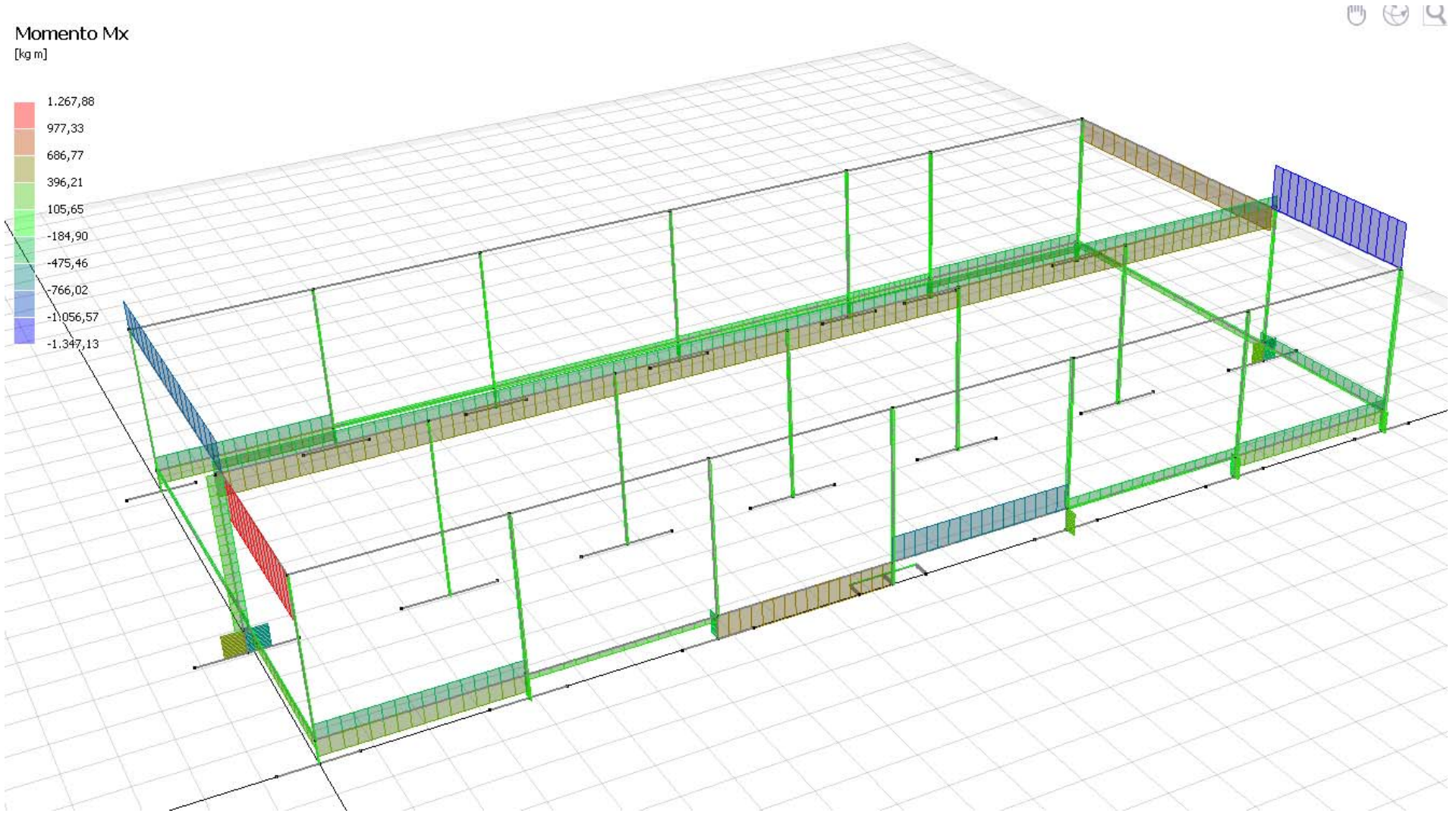
Schema del modello di calcolo

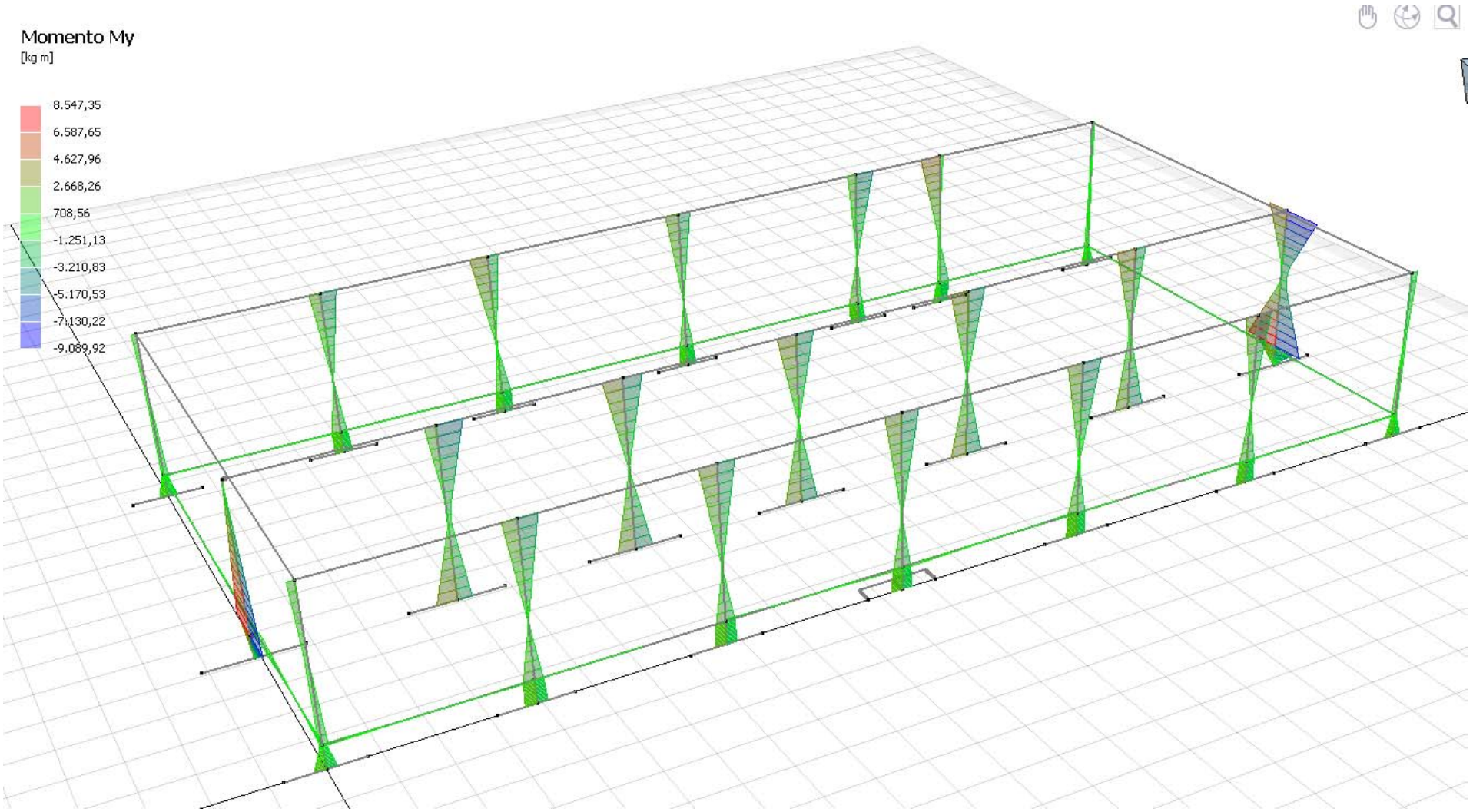
Azioni interne allo SLV sismico inviluppato allo SLU

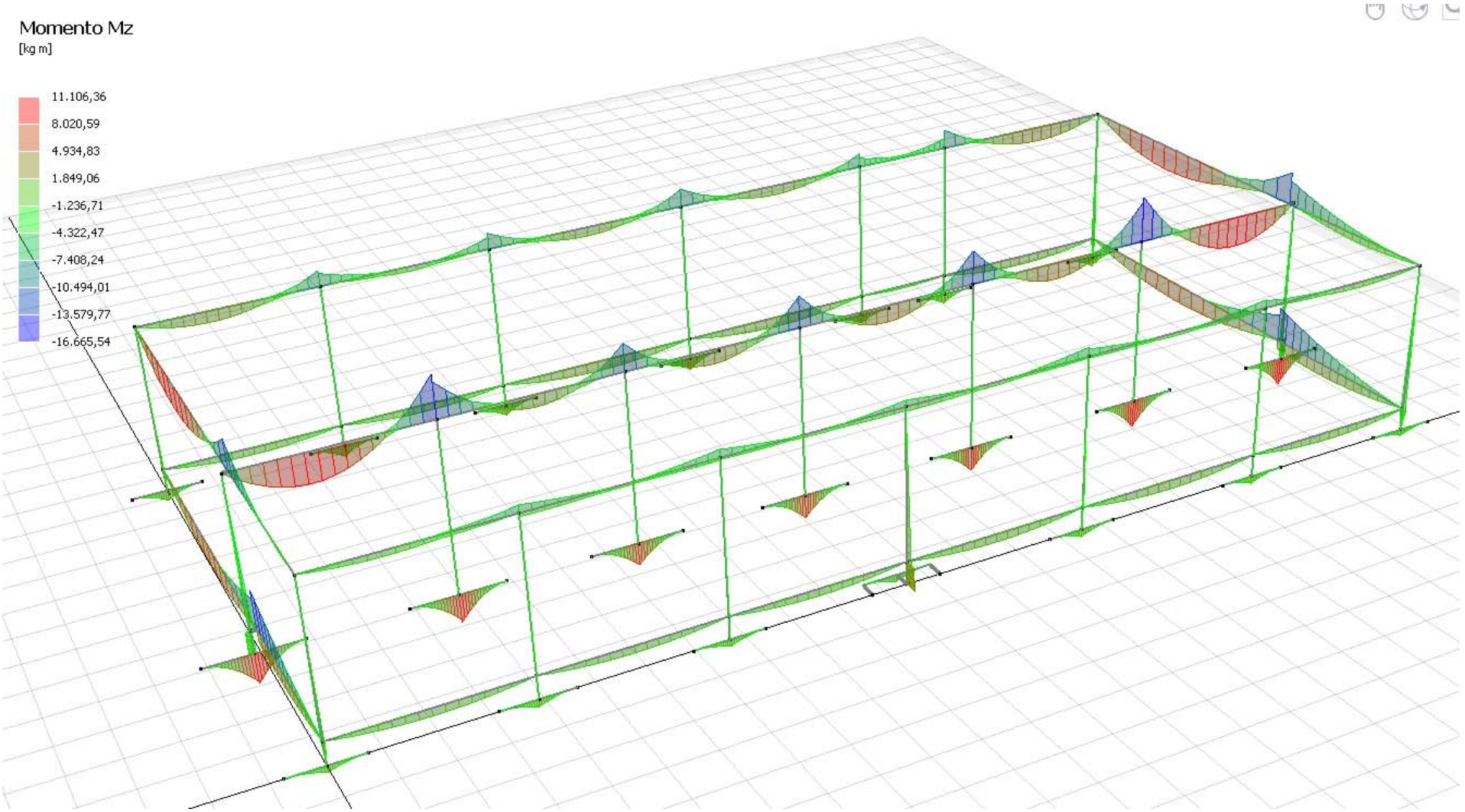



Taglio Ty
[kg]
21.759,59
16.898,29
12.036,99
7.175,68
2.314,38
-2.546,92
-7.408,22
-12.269,53
-17.130,83
-21.992,13

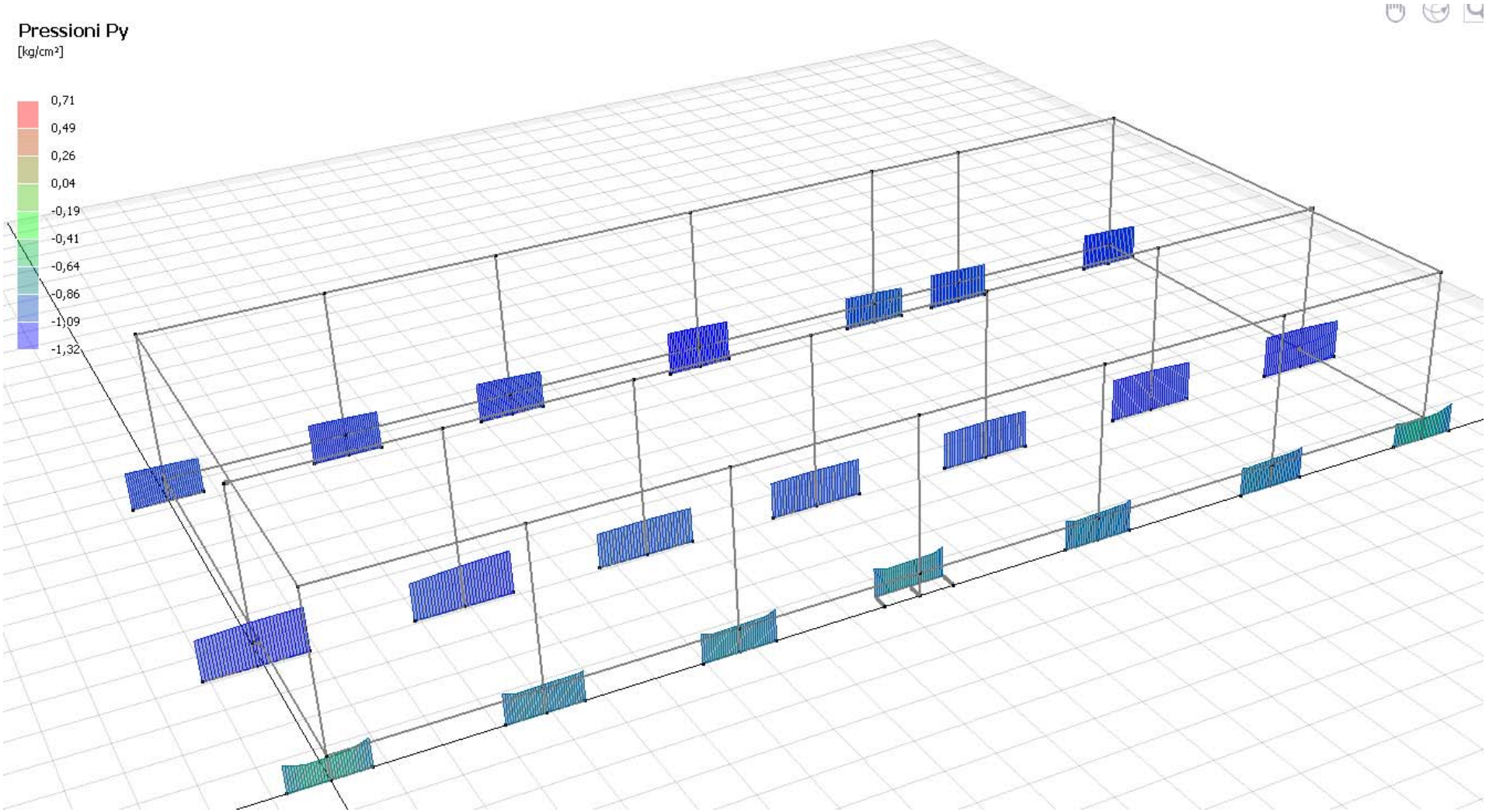

Taglio Tz
[kg]
13.363,95
10.277,07
7.190,18
4.103,30
1.016,42
-2.070,46
-5.157,34
-8.244,23
-11.331,11
-14.417,99


Momento Mx
[kg m]
1.267,88
977,33
686,77
396,21
105,65
-184,90
-475,46
-766,02
-1.056,57
-1.347,13

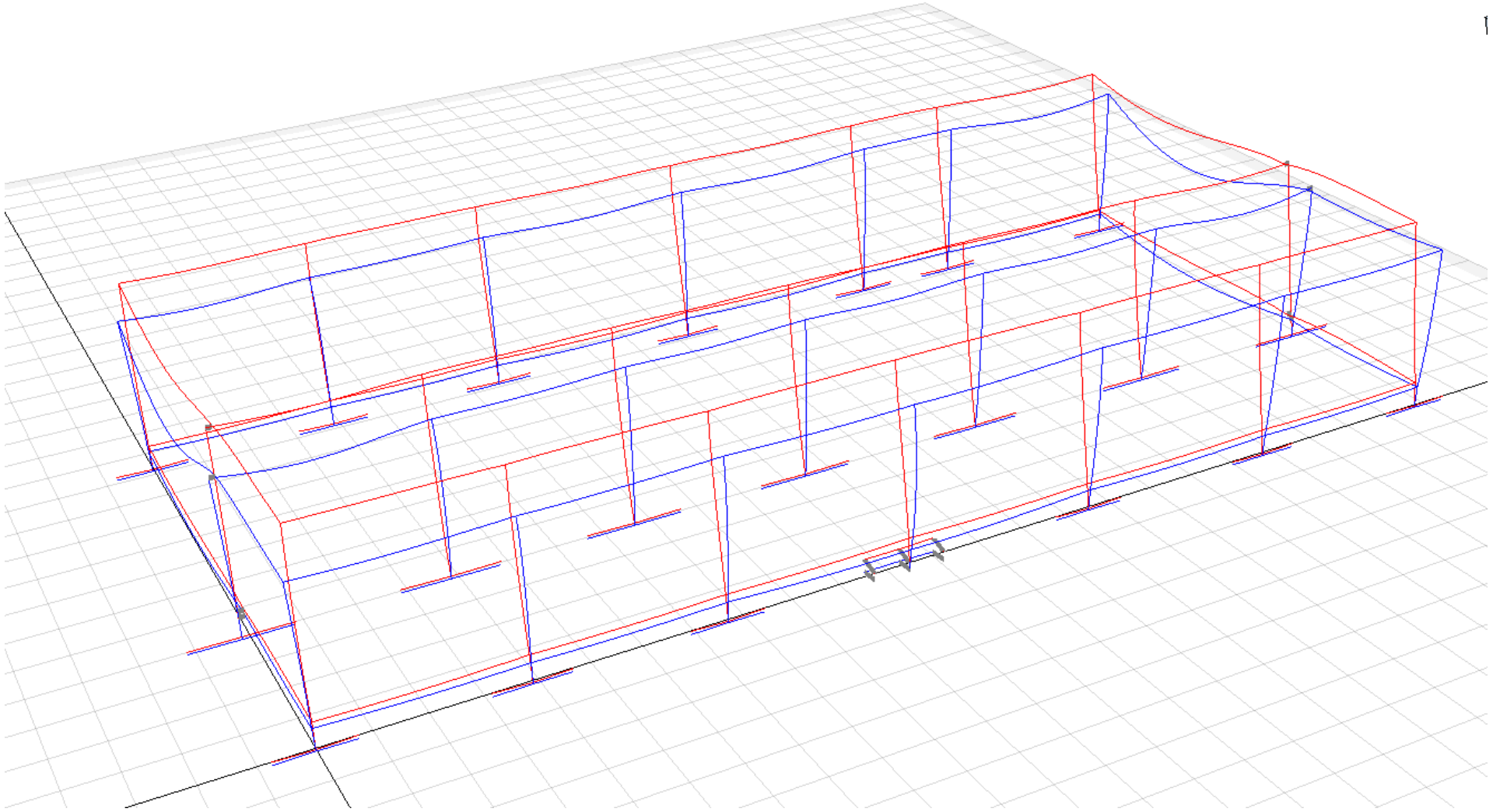

Momento My
[kg m]
8.547,35
6.587,65
4.627,96
2.668,26
708,56
-1.251,13
-3.210,83
-5.170,53
-7.130,22
-9.089,92


Momento Mz
[kg m]
11.106,36
8.020,59
4.934,83
1.849,06
-1.236,71
-4.322,47
-7.408,24
-10.494,01
-13.579,77
-16.665,54

Pressioni sul terreno



Deformata della struttura



Verifica dello spostamento di interpiano

Verifica spostamento interpiano

Esporta in Excel

Legenda

Drift ammissibile (d/dh) 0,005 | Calcola PGA/ζe | PGA C 0,000 | ζ_E 0,000

nodo	h [m]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]	drift x [cm]	drift x/dh	drift y [cm]	drift y/dh	drift l [cm]	drift l/dh	Sfruttamento	Verificato	Controllo
3	0,00	0,000	0,000	0,072							0,00	SI	
86	0,50	0,026	0,101	0,073	0,026	0,0005	0,101	0,0020	0,104	0,0021	0,42	SI	
4	3,80	0,237	0,823	0,077	0,211	0,0006	0,722	0,0022	0,752	0,0023	0,46	SI	

Legenda

dx = spostamento nodale direzione x [cm]
dy = spostamento nodale direzione y [cm]
dz = spostamento nodale direzione x [cm]

drift x = spostamento interpiano direzione x [cm]
drift y = spostamento interpiano direzione y [cm]
drift l = spostamento interpiano vettoriale [cm]

Nodo di riferimento: 3

Verifica spostamento interpiano

Esporta in Excel

Legenda

Drift ammissibile (d/dh) 0,005

Calcola PGA/ζe

PGA C 0,000

ζ_E 0,000

nodo	h [m]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]	drift x [cm]	drift x/dh	drift y [cm]	drift y/dh	drift l [cm]	drift l/dh	Sfruttamento	Verificato	Controllo
41	0,00	0,000	0,000	0,110							0,00	SI	
93	0,50	0,022	0,075	0,112	0,022	0,0004	0,075	0,0015	0,078	0,0016	0,32	SI	
42	3,80	0,209	0,740	0,120	0,187	0,0006	0,665	0,0020	0,691	0,0021	0,42	SI	

Legenda

dx = spostamento nodale direzione x [cm]
dy = spostamento nodale direzione y [cm]
dz = spostamento nodale direzione x [cm]

drift x = spostamento interpiano direzione x [cm]
drift y = spostamento interpiano direzione y [cm]
drift l = spostamento interpiano vettoriale [cm]

Nodo di riferimento: 41

Verifica spostamento interpiano

Esporta in Excel

Legenda

Drift ammissibile (d/dh) 0,005

Calcola PGA/ζe

PGA C 0,085

ζ_E 2,963

nodo	h [m]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]	drift x [cm]	drift x/dh	drift y [cm]	drift y/dh	drift l [cm]	drift l/dh	Sfruttamento	Verificato	Controllo
27	0,00	0,000	0,000	0,116							0,00	SI	☐
92	0,50	0,015	0,071	0,120	0,015	0,0003	0,071	0,0014	0,072	0,0014	0,28	SI	☐
28	3,80	0,202	0,740	0,139	0,187	0,0006	0,669	0,0020	0,695	0,0021	0,42	SI	☑

Legenda

dx = spostamento nodale direzione x [cm]
dy = spostamento nodale direzione y [cm]
dz = spostamento nodale direzione x [cm]

drift x = spostamento interpiano direzione x [cm]
drift y = spostamento interpiano direzione y [cm]
drift l = spostamento interpiano vettoriale [cm]

Nodo di riferimento: 27

Verifica spostamento interpiano

Esporta in Excel

Legenda

Drift ammissibile (d/dh) 0,005

Calcola PGA/ζe

PGA C 0,068

ζ_E 2,362

nodo	h [m]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]	drift x [cm]	drift x/dh	drift y [cm]	drift y/dh	drift l [cm]	drift l/dh	Sfruttamento	Verificato	Controllo
33	0,00	0,000	0,000	0,104							0,00	SI	☐
99	0,50	0,022	0,080	0,106	0,022	0,0004	0,080	0,0016	0,083	0,0017	0,34	SI	☐
34	3,80	0,209	0,847	0,114	0,187	0,0006	0,767	0,0023	0,790	0,0024	0,48	SI	☑

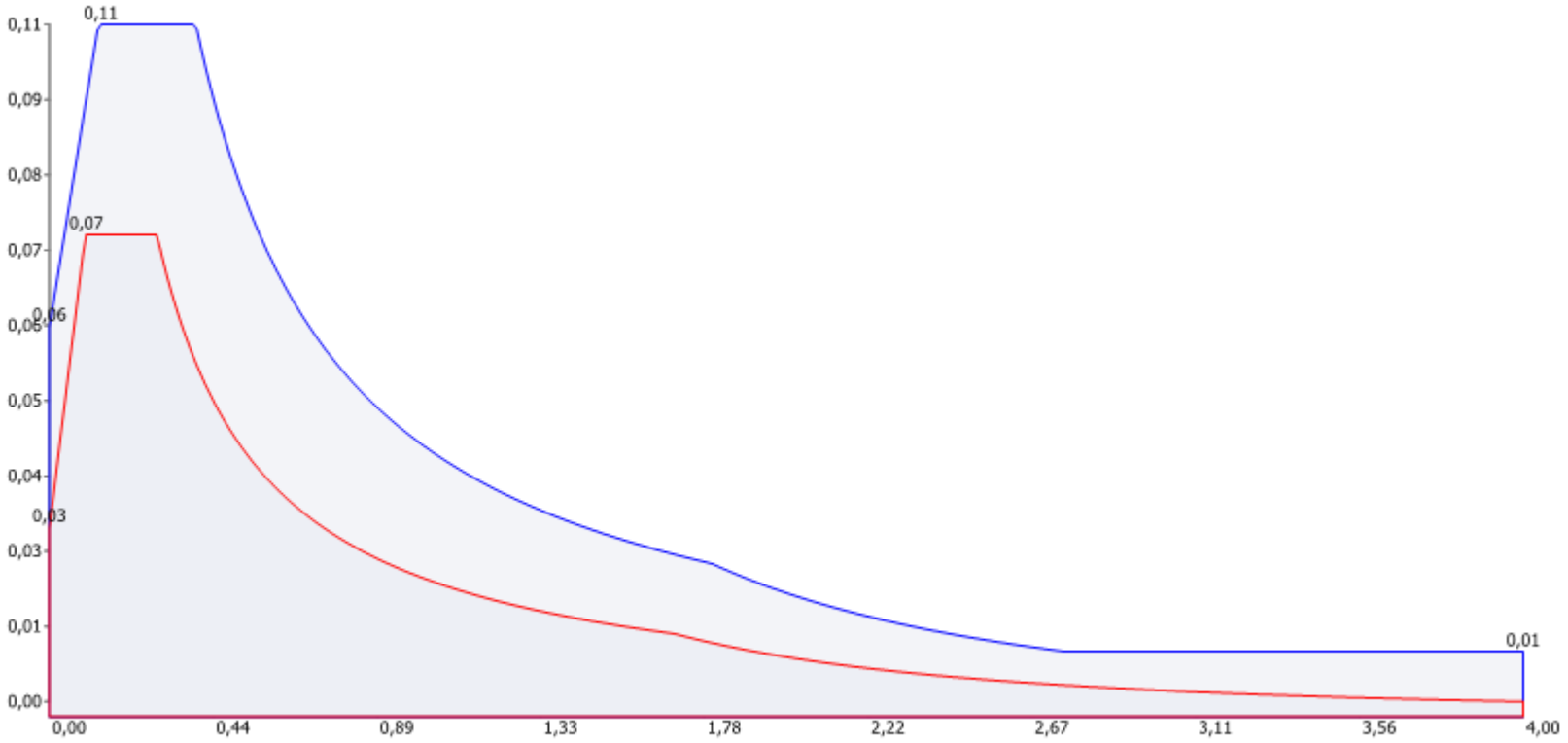
Legenda

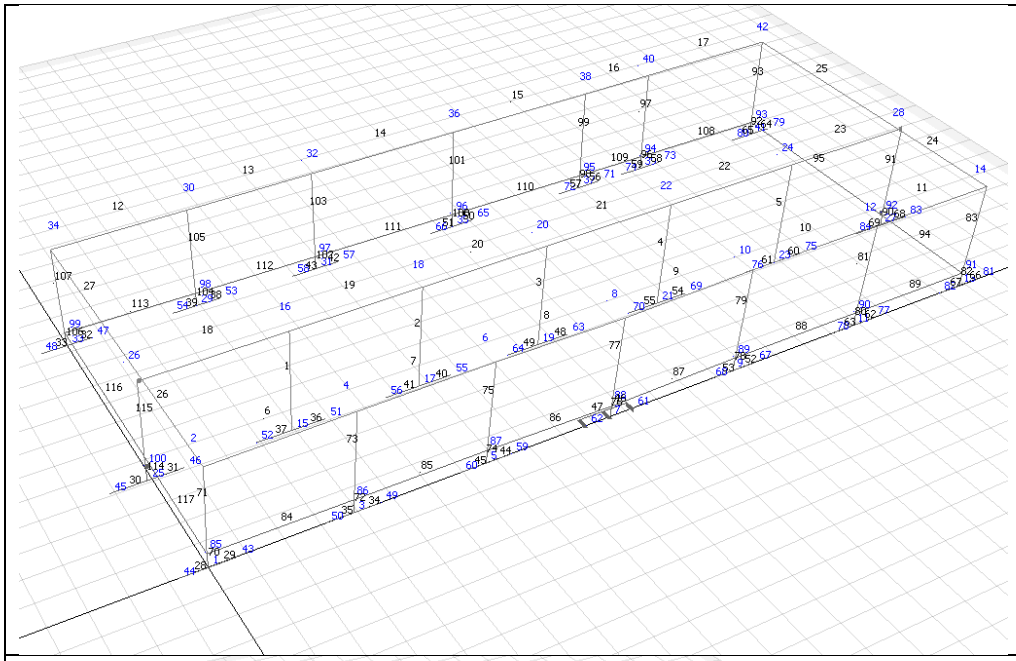
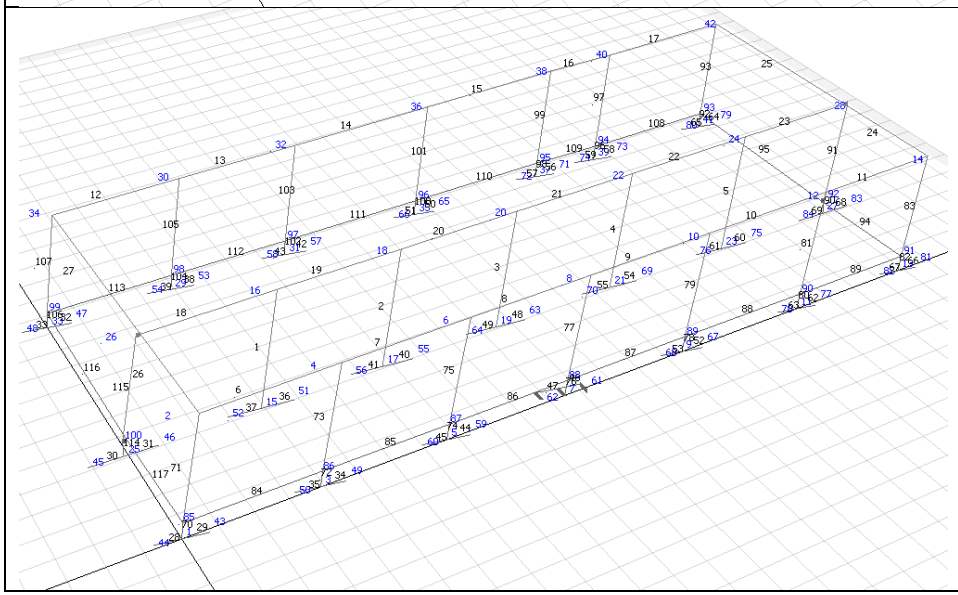
dx = spostamento nodale direzione x [cm]
dy = spostamento nodale direzione y [cm]
dz = spostamento nodale direzione x [cm]

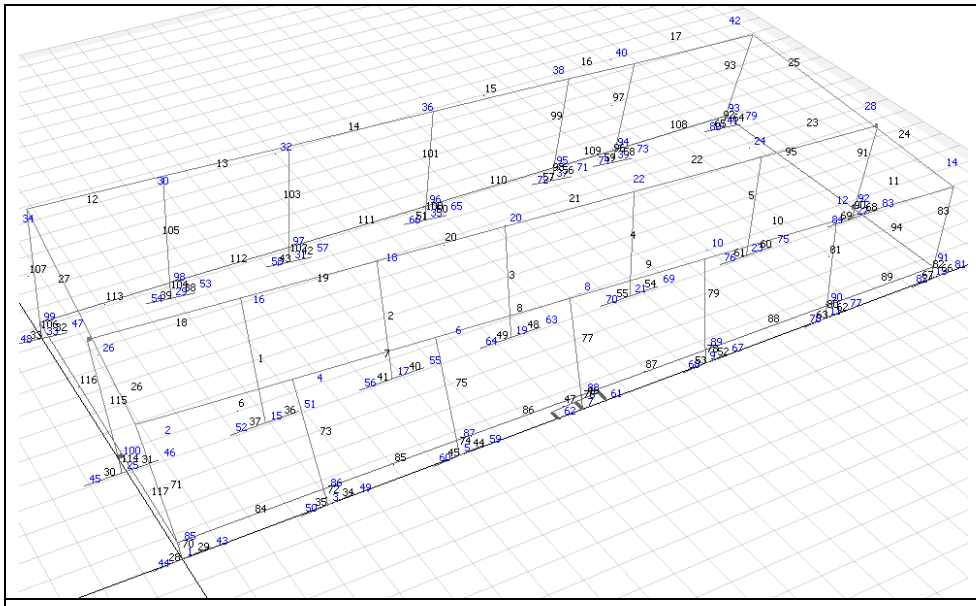
drift x = spostamento interpiano direzione x [cm]
drift y = spostamento interpiano direzione y [cm]
drift l = spostamento interpiano vettoriale [cm]

Nodo di riferimento: 33

Risultati dell’analisi modale in campo elastico



	primo modo di vibrare modo flessionale frequenza 0,98 Hz periodo 1,026 sec massa secondo X 0,01% massa secondo Y 81,06%
	terzo modo di vibrare modo flessionale frequenza 2,96 Hz periodo 0,337sec massa secondo X 80,37% massa secondo Y 0,01%



secondo modo di vibrare
modo torsionale
frequenza 2,11 Hz
periodo 0,475sec
massa secondo X 1,64%
massa secondo Y 1,23%

modo	f [Hz]	T [s]	X [%]	Y [%]	Z [%]
1	0,98	1,026	0,01	81,06	0,00
2	2,11	0,475	1,64	1,23	0,00
3	2,96	0,337	80,37	0,01	0,00
4	14,48	0,069	0,00	0,47	2,18
5	14,82	0,067	0,00	0,00	9,96
6	15,74	0,064	0,00	0,01	21,78
7	15,96	0,063	0,00	0,01	3,67
8	16,35	0,061	0,00	0,00	1,53
9	16,38	0,061	0,00	0,00	16,75
10	16,48	0,061	0,00	0,00	9,96
11	16,66	0,060	0,00	0,00	1,08
12	16,86	0,059	0,00	0,00	1,30

13	17,09	0,059	0,00	0,00	0,10
14	17,30	0,058	0,00	0,00	3,25
15	18,07	0,055	0,00	0,01	2,97
16	18,28	0,055	0,00	0,01	5,35
17	18,53	0,054	0,00	0,02	0,50
18	18,70	0,053	0,00	0,00	6,04
19	19,16	0,052	0,00	3,95	0,00
20	20,47	0,049	0,04	0,01	0,01
21	20,73	0,048	0,00	2,42	0,10
22	21,21	0,047	0,00	0,40	0,05
23	21,42	0,047	0,00	1,64	0,00
24	22,21	0,045	0,01	0,13	1,65
25	22,73	0,044	0,00	0,88	1,98
26	23,45	0,043	0,00	0,17	1,88
27	23,75	0,042	0,00	0,12	0,51
28	24,96	0,040	0,01	0,01	0,72
29	25,25	0,040	0,00	0,41	0,04
30	26,12	0,038	0,00	0,01	0,80
31	28,30	0,035	0,00	2,01	0,03
32	29,34	0,034	0,00	1,37	0,05
33	30,44	0,033	0,00	0,60	0,06
34	34,92	0,029	2,72	0,08	0,07
35	34,99	0,029	1,62	0,15	0,09
36	35,83	0,028	0,00	0,03	0,45
37	40,35	0,025	6,46	0,00	0,00
38	42,24	0,024	2,82	0,00	0,01
39	45,32	0,022	0,21	0,00	0,01
40	49,22	0,020	0,26	0,00	0,00
41	56,71	0,018	0,02	0,03	0,01
42	61,49	0,016	0,73	0,00	0,01
43	66,15	0,015	0,21	0,00	0,03
44	86,56	0,012	0,03	0,12	0,01

45	103,46	0,010	0,01	0,00	0,02
46	113,28	0,009	0,32	0,07	0,03
47	141,15	0,007	0,87	0,01	0,00
48	156,94	0,006	0,04	1,68	0,00
49	299,78	0,003	0,00	0,16	0,01
50	331,15	0,003	0,62	0,04	0,00
	Totale		**99,04**	**99,34**	**95,05**

6. Progettazione delle fondazioni

6.1 Premessa

Il progetto e la verifica delle fondazioni sono state condotte ai sensi del D.M. 17/01/2018 “Norme Tecniche per le Costruzioni 2018”.

Nei seguenti paragrafi verranno mostrati nel dettaglio, metodi di calcolo e risultati relativi al dimensionamento delle strutture di fondazione scelte.

6.2 Verifica di Capacità portante

La verifica di capacità portante del terreno viene condotta in riferimento alle formulazioni classiche di Terzaghi, Brinch-Hansen, Vesic e Meyerhof e facendo riferimento allo stato limite ultimo.

Nel paragrafo dedicato ai risultati del calcolo, sono riassunte le pressioni limite per ciascun metodo di calcolo e per ciascuna struttura di fondazione.

6.3 Stima dei cedimenti

Al fine di stimare le deformazioni attese nel terreno di fondazione, si definisce in prima istanza lo stato di tensione indotto nel sottosuolo da un carico applicato a quota imposta fondazione utilizzando la teoria del semispazio elastico isotropo omogeneo di Boussinesq.

La stima dei cedimenti è poi condotta mediante metodo elastico per tutti i tipi di terreno e con metodo edometrico per terreni specificatamente coesivi.

Metodo elastico

Applicando il metodo elastico i cedimenti vengono stimati utilizzando l'espressione del cedimento monodimensionale:

$$\delta = \sum_i \frac{\Delta\sigma_{vi}\ \Delta H_i}{E_i}$$

in cui:

ΔH_i = spessore dello strato i-esimo in cui è stato suddiviso, ai fini del calcolo, il terreno di fondazione;

$\Delta\sigma_{vi}$ = incremento di pressione verticale medio nello strato i-esimo causato dai carichi esterni attesi;

E_i = modulo elastico medio nello strato i-esimo. Per terreni coesivi si tratta del modulo edometrico.

La sommatoria dei cedimenti è stata estesa fino alla profondità per cui l'incremento di pressione verticale $\Delta\sigma'_{vi}$ risulta inferiore ad α% della pressione verticale efficace preesistente oppure fino alla profondità del substrato roccioso rigido.

L'incremento di pressione verticale sotto le fondazioni è valutato utilizzando la teoria del semispazio elastico isotropo omogeneo di Boussinesq, come spiegato nel paragrafo che segue.

Metodo edometrico

Per terreni a grana fine i cedimenti possono essere calcolati utilizzando il metodo edometrico, proposto da Terzaghi (1943).

Il terreno al di sotto della fondazioni viene diviso in n strati e per ogni strado si calcola il cedimento con la formula

$$\Delta Hi = Hi\ [\ RR\cdot Log(k_R) + CR\cdot Log(k_C)\ ]$$

con:

$k_R = \min\{\sigma'_P\ ;\ \sigma'_f\}/\sigma'_{V0}$

$k_C = \sigma'_f\ /\sigma'_P$

σ'_{V0} è la tensione geostatica efficace

$\Delta\sigma_V$ è l'incremento di tensione prodotto dal carico netto, calcolato trascurando la rigidezza della fondazione e modellando il suolo con un semispazio elastico.

$\sigma'_f = \Delta\sigma_V + \sigma'_{V0}$

σ'_P = tensione di preconsolidazione = OCR x σ'_{V0}

dove OCR è il rapporto di preconsolidazione.

H_i = spessore dello strato

RR= rapporto di ricompressione

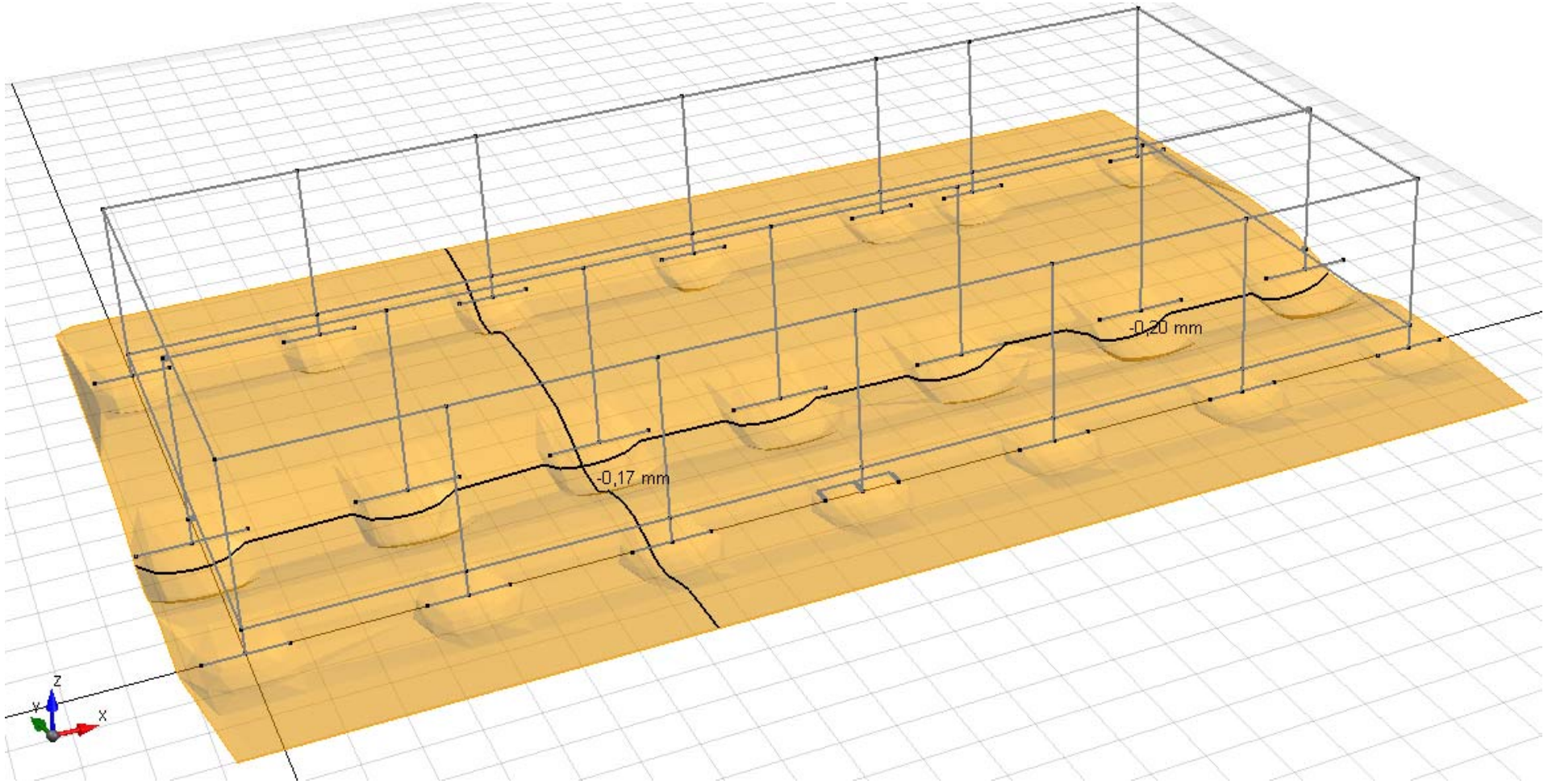
CR = rapporto di compressione

Il cedimento totale w è calcolato sommando il cedimento di tutti gli strati in cui $\Delta\sigma_V > \alpha\ \sigma'_{V0}$

$w = \Sigma\ \Delta Hi$

Nel paragrafo dedicato ai risultati geotecnici, sono riassunti i risultati ottemuti per la stima delle deformazioni.

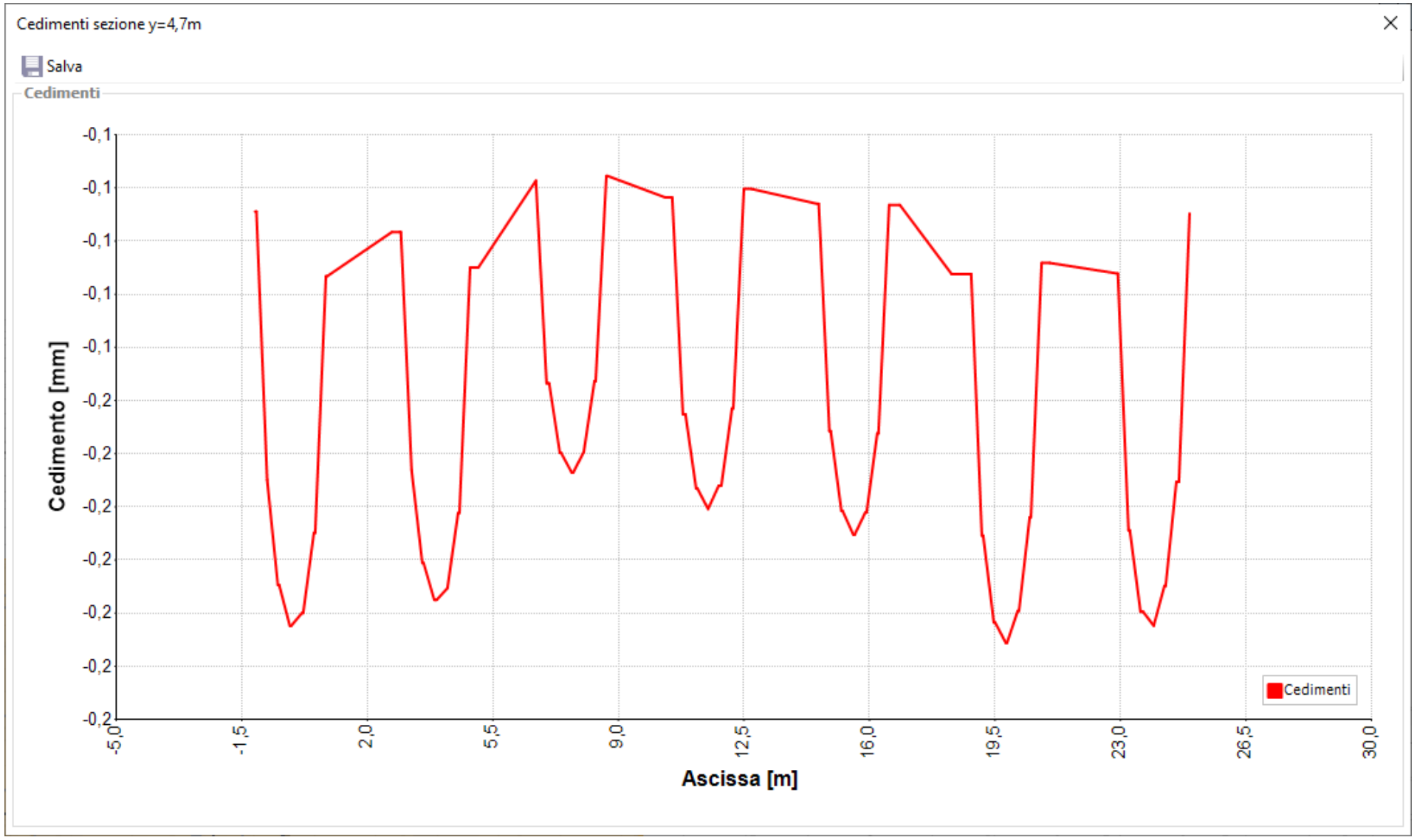
Andamento dei cedimenti

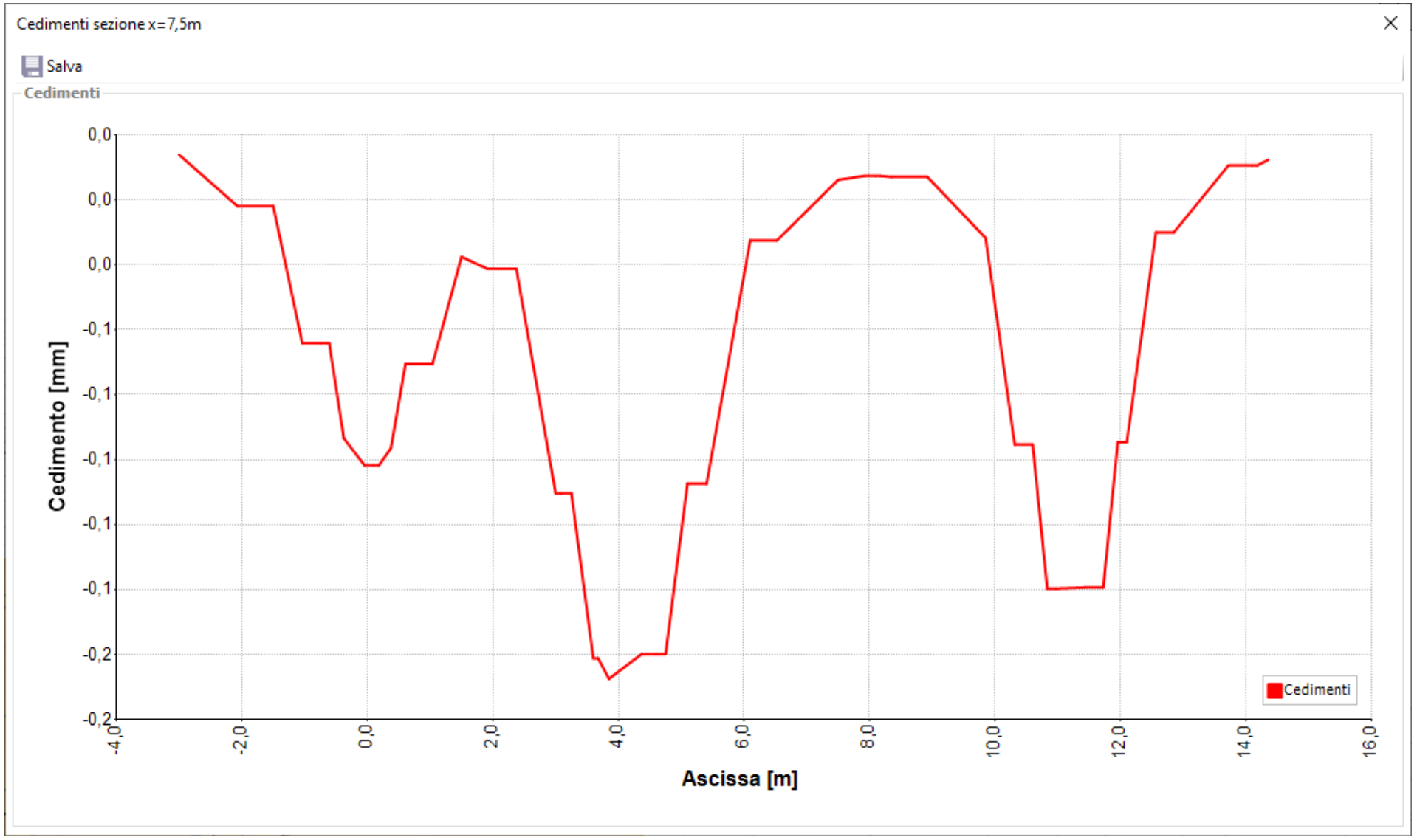


Stima dei cedimenti attesi – combinazione:

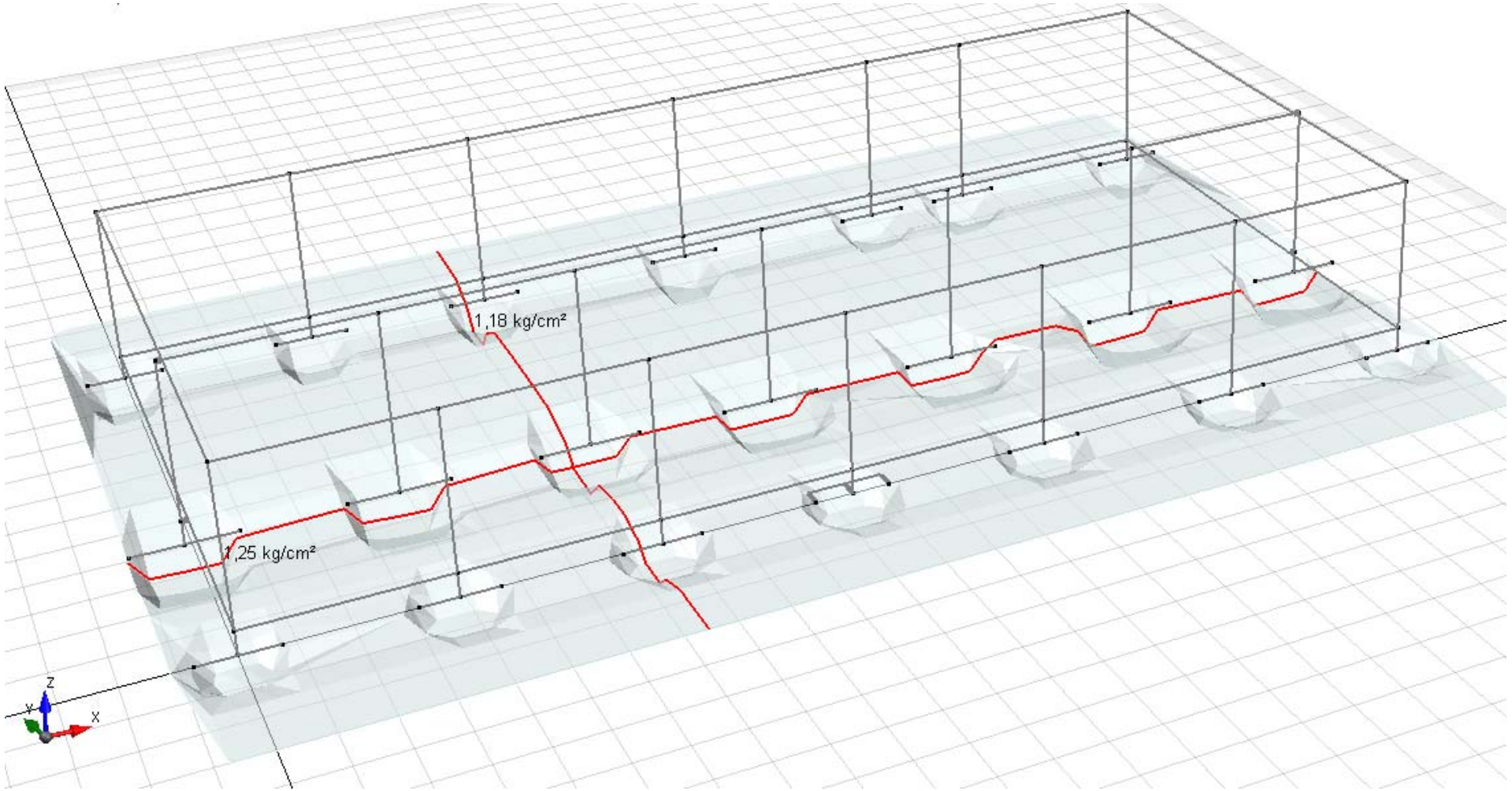
Fondazione	Cedimento min [mm]	Cedimento max [mm]
Trave Tf|0|1	-0,10	0,00
Trave	-0,19	-0,01
Trave	-0,19	-0,01
Trave	-0,20	-0,01
Trave	-0,20	-0,01
Trave	-0,10	-0,01
Trave	-0,10	-0,01
Trave	-0,19	-0,01
Trave	-0,18	-0,01
Trave	-0,20	-0,01
Trave	-0,19	-0,01
Trave	-0,16	-0,01
Trave	-0,16	-0,01
Trave	-0,17	-0,01
Trave	-0,17	-0,01
Trave	-0,10	-0,01
Trave	-0,10	-0,01
Trave	-0,10	-0,01
Trave	-0,09	-0,01
Trave	-0,17	-0,01
Trave	-0,17	-0,01
Trave	-0,16	-0,01
Trave	-0,18	-0,01
Trave	-0,11	-0,01
Trave	-0,10	-0,01
Trave	-0,18	-0,01
Trave	-0,17	-0,01
Trave	-0,13	-0,01

Trave	-0,16	-0,01
Trave	-0,21	-0,01
Trave	-0,17	-0,01
Trave	-0,20	-0,01
Trave	-0,19	-0,01
Trave	-0,11	-0,01
Trave	-0,11	-0,01
Trave	-0,20	-0,01
Trave	-0,19	-0,01
Trave	-0,10	0,00
Trave	-0,10	0,00
Trave	-0,19	-0,01
Trave	-0,19	-0,01


Cedimenti sezione y=4,7m
Salva
Cedimenti
Cedimento [mm]
-0,1
-0,1
-0,1
-0,1
-0,1
-0,2
-0,2
-0,2
-0,2
-0,2
-0,2
-0,2
-5,0
-1,5
2,0
5,5
9,0
12,5
16,0
19,5
23,0
26,5
30,0
Ascissa [m]
Cedimenti


Cedimenti sezione x=7,5m
Salva
Cedimenti
0,0
0,0
0,0
-0,1
-0,1
-0,1
-0,1
-0,1
-0,2
-0,2
Cedimento [mm]
-4,0
-2,0
0,0
2,0
4,0
6,0
8,0
10,0
12,0
14,0
16,0
Ascissa [m]
Cedimenti

Andamento delle pressioni sul terreno alla Boussinesq



Calcolo di capacità portante del terreno

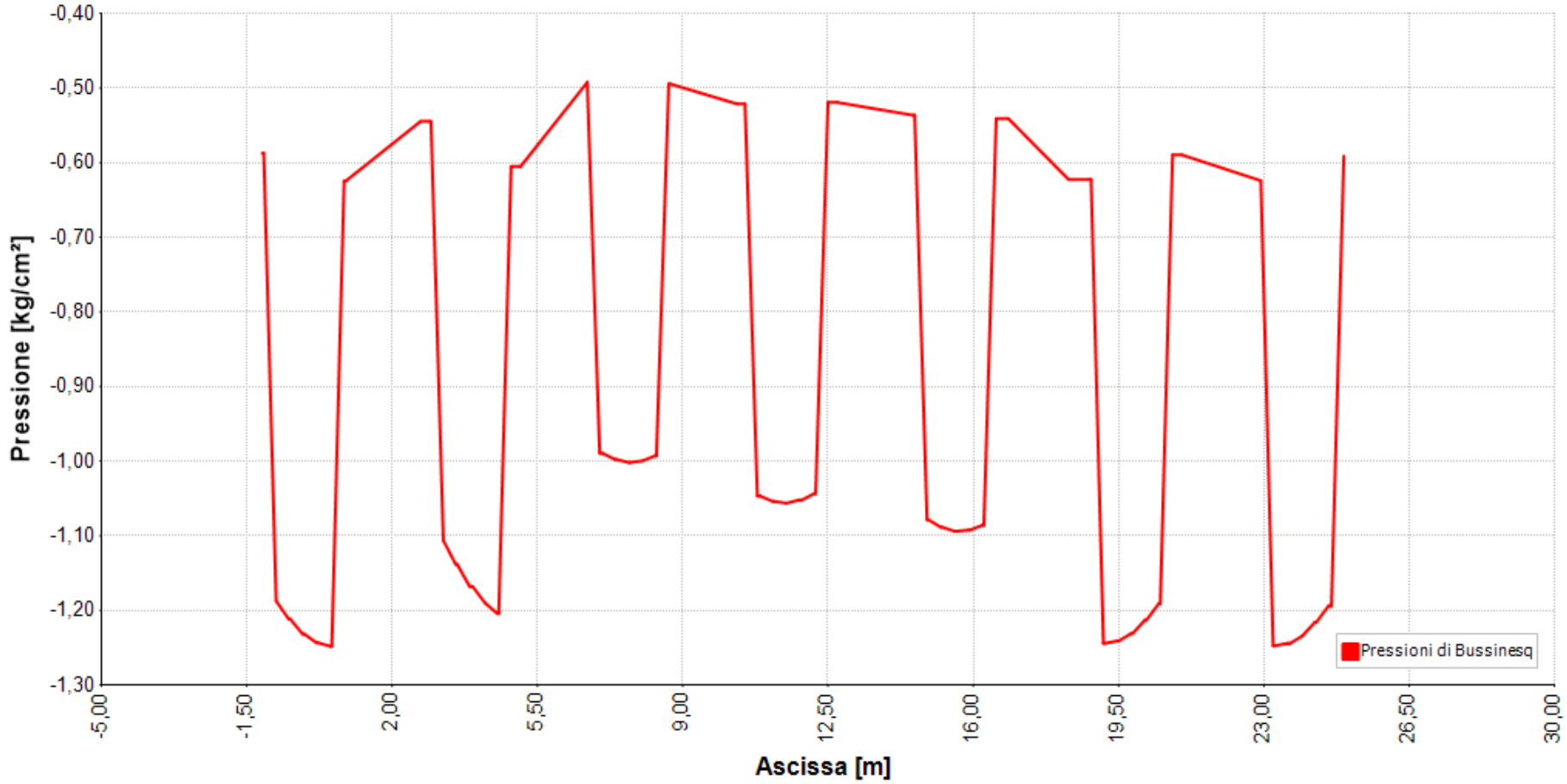
Fondazione	Pressione max []	Pressione limite TERZAGHI []	Pressione limite MEYERHOF []	Pressione limite HANSEN []	Pressione limite VESIC []
Trave Tf|0|1	0,66	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,23	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,25	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,25	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,22	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	0,78	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	0,76	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,20	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,14	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,20	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,18	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,00	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,00	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,16	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,18	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	0,77	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	0,74	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	0,74	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	0,72	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,06	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,05	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,29	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,30	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	0,82	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	0,78	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,09	3,85	2,86	3,26	3,74

Trave	1,09	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	0,99	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,08	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,24	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,24	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,23	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,24	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	0,83	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	0,79	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,24	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,25	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	0,69	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	0,65	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,23	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,25	3,85	2,86	3,26	3,74

Pressioni sezione y=4,7m

Salva

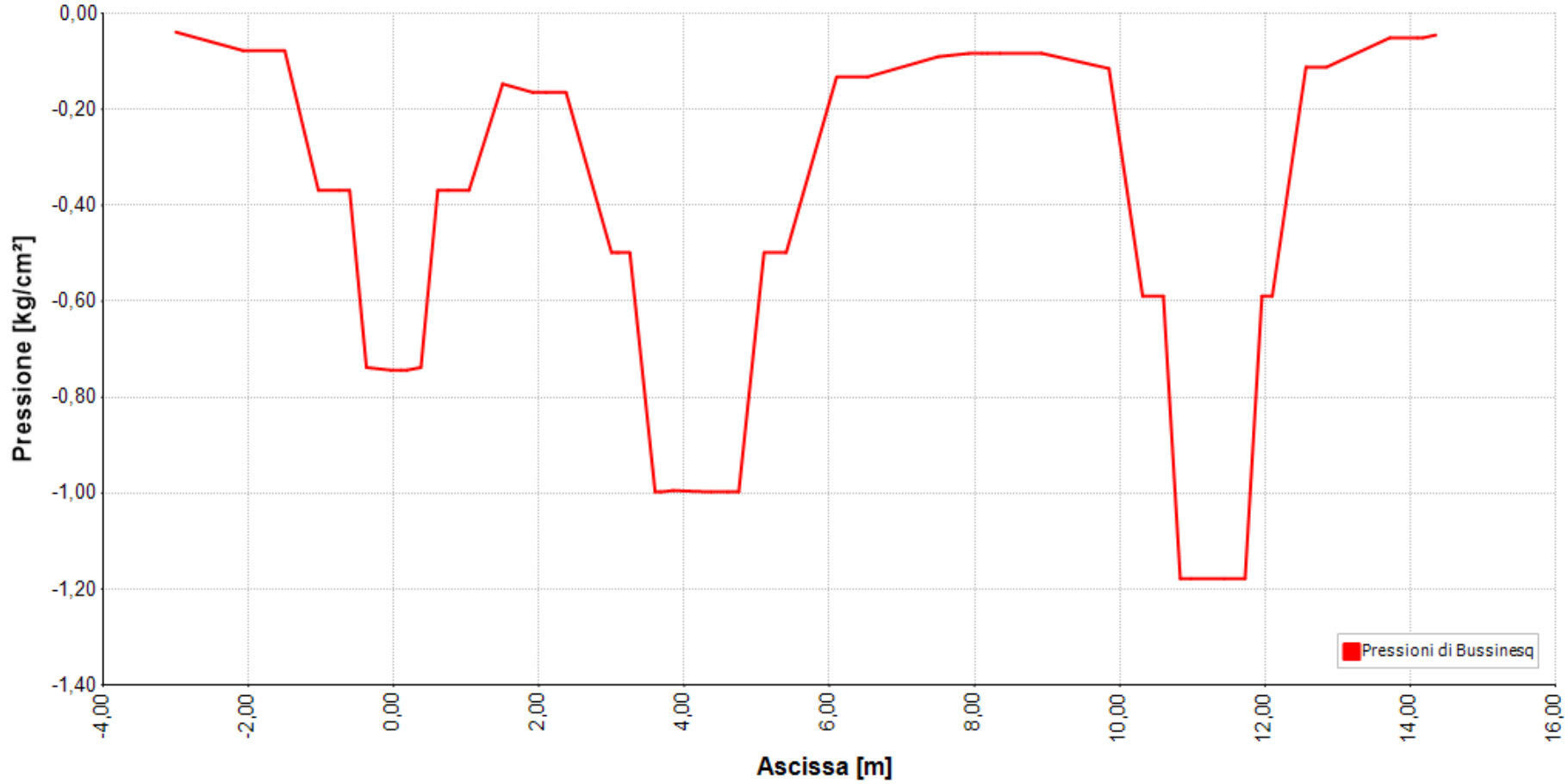
Pressioni



Pressioni sezione x=7,5m

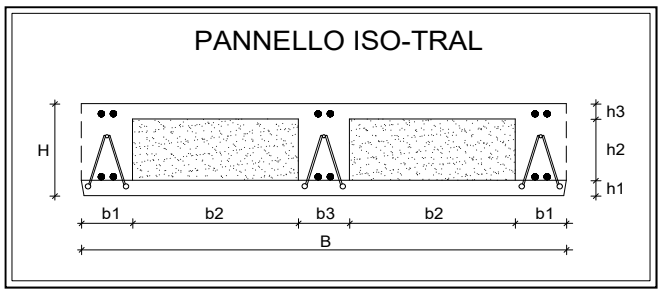
Salva

Pressioni



VERIFICA PANNELLO ISO-TRAL (REI 60)

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE	
h_1 (cm)	5
h_2 (cm)	25
h_3 (cm)	5
b_1 (cm)	13
b_2 (cm)	40
b_3 (cm)	14
H (cm)	35
B (cm)	120
$h_{+\ utile}$ (cm)	27
$h_{-\ utile}$ (cm)	27
c (cm)	5



CARATTERISTICHE MATERIALI	
n	15
R_{ck} (Kg/cmq)	300
σ cls (Kg/cmq)	97,5
τ cls (Kg/cmq)	6
σ s (Kg/cmq)	2600

CARATTERISTICHE SOLLECITAZIONE	
M - (Kgxm)	1914
M + (Kgxm)	1735
T (Kg)	1636

ARMATURA	
A sup (cmq)	3,08
A inf (cmq)	3,08

RISULTATI	MOMENTO POSITIVO			MOMENTO NEGATIVO		
y (cm)	4,19			6,83		
J (cm^4)	26980			23043,65		
W + (cm^3)	6438			3375,63		
W - (cm^3)	1183			1142,27		
σ cls (Kg/cmq)	26,9	⇨	***Verificato***	56,70	⇨	***Verificato***
σ s (Kg/cmq)	2200	⇨	***Verificato***	2513,41	⇨	***Verificato***
τ cls (Kg/cmq)	1,68	⇨	***Verificato***	1,68	⇨	***Verificato***

DATA **IL PROGETTISTA**

Se l'asse neutro è in soletta		Se l'asse neutro taglia la nervatura		Se il momento è negativo	
y (cm)	4,191	y1	4,252	y2	6,826
J (cm^4)	26980,082	J1	26998,886	J2	23043,651
W + (cm^3)	6437,884	W1pos	6350,251	W2pos	3375,627
W - (cm^3)	1182,861	W1neg	1186,849	W2neg	1142,272
σ **cls** (Kg/cmq)	26,950	sigma c	27,322	sigma c	56,701
σ **s** (Kg/cmq)	2200,174	sigma f	2192,781	sigma f	2513,411
τ **cls** (Kg/cmq)	1,683				

SCHEDA TECNICA PRODOTTO

▪ SOLAIO A LASTRA TIPO PREDALLES (SLP)



PRODOTTO CONFORME ALLA NORMA :

EN 13747:2005 + A2:2010
*"Prodotti prefabbricati di calcestruzzo. Lastre per solai***".**

CE

'11
1982-CPR-891

CARATTERISTICHE TECNICHE		TOLLERANZE AMMISSIBILI
LUNGHEZZA LASTRA	Max 9,50 ml	+/- 15 mm
LARGHEZZA LASTRA	Max 120 cm	+/- 10 mm
SPESSORE LASTRA	Da cm 4 a cm 8	+/- 5 mm
SPESSORE SOLAIO	In funzione delle esigenze di calcolo	----------
TRALICCIO	H=9.5/12.5/16.5/20.5 B450A (controllato in stabilimento)	----------
FERRO	Tipo B450C (controllato in stabilimento)	----------
RETE ELETTROSALDATA	Rete Ø5 maglia 19x25 cm tipo B450A (controllata in stabilimento)	+/- 5 mm
COPRIFERRO	Standard minimo 15 mm	----------
CEMENTO	Tipo II/A – LL 42,5 R	----------
CALCESTRUZZO	C28/35	+/- 10 %
PESO LASTRA	125 Kg/mq (con 5 cm di spessore)	----------

DESCRIZIONE PRODOTTO:

- Lastre in calcestruzzo tipo "PREDALLES" costituite da una piastra in calcestruzzo dello spessore variabile con intradosso piano e finito; in moduli di larghezza massima di 120 cm; armate con tralicci elettrosaldati longitudinali di altezza variabile, con rete elettrosaldata e armatura aggiuntiva derivante da calcolo statico; confezionate con calcestruzzo cementizio tipo C28/35 e copriferro variabile in funzione della classe R (rei) della resistenza al fuoco Le lastre possono essere fornite con alleggerimento in polistirolo estruso rigenerato, di altezza variabile secondo calcolo statico ed, inoltre, possono essere realizzate "AUTOPORTANTI", cioè che non necessitano di puntellature.
- La lastra tipo "PREDALLES" grazie alla sua versatilità, si presta all'utilizzo sia in costruzioni per civili abitazioni che industriali.
- Le forniture, vengono corredate dalla Dichiarazione di prestazione secondo Reg. 305/2001 e relativi schemi di montaggio con le indicazioni per la movimentazione, trasporto e stoccaggio.

- Resistenza al fuoco (R)

  - Il valore di resistenza a fuoco è stato determinato per via tabellare e che viene garantito inserendo degli sfiati di sovrappressione in plastica (tipo Apollo) n. 1 ogni mq. di solaio.

D.5 Solette piene e solai alleggeriti

D.5.1 La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) dello spessore totale H di solette e solai, della distanza a dall'asse delle armature alla superficie esposta sufficienti a garantire il requisito R per le classi indicate.

Classe	30	60	90	120	180	240
Solette piene con armatura monodirezionale	H = 80 / a = 10	120/ 20	120 / 30	160 / 40	200 / 55	240 / 65
Solai misti di lamiera di acciaio con riempimento di calcestruzzo (1)	H = 80 / a = 10	120 / 20	120 / 30	160 / 40	200 / 55	240 / 65
Solai a travetti con alleggerimento (2)	H = 160 / a = 15	200 / 30	240 / 35	240 / 45	300 / 60	300 / 75
Solai a lastra con alleggerimento (3)	H = 160 / a = 15	200 / 30	240 / 35	240 / 45	300 / 60	300 / 75

I valori di a devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di H e a ne devono tenere conto nella seguente maniera: 10 mm di intonaco normale (definizione in D.4.1) equivale ad 10 mm di calcestruzzo; 10 mm di intonaco protettivo antincendio (definizione in D.4.1) equivale a 20 mm di calcestruzzo. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.

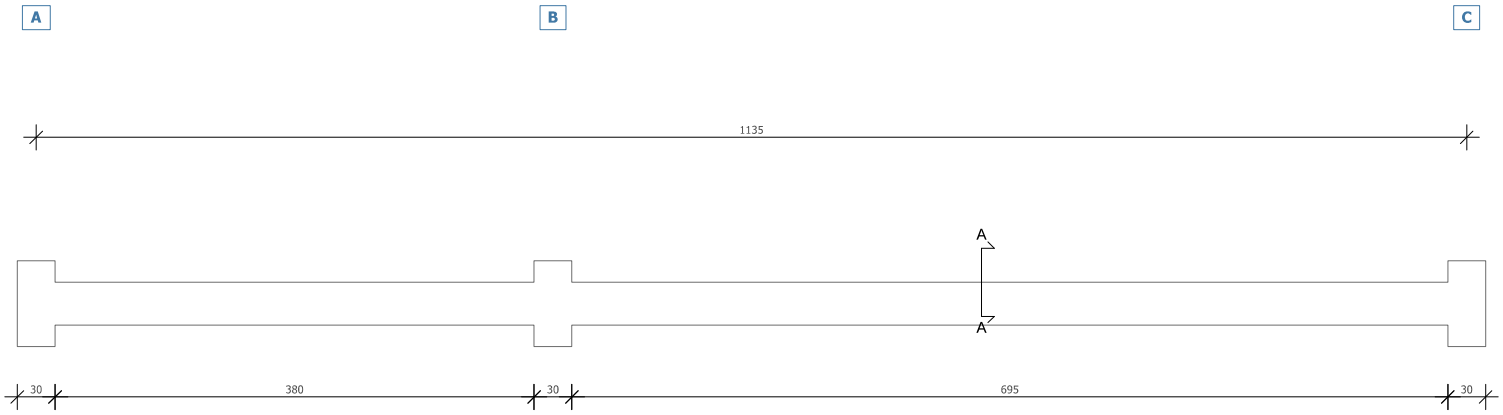
(1) In caso di lamiera grecata H rappresenta lo spessore medio della soletta. Il valore di a non comprende lo spessore della lamiera. La lamiera ha unicamente funzione di cassero. In caso contrario la lamiera va protetta secondo quanto indicato in D.7.1

(2) Deve essere sempre presente uno strato di intonaco normale di spessore non inferiore a 20 mm ovvero uno strato di intonaco isolante di spessore non inferiore a 10 mm.

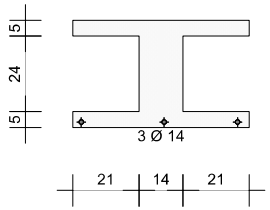
(3) In caso di alleggerimento in polistirene o materiali affini prevedere opportuni sfoghi delle sovrapressioni.

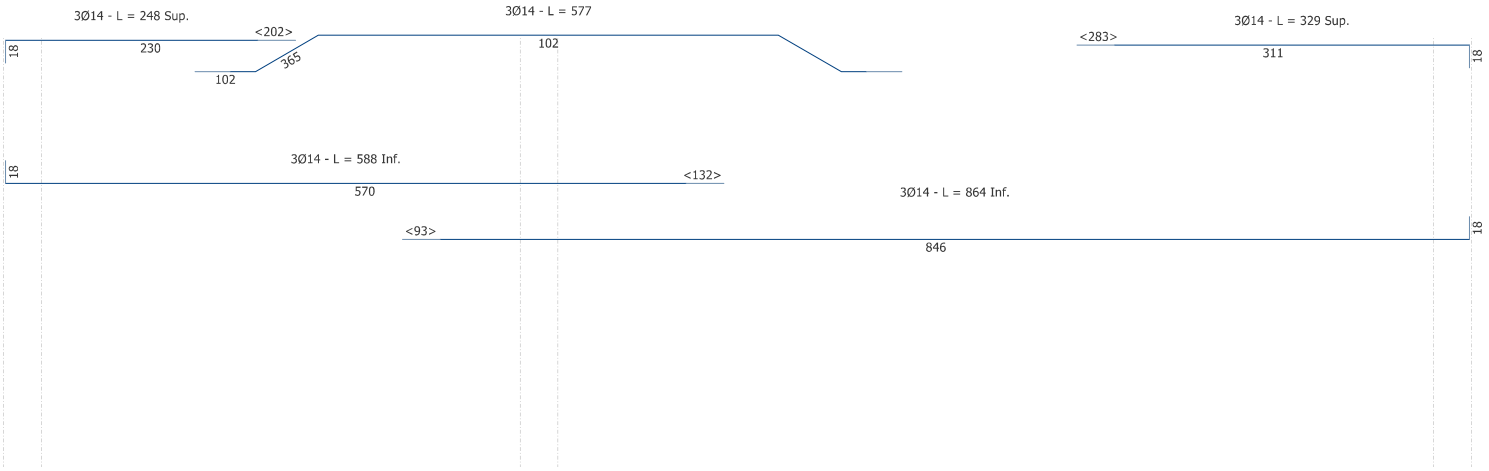
GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

- solaio predalle -



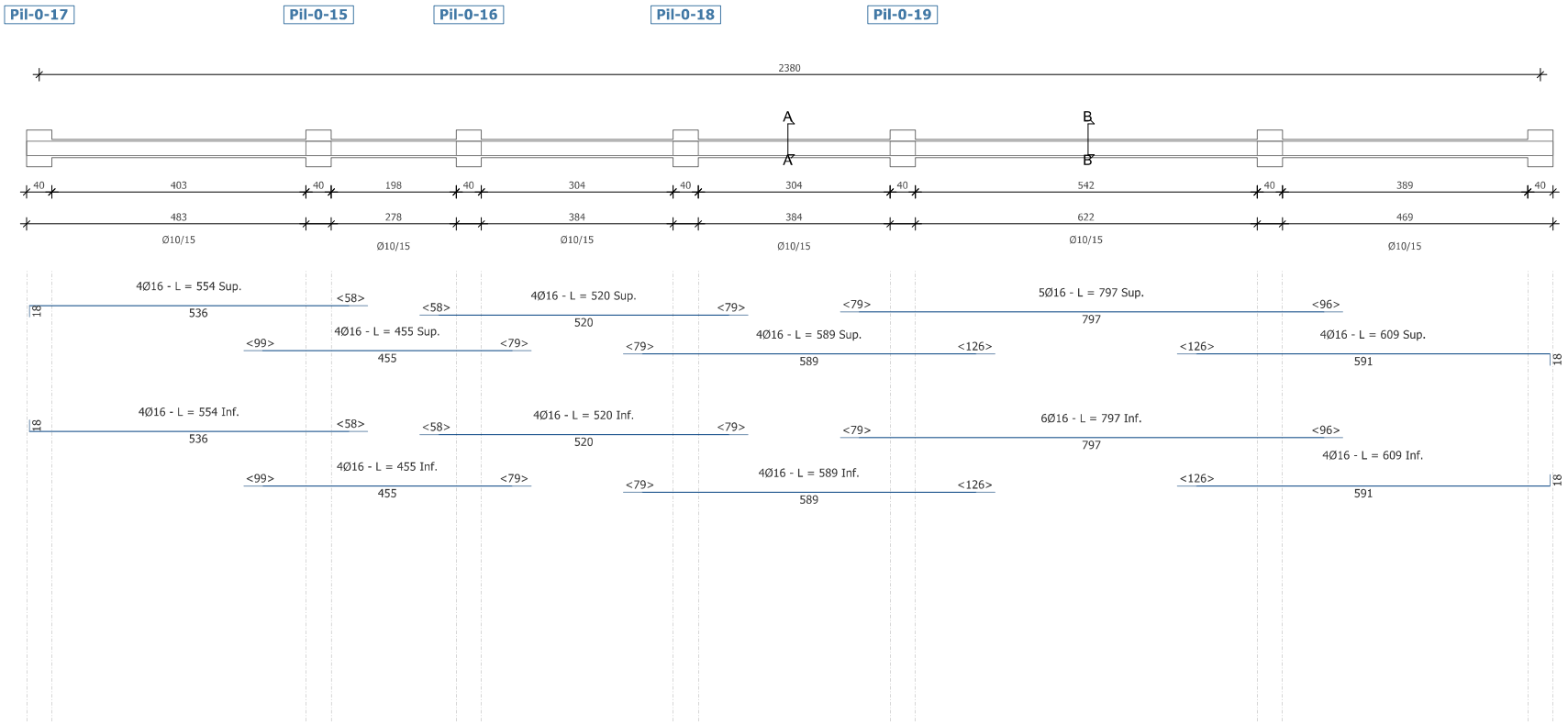
Sezione A - A

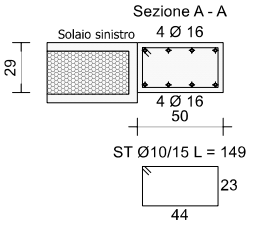


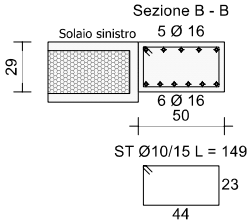


armatura del solaio in piastre tipo predalle da 4+24+5h cm

- Tr-0-2 -

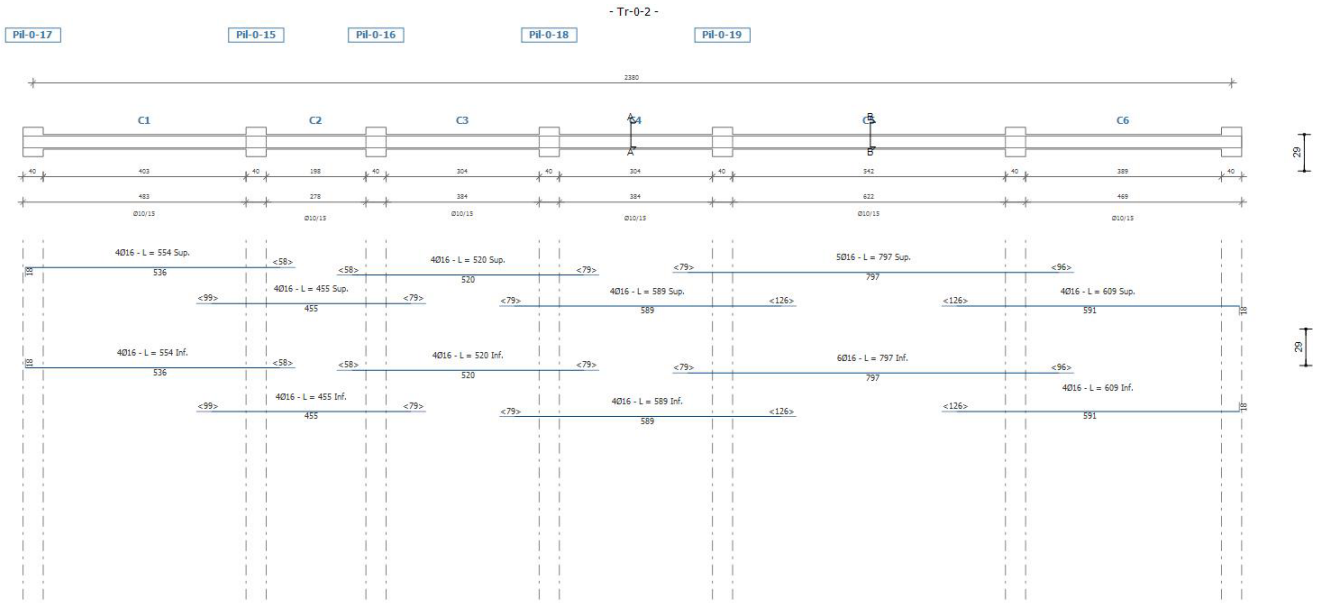

Pil-0-17
Pil-0-15
Pil-0-16
Pil-0-18
Pil-0-19
2380
A
A
B
B
40 403 40 198 40 304 40 304 40 542 40 389 40
483 278 384 384 622 469
Ø10/15
4Ø16 - L = 554 Sup.
536
4Ø16 - L = 520 Sup.
520
5Ø16 - L = 797 Sup.
797
4Ø16 - L = 455 Sup.
455
4Ø16 - L = 589 Sup.
589
4Ø16 - L = 609 Sup.
591
4Ø16 - L = 554 Inf.
536
4Ø16 - L = 520 Inf.
520
6Ø16 - L = 797 Inf.
797
4Ø16 - L = 455 Inf.
455
4Ø16 - L = 589 Inf.
589
4Ø16 - L = 609 Inf.
591
18


Sezione A - A
Solaio sinistro
4 Ø 16
4 Ø 16
29
50
ST Ø10/15 L = 149
23
44


Sezione B - B
Solaio sinistro
5 Ø 16
6 Ø 16
29
50
ST Ø10/15 L = 149
23
44

1 Tr- pilastrata P1 – P7

Caratteristiche dell’armatura



Lunghezza totale: 23,80 m
Numero di campate: 6
Calcestruzzo: C28/35
Acciaio d’armatura: B450C

Armatura longitudinale

Posizione	Tipologia di ferro	Barre	A_s [cm^2]	Lunghezza di calcolo [cm]	Ancoraggio [cm]	Lunghezza complessiva [cm]
1	Corrente - Superiore	4 ∅ 16	8,04	506	48	554
2	Corrente - Superiore	4 ∅ 16	8,04	395	60	455
3	Corrente - Superiore	4 ∅ 16	8,04	460	60	520
4	Corrente - Superiore	4 ∅ 16	8,04	529	60	589
5	Corrente - Superiore	5 ∅ 16	10,05	737	60	797
6	Corrente - Superiore	4 ∅ 16	8,04	561	48	609
7	Corrente - Inferiore	4 ∅ 16	8,04	506	48	554
8	Corrente - Inferiore	4 ∅ 16	8,04	395	60	455
9	Corrente - Inferiore	4 ∅ 16	8,04	460	60	520
10	Corrente - Inferiore	4 ∅ 16	8,04	529	60	589
11	Corrente - Inferiore	6 ∅ 16	12,06	737	60	797
12	Corrente - Inferiore	4 ∅ 16	8,04	561	48	609

La lunghezza di calcolo delle barre è al netto dell’ancoraggio.

Armatura trasversale

Campata	Ampiezza campo [cm]	Φ [mm]	Passo s [cm]	A_{st} [cm^2]	Bracci
1	483	10	15	1,57	2
2	278	10	15	1,57	2
3	384	10	15	1,57	2
4	384	10	15	1,57	2
5	622	10	15	1,57	2
6	469	10	15	1,57	2

Verifiche agli stati limite ultimi (cfr NTC § 4.1.3)

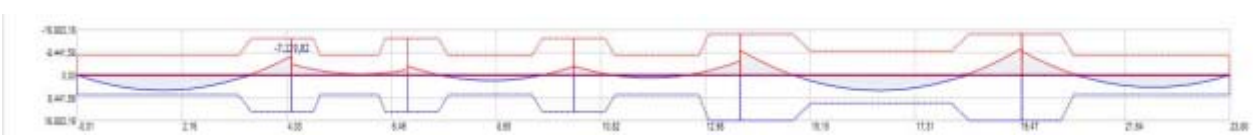
Campo di rottura

Campata	Ascissa [cm]	M_{sd} [kg m]	ε_c [‰]	ε_s [‰]	Campo	ξ	ξ_{lim}	Verifica
1	166	5.654,45	3,50	14,97	III	0,189	0,45	SI
1	443	-7.129,82	3,50	11,32	III	0,236	0,45	SI
2	0	-4.079,84	3,50	11,32	III	0,236	0,45	SI
2	149	-369,78	3,50	14,97	III	0,189	0,45	SI
2	238	-1.989,79	3,50	11,32	III	0,236	0,45	SI
3	0	-3.461,16	3,50	11,32	III	0,236	0,45	SI
3	172	2.020,84	3,50	14,97	III	0,189	0,45	SI
3	344	-3.210,27	3,50	11,32	III	0,236	0,45	SI
4	0	-3.410,85	3,50	11,32	III	0,236	0,45	SI
4	150	1.054,82	3,50	14,97	III	0,189	0,45	SI
4	344	-5.255,85	3,50	11,22	III	0,238	0,45	SI
5	0	-9.211,75	3,50	11,22	III	0,238	0,45	SI
5	291	5.732,21	3,50	12,25	III	0,222	0,45	SI
5	582	-9.988,96	3,50	11,22	III	0,238	0,45	SI
6	0	-8.855,84	3,50	11,22	III	0,238	0,45	SI
6	268	4.489,12	3,50	14,97	III	0,189	0,45	SI

La verifica assicura un comportamento duttile per strutture iperstatiche e si intende soddisfatta quando $\xi < \xi_{lim}$

Verifica di resistenza a flessione (cfr NTC § 4.1.2.3.4)

Andamento della sollecitazione flessionale: momento sollecitante e momento resistente.



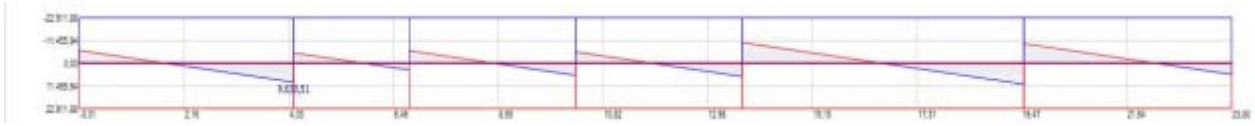
Momento massimo Momento minimo Momento resistente

Campata	Ascissa [cm]	M_{sd} [kg m]	$A_{s\ inf}$ [cm^2]	$A_{s\ sup}$ [cm^2]	M_{rd} [kg m]	M_{rd}/M_{sd}	Verifica
1	166	5.654,45	8,04	8,04	7.226,68	1,28	SI

1	443	-7.129,82	16,08	16,08	-13.657,97	1,92	SI
2	0	-4.079,84	16,08	16,08	-13.657,97	3,35	SI
2	149	-369,78	8,04	8,04	-7.226,68	19,54	SI
2	238	-1.989,79	16,08	16,08	-13.657,97	6,86	SI
3	0	-3.461,16	16,08	16,08	-13.657,97	3,95	SI
3	172	2.020,84	8,04	8,04	7.226,68	3,58	SI
3	344	-3.210,27	16,08	16,08	-13.657,97	4,25	SI
4	0	-3.410,85	16,08	16,08	-13.657,97	4,00	SI
4	150	1.054,82	8,04	8,04	7.226,68	6,85	SI
4	344	-5.255,85	20,11	18,10	-15.217,45	2,90	SI
5	0	-9.211,75	20,11	18,10	-15.217,45	1,65	SI
5	291	5.732,21	12,06	10,05	10.480,05	1,83	SI
5	582	-9.988,96	20,11	18,10	-15.217,45	1,52	SI
6	0	-8.855,84	20,11	18,10	-15.217,45	1,72	SI
6	268	4.489,12	8,04	8,04	7.226,68	1,61	SI

Verifica di resistenza a taglio (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

Andamento della sollecitazione tagliante.



Taglio massimo Taglio minimo Taglio resistente

Campata	Ascissa [cm]	α	θ	V_{sd} [kg]	V_{Rd} [kg]	V_{Rsd} [kg]	V_{Rcd} [kg]	Verifica
1	-20	90°	21,80	7.099,67	27.120,11	27.120,11	37.892,33	SI
1	463	90°	21,80	10.318,54	22.911,82	22.911,82	32.012,48	SI
2	-20	90°	21,80	5.875,50	22.911,82	22.911,82	32.012,48	SI
2	258	90°	21,80	4.119,15	22.911,81	22.911,81	32.012,48	SI
3	-20	90°	21,80	6.989,52	22.911,81	22.911,81	32.012,48	SI
3	364	90°	21,80	6.843,65	22.911,81	22.911,81	32.012,48	SI

4	-20	90°	21,80	6.380,25	22.911,81	22.911,81	32.012,48	SI
4	364	90°	21,80	7.452,93	22.911,88	22.911,88	32.012,48	SI
5	-20	90°	21,80	11.092,34	22.911,88	22.911,88	32.012,48	SI
5	602	90°	21,80	11.359,41	22.911,73	22.911,73	32.012,48	SI
6	-20	90°	21,80	10.519,92	22.911,73	22.911,73	32.012,48	SI
6	449	90°	21,80	6.391,32	27.120,18	27.120,18	37.892,33	SI

α: angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave.
θ: inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse della trave. θ rispetta il limite: 1≤ cotanθ ≤2,5 (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

Verifiche agli stati limite di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2)

Verifica di fessurazione (cfr NTC § 4.1.2.2.4)

CONDIZIONI AMBIENTALI: Ambiente

Combinazione frequente.

Campata	Ascissa [cm]	M_{sd} [kg m]	A_{sinf} [cm^2]	A_{ssup} [cm^2]	w_m [mm]	w_d [mm]	w_{lim} [mm]	Verifica
1	166	3.239,11	8,04	8,04	0,145	0,246	0,400	SI
1	443	-4.109,37	16,08	16,08	0,064	0,109	0,400	SI
2	0	-2.335,54	16,08	16,08	0,019	0,033	0,400	SI
2	149	-218,51	8,04	8,04	0,000	0,000	0,400	SI
2	238	-1.155,81	16,08	16,08	0,000	0,000	0,400	SI
3	0	-1.989,53	16,08	16,08	0,008	0,014	0,400	SI
3	172	1.156,99	8,04	8,04	0,000	0,000	0,400	SI
3	344	-1.845,53	16,08	16,08	0,003	0,005	0,400	SI
4	0	-1.963,28	16,08	16,08	0,007	0,012	0,400	SI
4	150	605,09	8,04	8,04	0,000	0,000	0,400	SI
4	344	-3.010,39	20,11	18,10	0,030	0,051	0,400	SI
5	0	-5.280,81	20,11	18,10	0,074	0,125	0,400	SI
5	291	3.290,14	12,06	10,05	0,075	0,127	0,400	SI
5	582	-5.739,87	20,11	18,10	0,082	0,139	0,400	SI
6	0	-5.088,24	20,11	18,10	0,070	0,119	0,400	SI
6	268	2.574,67	8,04	8,04	0,097	0,165	0,400	SI

Combinazione quasi permanente.

Campata	Ascissa [cm]	M_{sd} [kg m]	A_{sinf} [cm^2]	A_{ssup} [cm^2]	w_m [mm]	w_d [mm]	w_{lim} [mm]	Verifica

1	166	3.088,56	8,04	8,04	0,134	0,228	0,300	SI
1	443	-3.922,07	16,08	16,08	0,060	0,101	0,300	SI
2	0	-2.224,70	16,08	16,08	0,016	0,027	0,300	SI
2	149	-209,90	8,04	8,04	0,000	0,000	0,300	SI
2	238	-1.106,58	16,08	16,08	0,000	0,000	0,300	SI
3	0	-1.898,23	16,08	16,08	0,005	0,009	0,300	SI
3	172	1.102,74	8,04	8,04	0,000	0,000	0,300	SI
3	344	-1.761,31	16,08	16,08	0,000	0,000	0,300	SI
4	0	-1.873,85	16,08	16,08	0,004	0,007	0,300	SI
4	150	577,04	8,04	8,04	0,000	0,000	0,300	SI
4	344	-2.869,96	20,11	18,10	0,027	0,045	0,300	SI
5	0	-5.035,26	20,11	18,10	0,069	0,118	0,300	SI
5	291	3.138,38	12,06	10,05	0,069	0,117	0,300	SI
5	582	-5.475,99	20,11	18,10	0,077	0,131	0,300	SI
6	0	-4.852,28	20,11	18,10	0,066	0,112	0,300	SI
6	268	2.456,11	8,04	8,04	0,088	0,150	0,300	SI

Verifica delle tensioni di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2.5)

Combinazione rara.

Campata	Ascissa [cm]	M_{sd} [kg m]	$A_{s\ inf}$ [cm^2]	$A_{s\ sup}$ [cm^2]	σ_c [kg/cm²]	$\sigma_{c\ limite}$ [kg/cm²]	$\sigma_{s\ trazione}$ [kg/cm²]	$\sigma_{s\ comp.}$ [kg/cm²]	$\sigma_{s\ limite}$ [kg/cm²]	Verifica
1	166	3.841,28	8,04	8,04	-71,27	-177,68	2.225,22	-463,94	3.669,72	SI
1	443	-4.858,56	16,08	16,08	-62,95	-177,68	1.449,82	-504,48	3.669,72	SI
2	0	-2.778,90	16,08	16,08	-36,00	-177,68	829,24	-288,54	3.669,72	SI
2	149	-252,95	8,04	8,04	-4,69	-177,68	146,53	-30,55	3.669,72	SI
2	238	-1.352,74	16,08	16,08	-17,53	-177,68	403,67	-140,46	3.669,72	SI
3	0	-2.354,71	16,08	16,08	-30,51	-177,68	702,66	-244,50	3.669,72	SI
3	172	1.373,98	8,04	8,04	-25,49	-177,68	795,93	-165,94	3.669,72	SI
3	344	-2.182,40	16,08	16,08	-28,27	-177,68	651,24	-226,60	3.669,72	SI
4	0	-2.320,97	16,08	16,08	-30,07	-177,68	692,59	-240,99	3.669,72	SI
4	150	717,28	8,04	8,04	-13,31	-177,68	415,51	-86,63	3.669,72	SI
4	344	-3.572,09	20,11	18,10	-42,23	-177,68	951,69	-342,35	3.669,72	SI

5	0	-6.263,02	20,11	18,10	-74,05	-177,68	1.668,62	-600,25	3.669,72	SI
5	291	3.897,17	12,06	10,05	-60,64	-177,68	1.531,66	-461,26	3.669,72	SI
5	582	-6.795,35	20,11	18,10	-80,34	-177,68	1.810,45	-651,27	3.669,72	SI
6	0	-6.032,08	20,11	18,10	-71,32	-177,68	1.607,09	-578,12	3.669,72	SI
6	268	3.048,92	8,04	8,04	-56,57	-177,68	1.766,21	-368,24	3.669,72	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.15 § 4.1.2.2.5.1
$\sigma_{s\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.17 § 4.1.2.2.5.2

Combinazione quasi permanente.

Campata	Ascissa [cm]	M_{sd} [kg m]	A_c [cm^2]	A_{sinf} [cm^2]	A_{ssup} [cm^2]	σ_c [kg/cm²]	$\sigma_{c\ limite}$ [kg/cm²]	Verifica
1	166	3.088,56	1.450,00	8,04	8,04	-57,30	-133,26	SI
1	443	-3.922,07	1.450,00	16,08	16,08	-50,81	-133,26	SI
2	0	-2.224,70	1.450,00	16,08	16,08	-28,82	-133,26	SI
2	149	-209,90	1.450,00	8,04	8,04	-3,89	-133,26	SI
2	238	-1.106,58	1.450,00	16,08	16,08	-14,34	-133,26	SI
3	0	-1.898,23	1.450,00	16,08	16,08	-24,59	-133,26	SI
3	172	1.102,74	1.450,00	8,04	8,04	-20,46	-133,26	SI
3	344	-1.761,31	1.450,00	16,08	16,08	-22,82	-133,26	SI
4	0	-1.873,85	1.450,00	16,08	16,08	-24,28	-133,26	SI
4	150	577,04	1.450,00	8,04	8,04	-10,71	-133,26	SI
4	344	-2.869,96	1.450,00	20,11	18,10	-33,93	-133,26	SI
5	0	-5.035,26	1.450,00	20,11	18,10	-59,53	-133,26	SI
5	291	3.138,38	1.450,00	12,06	10,05	-48,84	-133,26	SI
5	582	-5.475,99	1.450,00	20,11	18,10	-64,74	-133,26	SI
6	0	-4.852,28	1.450,00	20,11	18,10	-57,37	-133,26	SI
6	268	2.456,11	1.450,00	8,04	8,04	-45,57	-133,26	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.16 § 4.1.2.2.5.1

Verifiche di dettaglio costruttivo (cfr NTC § 4.1.6)

CRITERIO STATICO

Controllo delle rotazioni per l'analisi lineare (cfr. NTC - § 4.1.1)

Campata	Zona	x/d	x/d max	Verifica
1	estremo sx	0,19	0,45	SI
1	campata	0,23	--	--
1	estremo dx	0,23	0,45	SI
2	estremo sx	0,23	0,45	SI
2	campata	0,23	--	--
2	estremo dx	0,23	0,45	SI
3	estremo sx	0,23	0,45	SI
3	campata	0,23	--	--
3	estremo dx	0,23	0,45	SI
4	estremo sx	0,23	0,45	SI
4	campata	0,24	--	--
4	estremo dx	0,24	0,45	SI
5	estremo sx	0,24	0,45	SI
5	campata	0,24	--	--
5	estremo dx	0,24	0,45	SI
6	estremo sx	0,24	0,45	SI
6	campata	0,24	--	--
6	estremo dx	0,19	0,45	SI

Armatura longitudinale (cfr. NTC - § 4.1.6.1.1)

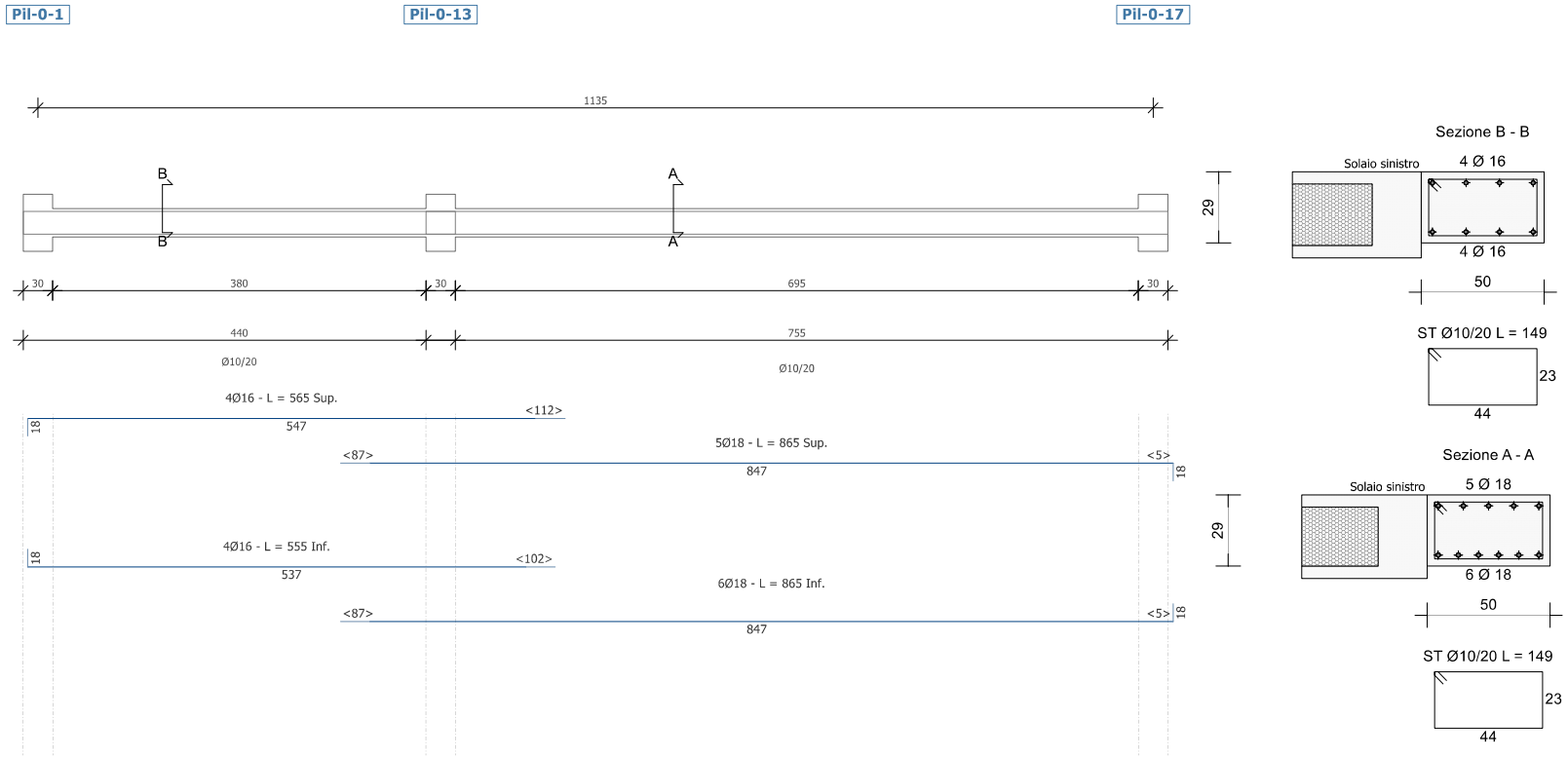
Campata	Zona	Ascissa [cm]	$A_{s,c}$ [cm^2]	$A_{s,c,max}$ [cm^2]	$A_{s,t,min}$ [cm^2]	$A_{s,t}$ [cm^2]	$A_{s,t,max}$ [cm^2]	Verifica
1	estremo sx	0,2	8,04	36,00	2,13	8,04	48,00	SI
1	campata	0,0	8,04	36,00	2,13	8,04	48,00	SI
1	estremo dx	4,2	16,08	36,00	2,13	16,08	48,00	SI
2	estremo sx	0,2	16,08	36,00	2,13	16,08	48,00	SI
2	campata	0,0	16,08	36,00	2,13	16,08	48,00	SI
2	estremo dx	2,2	16,08	36,00	2,13	16,08	48,00	SI
3	estremo sx	0,2	16,08	36,00	2,13	16,08	48,00	SI
3	campata	0,0	8,04	36,00	2,13	8,04	48,00	SI
3	estremo dx	3,2	16,08	36,00	2,13	16,08	48,00	SI
4	estremo sx	0,2	16,08	36,00	2,13	16,08	48,00	SI
4	campata	0,0	8,04	36,00	2,13	8,04	48,00	SI
4	estremo dx	3,2	20,11	36,00	2,13	18,10	48,00	SI
5	estremo sx	0,2	20,11	36,00	2,13	18,10	48,00	SI
5	campata	0,0	10,05	36,00	2,13	12,06	48,00	SI

5	estremo dx	5,6	20,11	36,00	2,13	18,10	48,00	SI
6	estremo sx	0,2	20,11	36,00	2,13	18,10	48,00	SI
6	campata	0,0	8,04	36,00	2,13	8,04	48,00	SI
6	estremo dx	4,1	8,04	36,00	2,13	8,04	48,00	SI

Armatura trasversale (cfr. NTC - § 4.1.6.1.1)

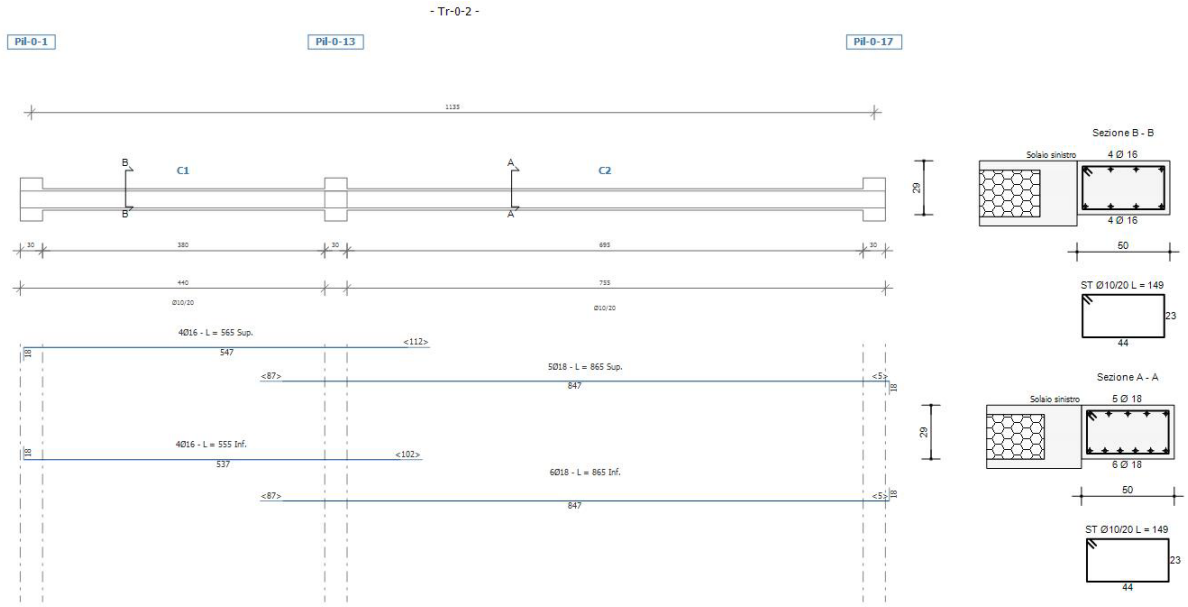
Campata	**Zona**	**$A_{staffe,min}$** [cm^2/m]	**A_{staffe}** [cm^2/m]	**Verifica**	**Passo** [cm]	**$Passo_{max}$** [cm]	**Verifica**
1	estremo sx	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI
1	campata	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI
1	estremo dx	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI
2	estremo sx	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI
2	campata	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI
2	estremo dx	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI
3	estremo sx	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI
3	campata	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI
3	estremo dx	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI
4	estremo sx	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI
4	campata	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI
4	estremo dx	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI
5	estremo sx	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI
5	campata	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI
5	estremo dx	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI
6	estremo sx	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI
6	campata	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI
6	estremo dx	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI

- Tr-0-2 -


Pil-0-1
Pil-0-13
Pil-0-17
1135
B
B
A
A
29
30
380
30
695
30
440
755
Ø10/20
Ø10/20
4Ø16 - L = 565 Sup.
<112>
547
18
5Ø18 - L = 865 Sup.
<87>
<5>
847
18
4Ø16 - L = 555 Inf.
<102>
537
18
6Ø18 - L = 865 Inf.
<87>
<5>
847
18
Sezione B - B
Solaio sinistro
4 Ø 16
4 Ø 16
50
ST Ø10/20 L = 149
23
44
Sezione A - A
Solaio sinistro
5 Ø 18
6 Ø 18
50
ST Ø10/20 L = 149
23
44

1 **Tr- pilstrata P1 – P17**

Caratteristiche dell’armatura



Lunghezza totale: 11,35 m
Calcestruzzo: C25/30

Numero di campate: 2
Acciaio d’armatura: B450C

Armatura longitudinale

Posizione	Tipologia di ferro	Barre	A_s [cm^2]	Lunghezza di calcolo [cm]	Ancoraggio [cm]	Lunghezza complessiva [cm]
1	Corrente - Superiore	4 ∅ 16	8,04	517	48	565
2	Corrente - Inferiore	4 ∅ 16	8,04	507	48	555
3	Corrente - Inferiore	6 ∅ 18	15,27	817	48	865
4	Corrente - Superiore	5 ∅ 18	12,72	817	48	865

La lunghezza di calcolo delle barre è al netto dell’ancoraggio.

Armatura trasversale

Campata	Ampiezza campo [cm]	Φ [mm]	Passo s [cm]	A_{st} [cm^2]	Bracci
1	440	10	20	1,57	2
2	755	10	20	1,57	2

Verifiche agli stati limite ultimi (cfr NTC § 4.1.2.3)

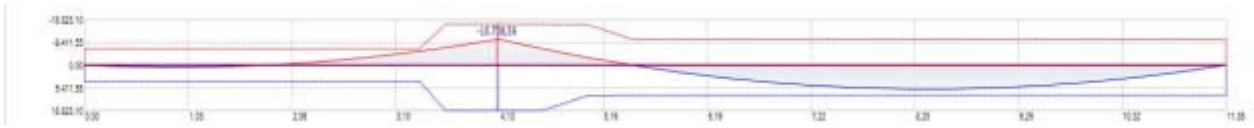
Combinazione di calcolo: SLU statica

Campata	Ascissa [m]	M_{sd} [kg m]	ε_c [‰]	ε_s [‰]	Campo	ξ	ξ_{lim}	Verifica
1	102	902,21	1,02	1,90	III	0,350	0,45	SI
1	410	-10.708,56	1,50	1,90	III	0,440	0,45	SI
2	0	-10.963,86	1,50	1,90	III	0,440	0,45	SI
2	408	9.892,96	1,46	1,90	III	0,434	0,45	SI

La verifica assicura un comportamento duttile per strutture iperstatiche e si intende soddisfatta quando $\xi < \xi_{lim}$

Verifica di resistenza a flessione (cfr NTC § 4.1.2.3.4)

Andamento della sollecitazione flessionale: momento sollecitante e momento resistente.



Momento massimo **Momento minimo** **Momento resistente**

Campata	Ascissa [m]	M_{sd} [kg m]	$A_{s\ inf}$ [cm^2]	$A_{s\ sup}$ [cm^2]	M_{rd} [kg m]	M_{rd}/M_{sd}	Verifica
1	102	902,21	8,04	8,04	6.802,98	7,54	SI
1	410	-10.708,56	23,31	20,77	-16.866,10	1,58	SI
2	0	-10.963,86	23,31	20,77	-16.866,10	1,54	SI
2	408	9.892,96	15,27	12,72	12.540,98	1,27	SI

Verifica di resistenza a taglio (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

Andamento della sollecitazione tagliante.



Taglio massimo **Taglio minimo** **Taglio resistente**

Campata	Ascissa [m]	α	θ	V_{sd} [kg]	V_{Rd} [kg]	V_{Rsd} [kg]	V_{Rcd} [kg]	Verifica
1	-15	90°	21,80	2.362,19	20.340,09	20.340,09	32.479,14	SI
1	425	90°	21,80	7.585,88	17.183,87	17.183,87	27.439,27	SI
2	-15	90°	21,80	10.063,51	17.183,87	17.183,87	27.439,27	SI
2	740	90°	21,80	7.039,00	17.183,86	17.183,86	27.439,27	SI

α: angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave.
θ: inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse della trave. θ rispetta il limite: 1≤ cotanθ ≤2,5 (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

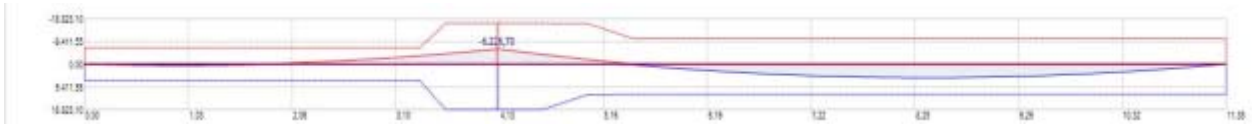
Combinazione di calcolo: SLU sisma

Campata	Ascissa [m]	M_{sd} [kg m]	ε_c [‰]	ε_s [‰]	Campo	ξ	ξ_{lim}	Verifica
1	102	902,21	1,02	1,90	III	0,350	0,45	SI
1	410	-10.708,56	1,50	1,90	III	0,440	0,45	SI
2	0	-10.963,86	1,50	1,90	III	0,440	0,45	SI
2	408	9.892,96	1,46	1,90	III	0,434	0,45	SI

La verifica assicura un comportamento duttile per strutture iperstatiche e si intende soddisfatta quando $\xi < \xi_{lim}$

Verifica di resistenza a flessione (cfr NTC § 4.1.2.3.4)

Andamento della sollecitazione flessionale: momento sollecitante e momento resistente.

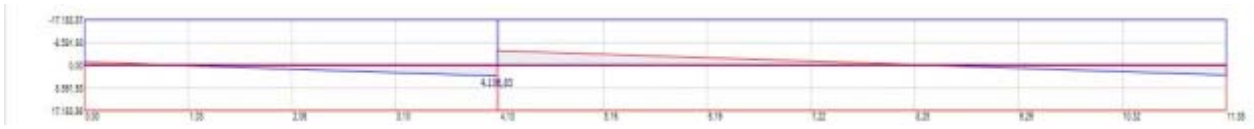


Momento massimo **Momento minimo** **Momento resistente**

Campata	Ascissa [m]	M_{sd} [kg m]	$A_{s\ inf}$ [cm^2]	$A_{s\ sup}$ [cm^2]	M_{rd} [kg m]	M_{rd}/M_{sd}	Verifica
1	102	902,21	8,04	8,04	6.802,98	7,54	SI
1	410	-10.708,56	23,31	20,77	-16.866,10	1,58	SI
2	0	-10.963,86	23,31	20,77	-16.866,10	1,54	SI
2	408	9.892,96	15,27	12,72	12.540,98	1,27	SI

Verifica di resistenza a taglio (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

Andamento della sollecitazione tagliante.



Taglio massimo Taglio minimo Taglio resistente

Campata	Ascissa [m]	α	θ	V_{sd} [kg]	V_{Rd} [kg]	V_{Rsd} [kg]	V_{Rcd} [kg]	Verifica
1	-15	90°	21,80	1.380,00	20.340,09	20.340,09	32.479,14	SI
1	425	90°	21,80	4.283,58	17.183,87	17.183,87	27.439,27	SI
2	-15	90°	21,80	5.624,12	17.183,87	17.183,87	27.439,27	SI
2	740	90°	21,80	3.945,58	17.183,86	17.183,86	27.439,27	SI

α: angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave.
θ: inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse della trave. θ rispetta il limite: 1≤ cotanθ ≤2,5 (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

Verifiche agli stati limite di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2)

Verifica di fessurazione (cfr NTC § 4.1.2.2.4)

CONDIZIONI AMBIENTALI: Ambiente

Combinazione frequente.

Campata	Ascissa [m]	M_{sd} [kg m]	A_{sinf} [cm^2]	A_{ssup} [cm^2]	w_m [mm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Verifica
1	102	525,20	8,04	8,04	0,000	0,000	0,400	SI
1	410	-6.235,90	23,31	20,77	0,077	0,131	0,400	SI
2	0	-6.376,56	23,31	20,77	0,079	0,135	0,400	SI
2	408	5.763,73	15,27	12,72	0,120	0,204	0,400	SI

Combinazione quasi permanente.

Campata	Ascissa [m]	M_{sd} [kg m]	A_{sinf} [cm^2]	A_{ssup} [cm^2]	w_m [mm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Verifica
1	77	139,20	8,04	8,04	0,000	0,000	0,300	SI
1	410	-5.952,35	23,31	20,77	0,073	0,124	0,300	SI
2	0	-6.084,71	23,31	20,77	0,075	0,128	0,300	SI
2	408	5.503,35	15,27	12,72	0,114	0,193	0,300	SI

Verifica delle tensioni di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2.5)

Combinazione rara.

Campata	Ascissa [m]	M_{sd} [kg m]	$A_{s\ inf}$ [cm^2]	$A_{s\ sup}$ [cm^2]	σ_c [kg/cm²]	$\sigma_{c\ limite}$ [kg/cm²]	$\sigma_{s,t}$ [kg/cm²]	$\sigma_{s,c}$ [kg/cm²]	$\sigma_{s\ limite}$ [kg/cm²]	Verifica
1	102	619,87	8,04	8,04	-11,50	-152,29	359,08	-74,87	3.669,72	SI
1	410	-7.370,13	23,31	20,77	-80,12	-152,29	1.719,16	-665,31	3.669,72	SI
2	0	-7.543,94	23,31	20,77	-82,01	-152,29	1.759,70	-681,00	3.669,72	SI
2	408	6.805,23	15,27	12,72	-94,06	-152,29	2.134,71	-759,71	3.669,72	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.15 § 4.1.2.2.5.1
$\sigma_{s\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.17 § 4.1.2.2.5.2

Combinazione quasi permanente.

Campata	Ascissa [m]	M_{sd} [kg m]	A_c [cm^2]	A_{sinf} [cm^2]	A_{ssup} [cm^2]	σ_c [kg/cm²]	$\sigma_{c\ limite}$ [kg/cm²]	Verifica
1	77	139,20	1.450,00	8,04	8,04	-2,58	-114,22	SI
1	102	501,53	1.450,00	8,04	8,04	-9,30	-114,22	SI
1	410	-5.952,35	1.450,00	23,31	20,77	-64,71	-114,22	SI
2	0	-6.084,71	1.450,00	23,31	20,77	-66,15	-114,22	SI
2	408	5.503,35	1.450,00	15,27	12,72	-76,07	-114,22	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.16 § 4.1.2.2.5.1

Verifiche di dettaglio costruttivo (cfr NTC § 4.1.6)

Lunghezze critiche e vincoli geometrici (cfr. NTC - § 4.1.6.1.1 e § 7.4.6.1.1)

Campata	Lunghezza [m]	Sezione	B min [cm]	B [cm]	B max [cm]	Verifica	H [cm]	B/H min	B/H	Verifica	Zona Critica [cm]

CRITERIO STATICO

Controllo delle rotazioni per l'analisi lineare (cfr. NTC - § 4.1.1)

Campata	Zona	x/d	x/d max	Verifica
1	estremo sx	0,35	0,45	SI
1	campata	0,44	--	--
1	estremo dx	0,44	0,45	SI
2	estremo sx	0,00	0,45	SI
2	campata	0,48	--	--
2	estremo dx	0,00	0,45	SI

Armatura longitudinale (cfr. NTC - § 4.1.6.1.1)

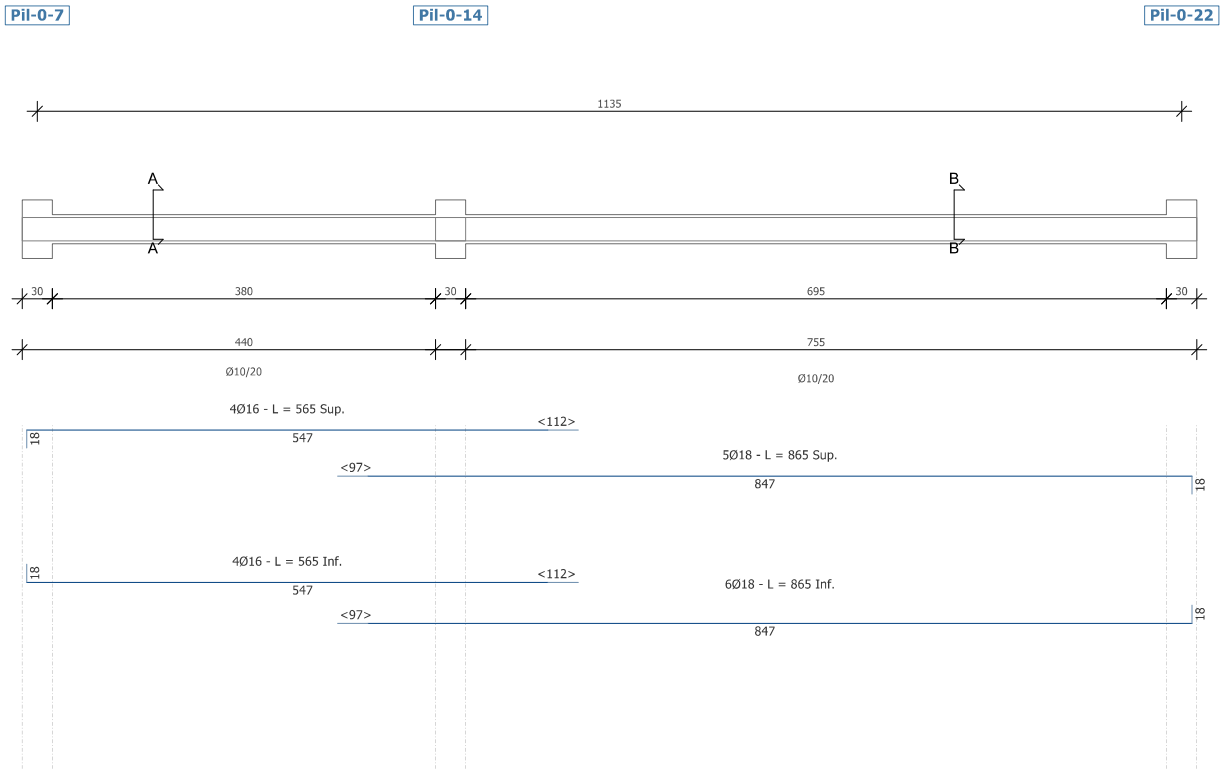
Campata	Zona	Ascissa [cm]	$A_{s,c}$ [cm^2]	$A_{s,c,max}$ [cm^2]	$A_{s,t,min}$ [cm^2]	$A_{s,t}$ [cm^2]	$A_{s,t,max}$ [cm^2]	Verifica
1	estremo sx	0,2	8,04	36,00	1,92	8,04	48,00	SI
1	campata	0,0	8,04	36,00	1,92	8,04	48,00	SI
1	estremo dx	3,9	23,31	36,00	1,92	20,77	48,00	SI
2	estremo sx	0,2	23,31	36,00	1,92	20,77	48,00	SI

2	campata	0,0	12,72	36,00	1,92	15,27	48,00	SI
2	estremo dx	7,1	12,72	36,00	1,92	15,27	48,00	SI

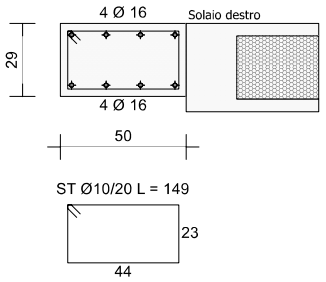
Armatura trasversale (cfr. NTC - § 4.1.6.1.1)

Campata	**Zona**	**$A_{staffe\ min}$** [mm^2/m]	**A_{staffe}** [mm^2/m]	**Verifica**	**Passo** [cm]	**$Passo_{max}$** [cm]	**Verifica**
1	estremo sx	7,50	7,9	SI	20	20,8	SI
1	campata	7,50	7,9	SI	20	20,8	SI
1	estremo dx	7,50	7,9	SI	20	20,8	SI
2	estremo sx	7,50	7,9	SI	20	20,8	SI
2	campata	7,50	7,9	SI	20	20,8	SI
2	estremo dx	7,50	7,9	SI	20	20,8	SI

- Tr-0-1 -

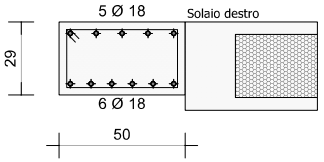


Sezione A - A

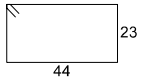


ST Ø10/20 L = 149

Sezione B - B

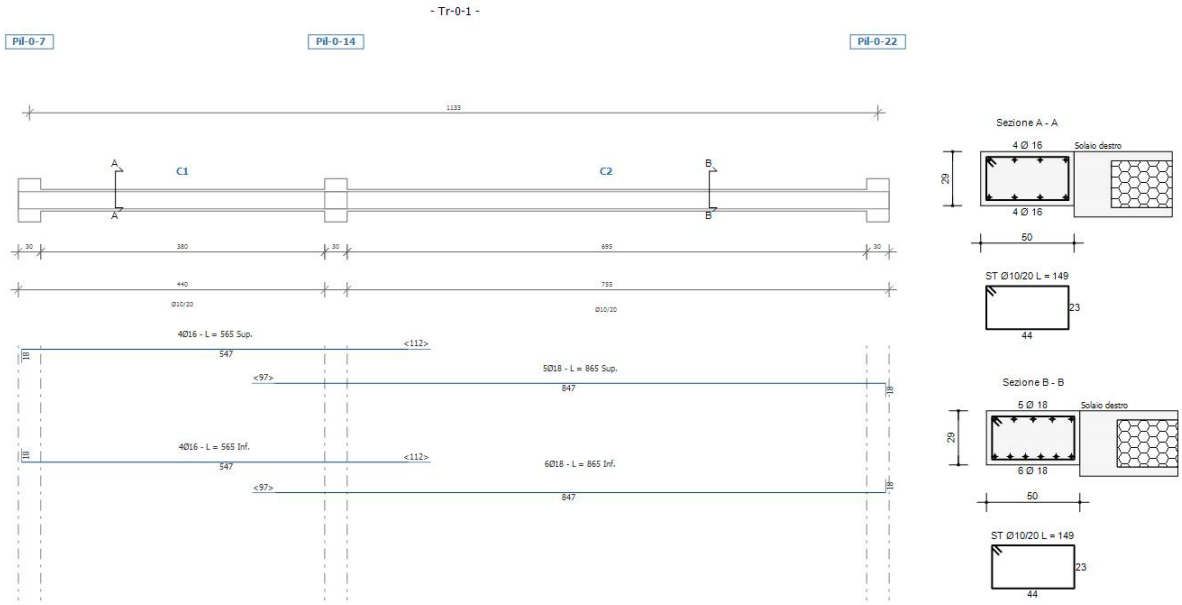


ST Ø10/20 L = 149



1 **Tr- pilastrata P7 – P22**

Caratteristiche dell’armatura



Lunghezza totale: 11,35 m
Calcestruzzo: C25/30

Numero di campate: 2
Acciaio d’armatura: B450C

Armatura longitudinale

Posizione	Tipologia di ferro	Barre	A_s [cm^2]	Lunghezza di calcolo [cm]	Ancoraggio [cm]	Lunghezza complessiva [cm]
1	Corrente - Superiore	4 ∅ 16	8,04	517	48	565
2	Corrente - Inferiore	4 ∅ 16	8,04	517	48	565
3	Corrente - Superiore	5 ∅ 18	12,72	817	48	865
4	Corrente - Inferiore	6 ∅ 18	15,27	817	48	865

La lunghezza di calcolo delle barre è al netto dell’ancoraggio.

Armatura trasversale

Campata	Ampiezza campo [cm]	Φ [mm]	Passo s [cm]	A_{st} [cm^2]	Bracci
1	440	10	20	1,57	2
2	755	10	20	1,57	2

Verifiche agli stati limite ultimi (cfr NTC § 4.1.2.3)

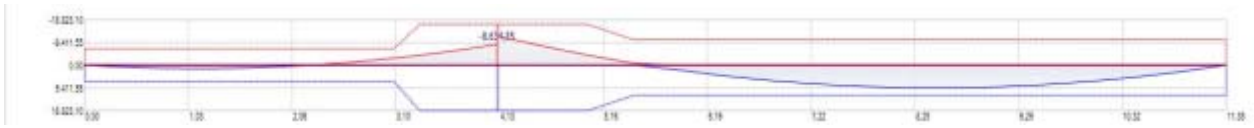
Combinazione di calcolo: SLU statica

Campata	Ascissa [m]	M_{sd} [kg m]	ε_c [‰]	ε_s [‰]	Campo	ξ	ξ_{lim}	Verifica
1	102	1.420,76	1,02	1,90	III	0,350	0,45	SI
1	410	-8.634,35	1,50	1,90	III	0,440	0,45	SI
2	0	-12.172,42	1,50	1,90	III	0,440	0,45	SI
2	453	9.425,49	1,46	1,90	III	0,434	0,45	SI

La verifica assicura un comportamento duttile per strutture iperstatiche e si intende soddisfatta quando $\xi < \xi_{lim}$

Verifica di resistenza a flessione (cfr NTC § 4.1.2.3.4)

Andamento della sollecitazione flessionale: momento sollecitante e momento resistente.



Momento massimo **Momento minimo** **Momento resistente**

Campata	Ascissa [m]	M_{sd} [kg m]	$A_{s\ inf}$ [cm^2]	$A_{s\ sup}$ [cm^2]	M_{rd} [kg m]	M_{rd}/M_{sd}	Verifica
1	102	1.420,76	8,04	8,04	6.802,98	4,79	SI
1	410	-8.634,35	23,31	20,77	-16.866,10	1,95	SI
2	0	-12.172,42	23,31	20,77	-16.866,10	1,39	SI
2	453	9.425,49	15,27	12,72	12.540,98	1,33	SI

Verifica di resistenza a taglio (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

Andamento della sollecitazione tagliante.



Taglio massimo **Taglio minimo** **Taglio resistente**

Campata	Ascissa [m]	α	θ	V_{sd} [kg]	V_{Rd} [kg]	V_{Rsd} [kg]	V_{Rcd} [kg]	Verifica
1	-15	90°	21,80	2.868,10	20.340,09	20.340,09	32.479,14	SI
1	425	90°	21,80	7.079,97	17.183,87	17.183,87	27.439,27	SI
2	-15	90°	21,80	10.230,21	17.183,87	17.183,87	27.439,27	SI
2	740	90°	21,80	6.872,30	20.340,11	20.340,11	32.479,14	SI

α: angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave.

θ: inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse della trave. θ rispetta il limite: $1 \leq \cot\theta \leq 2,5$ (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

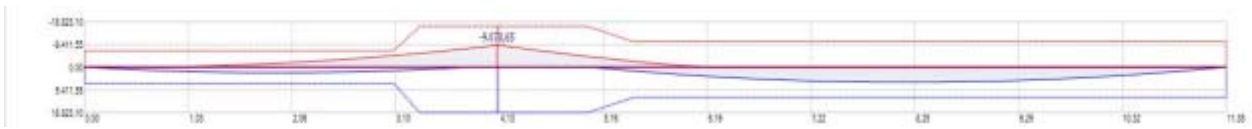
Combinazione di calcolo: SLU sisma

Campata	Ascissa [m]	M_{sd} [kg m]	ε_c [‰]	ε_s [‰]	Campo	ξ	ξ_{lim}	Verifica
1	26	54,84	1,02	1,90	III	0,350	0,45	SI
1	179	2.312,47	1,02	1,90	III	0,350	0,45	SI
1	410	-9.070,65	1,50	1,90	III	0,440	0,45	SI
2	0	-12.172,42	1,50	1,90	III	0,440	0,45	SI
2	453	9.425,49	1,46	1,90	III	0,434	0,45	SI

La verifica assicura un comportamento duttile per strutture iperstatiche e si intende soddisfatta quando $\xi < \xi_{lim}$

Verifica di resistenza a flessione (cfr NTC § 4.1.2.3.4)

Andamento della sollecitazione flessionale: momento sollecitante e momento resistente.



Momento massimo **Momento minimo** **Momento resistente**

Campata	Ascissa [m]	M_{sd} [kg m]	$A_{s\ inf}$ [cm^2]	$A_{s\ sup}$ [cm^2]	M_{rd} [kg m]	M_{rd}/M_{sd}	Verifica
1	26	54,84	8,04	8,04	6.802,98	124,05	SI
1	179	2.312,47	8,04	8,04	6.802,98	2,94	SI
1	410	-9.070,65	23,31	20,77	-16.866,10	1,86	SI
2	0	-12.172,42	23,31	20,77	-16.866,10	1,39	SI
2	453	9.425,49	15,27	12,72	12.540,98	1,33	SI

Verifica di resistenza a taglio (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

Andamento della sollecitazione tagliante.



Taglio massimo	Taglio minimo	Taglio resistente

Campata	Ascissa [m]	α	θ	V_{sd} [kg]	V_{Rd} [kg]	V_{Rsd} [kg]	V_{Rcd} [kg]	Verifica
1	-15	90°	21,80	2.598,24	20.340,09	20.340,09	32.479,14	SI
1	425	90°	21,80	4.977,23	17.183,87	17.183,87	27.439,27	SI
2	-15	90°	21,80	6.020,02	17.183,87	17.183,87	27.439,27	SI
2	740	90°	21,80	4.168,25	20.340,11	20.340,11	32.479,14	SI

α: angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave.
θ: inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse della trave. θ rispetta il limite: 1≤ cotanθ ≤2,5 (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

Verifiche agli stati limite di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2)

Verifica di fessurazione (cfr NTC § 4.1.2.2.4)

CONDIZIONI AMBIENTALI: Ambiente

Combinazione frequente.

Campata	Ascissa [m]	M_{sd} [kg m]	A_{sinf} [cm^2]	A_{ssup} [cm^2]	W_m [mm]	W_k [mm]	W_{lim} [mm]	Verifica
1	102	810,89	8,04	8,04	0,000	0,000	0,400	SI
1	410	-5.093,17	23,31	20,77	0,060	0,103	0,400	SI
2	0	-7.043,58	23,31	20,77	0,089	0,151	0,400	SI
2	453	5.504,82	15,27	12,72	0,114	0,193	0,400	SI

Combinazione quasi permanente.

Campata	Ascissa [m]	M_{sd} [kg m]	A_{sinf} [cm^2]	A_{ssup} [cm^2]	W_m [mm]	W_k [mm]	W_{lim} [mm]	Verifica
1	102	770,39	8,04	8,04	0,000	0,000	0,300	SI
1	410	-4.876,93	23,31	20,77	0,057	0,097	0,300	SI
2	0	-6.712,70	23,31	20,77	0,084	0,143	0,300	SI
2	453	5.259,32	15,27	12,72	0,108	0,183	0,300	SI

Verifica delle tensioni di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2.5)

Combinazione rara.

Campata	Ascissa [m]	M_{sd} [kg m]	$A_{s\ inf}$ [cm^2]	$A_{s\ sup}$ [cm^2]	σ_c [kg/cm²]	$\sigma_{c\ limite}$ [kg/cm²]	$\sigma_{s,t}$ [kg/cm²]	$\sigma_{s,c}$ [kg/cm²]	$\sigma_{s\ limite}$ [kg/cm²]	Verifica
1	102	972,87	8,04	8,04	-18,05	-152,29	563,57	-117,50	3.669,72	SI
1	410	-5.958,12	23,31	20,77	-64,77	-152,29	1.389,79	-537,84	3.669,72	SI
2	0	-8.367,11	23,31	20,77	-90,96	-152,29	1.951,71	-755,31	3.669,72	SI
2	453	6.486,81	15,27	12,72	-89,66	-152,29	2.034,83	-724,17	3.669,72	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.15 § 4.1.2.2.5.1
$\sigma_{s\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.17 § 4.1.2.2.5.2

Combinazione quasi permanente.

Campata	Ascissa [m]	M_{sd} [kg m]	A_c [cm^2]	A_{sinf} [cm^2]	A_{ssup} [cm^2]	σ_c [kg/cm²]	$\sigma_{c\ limite}$ [kg/cm²]	Verifica
1	102	770,39	1.450,00	8,04	8,04	-14,29	-114,22	SI
1	410	-4.876,93	1.450,00	23,31	20,77	-53,02	-114,22	SI
2	0	-6.712,70	1.450,00	23,31	20,77	-72,97	-114,22	SI
2	453	5.259,32	1.450,00	15,27	12,72	-72,70	-114,22	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.16 § 4.1.2.2.5.1

Verifiche di dettaglio costruttivo (cfr NTC § 4.1.6)

Lunghezze critiche e vincoli geometrici (cfr. NTC - § 4.1.6.1.1 e § 7.4.6.1.1)

Campata	Lunghezza [m]	Sezione	B min [cm]	B [cm]	B max [cm]	Verifica	H [cm]	B/H min	B/H	Verifica	Zona Critica [cm]

CRITERIO STATICO

Controllo delle rotazioni per l'analisi lineare (cfr. NTC - § 4.1.1)

Campata	Zona	x/d	x/d max	Verifica
1	estremo sx	0,35	0,45	SI
1	campata	0,44	--	--
1	estremo dx	0,44	0,45	SI
2	estremo sx	0,00	0,45	SI
2	campata	0,44	--	--
2	estremo dx	0,00	0,45	SI

Armatura longitudinale (cfr. NTC - § 4.1.6.1.1)

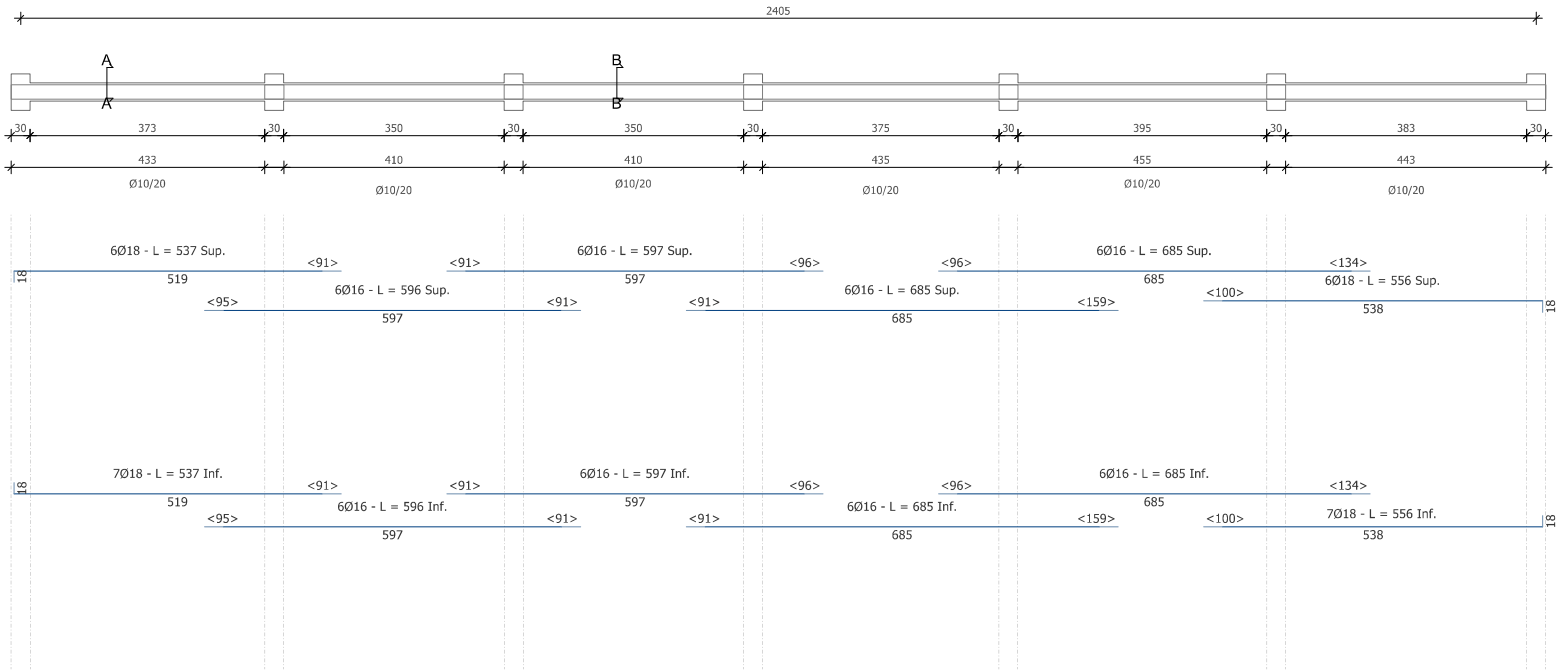
Campata	Zona	Ascissa [cm]	$A_{s,c}$ [cm^2]	$A_{s,c,max}$ [cm^2]	$A_{s,t,min}$ [cm^2]	$A_{s,t}$ [cm^2]	$A_{s,t,max}$ [cm^2]	Verifica
1	estremo sx	0,2	8,04	36,00	1,92	8,04	48,00	SI
1	campata	0,0	8,04	36,00	1,92	8,04	48,00	SI
1	estremo dx	3,9	23,31	36,00	1,92	20,77	48,00	SI
2	estremo sx	0,2	23,31	36,00	1,92	20,77	48,00	SI
2	campata	0,0	12,72	36,00	1,92	15,27	48,00	SI
2	estremo dx	7,1	12,72	36,00	1,92	15,27	48,00	SI

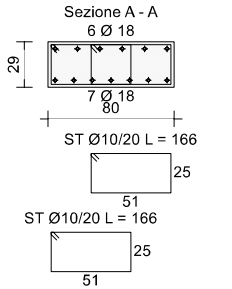
Armatura trasversale (cfr. NTC - § 4.1.6.1.1)

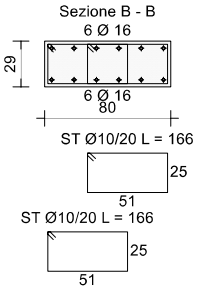
Campata	Zona	$A_{staffe\ min}$ [mm^2/m]	A_{staffe} [mm^2/m]	Verifica	Passo [cm]	$Passo_{max}$ [cm]	Verifica
1	estremo sx	7,50	7,9	SI	20	20,8	SI
1	campata	7,50	7,9	SI	20	20,8	SI
1	estremo dx	7,50	7,9	SI	20	20,8	SI
2	estremo sx	7,50	7,9	SI	20	20,8	SI
2	campata	7,50	7,9	SI	20	20,8	SI
2	estremo dx	7,50	7,9	SI	20	20,8	SI

- Tr-0-3 -

Pil-0-13 Pil-0-8 Pil-0-9 Pil-0-10 Pil-0-11 Pil-0-12 Pil-0-14

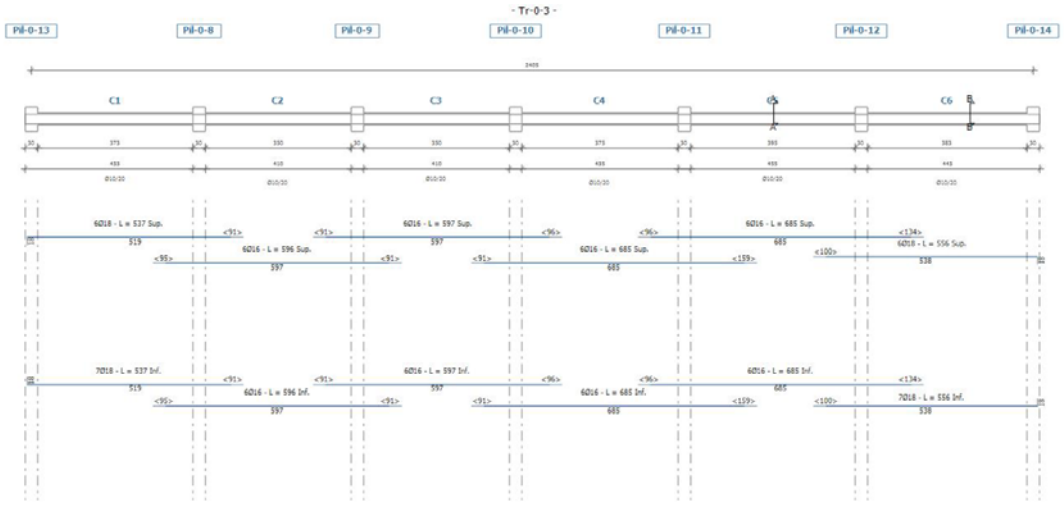


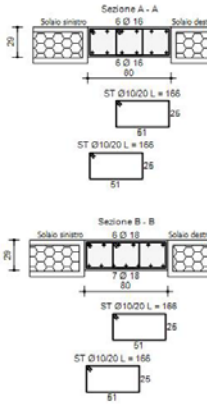




1 **Tr- trave P8 – P14**

Caratteristiche dell'armatura





Lunghezza totale: 24,05 m
Calcestruzzo: C28/35

Numero di campate: 6
Acciaio d'armatura: B450C

Armatura longitudinale

Posizione	Tipologia di ferro	Barre	A_s [cm^2]	Lunghezza di calcolo [cm]	Ancoraggio [cm]	Lunghezza complessiva [cm]
1	Corrente - Superiore	6 ∅ 18	15,27	489	48	537
2	Corrente - Superiore	6 ∅ 16	12,06	536	60	596
3	Corrente - Superiore	6 ∅ 16	12,06	537	60	597
4	Corrente - Superiore	6 ∅ 18	15,27	508	48	556
5	Corrente - Superiore	6 ∅ 16	12,06	625	60	685
6	Corrente - Superiore	6 ∅ 16	12,06	625	60	685
7	Corrente - Inferiore	7 ∅ 18	17,81	489	48	537
8	Corrente - Inferiore	6 ∅ 16	12,06	536	60	596
9	Corrente - Inferiore	6 ∅ 16	12,06	537	60	597
10	Corrente - Inferiore	7 ∅ 18	17,81	508	48	556
11	Corrente - Inferiore	6 ∅ 16	12,06	625	60	685
12	Corrente - Inferiore	6 ∅ 16	12,06	625	60	685

La lunghezza di calcolo delle barre è al netto dell'ancoraggio.

Armatura trasversale

Campata	Ampiezza campo [cm]	Φ [mm]	Passo s [cm]	A_{st} [cm^2]	Bracci
1	433	10	20	3,14	4
2	410	10	20	3,14	4
3	410	10	20	3,14	4
4	435	10	20	3,14	4
5	455	10	20	3,14	4
6	443	10	20	3,14	4

Verifiche agli stati limite ultimi (cfr NTC § 4.1.2.3)

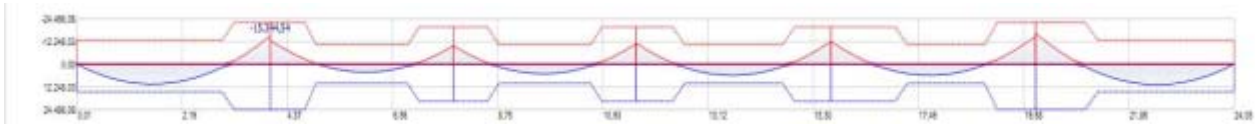
Combinazione di calcolo: SLU statica

Campata	Ascissa [m]	M_{sd} [kg m]	ε_c [‰]	ε_s [‰]	Campo	ξ	ξ_{lim}	Verifica
1	151	10.770,43	1,15	1,90	III	0,377	0,45	SI
1	403	-15.344,54	1,32	1,90	III	0,409	0,45	SI
2	0	-12.824,42	1,32	1,90	III	0,409	0,45	SI
2	190	4.335,10	0,92	1,90	III	0,327	0,45	SI
2	380	-9.926,81	1,28	1,90	III	0,403	0,45	SI
3	0	-10.026,50	1,28	1,90	III	0,403	0,45	SI
3	190	5.170,63	0,92	1,90	III	0,327	0,45	SI
3	380	-11.053,68	1,28	1,90	III	0,403	0,45	SI
4	0	-11.345,89	1,28	1,90	III	0,403	0,45	SI
4	202	6.045,98	0,92	1,90	III	0,327	0,45	SI
4	405	-12.253,97	1,28	1,90	III	0,403	0,45	SI
5	0	-12.244,83	1,28	1,90	III	0,403	0,45	SI
5	213	6.033,08	0,92	1,90	III	0,327	0,45	SI
5	425	-14.993,02	1,32	1,90	III	0,409	0,45	SI
6	0	-16.665,54	1,32	1,90	III	0,409	0,45	SI
6	258	11.106,36	1,15	1,90	III	0,377	0,45	SI

La verifica assicura un comportamento duttile per strutture iperstatiche e si intende soddisfatta quando $\xi < \xi_{lim}$

Verifica di resistenza a flessione (cfr NTC § 4.1.2.3.4)

Andamento della sollecitazione flessionale: momento sollecitante e momento resistente.



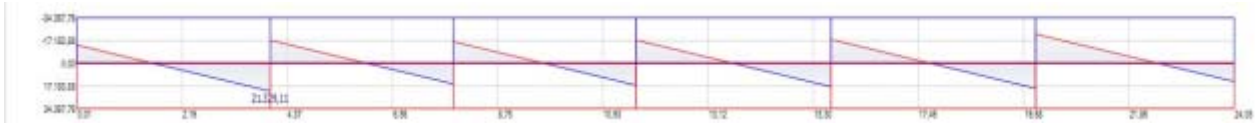
Momento massimo **Momento minimo** **Momento resistente**

Campata	Ascissa [m]	M_{sd} [kg m]	$A_{s\ inf}$ [cm^2]	$A_{s\ sup}$ [cm^2]	M_{rd} [kg m]	M_{rd}/M_{sd}	Verifica
1	151	10.770,43	17,81	15,27	14.965,73	1,39	SI

1	403	-15.344,54	29,88	27,33	-22.473,83	1,46	SI
2	0	-12.824,42	29,88	27,33	-22.473,83	1,75	SI
2	190	4.335,10	12,06	12,06	10.347,24	2,39	SI
2	380	-9.926,81	24,13	24,13	-19.977,86	2,01	SI
3	0	-10.026,50	24,13	24,13	-19.977,86	1,99	SI
3	190	5.170,63	12,06	12,06	10.347,24	2,00	SI
3	380	-11.053,68	24,13	24,13	-19.977,86	1,81	SI
4	0	-11.345,89	24,13	24,13	-19.977,86	1,76	SI
4	202	6.045,98	12,06	12,06	10.347,24	1,71	SI
4	405	-12.253,97	24,13	24,13	-19.977,86	1,63	SI
5	0	-12.244,83	24,13	24,13	-19.977,86	1,63	SI
5	213	6.033,08	12,06	12,06	10.347,24	1,72	SI
5	425	-14.993,02	29,88	27,33	-22.473,83	1,50	SI
6	0	-16.665,54	29,88	27,33	-22.473,83	1,35	SI
6	258	11.106,36	17,81	15,27	14.965,73	1,35	SI

Verifica di resistenza a taglio (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

Andamento della sollecitazione tagliante.



Taglio massimo **Taglio minimo** **Taglio resistente**

Campata	Ascissa [m]	α	θ	V_{sd} [kg]	V_{Rd} [kg]	V_{Rsd} [kg]	V_{Rcd} [kg]	Verifica
1	-15	90°	21,80	14.923,05	40.680,17	40.680,17	60.627,72	SI
1	418	90°	21,80	22.591,20	34.367,73	34.367,73	51.219,97	SI
2	-15	90°	21,80	18.518,69	34.367,73	34.367,73	51.219,97	SI
2	395	90°	21,80	16.993,63	34.367,76	34.367,76	51.219,97	SI

3	-15	90°	21,80	17.485,85	34.367,76	34.367,76	51.219,97	SI
3	395	90°	21,80	18.026,46	34.367,76	34.367,76	51.219,97	SI
4	-15	90°	21,80	18.619,94	34.367,76	34.367,76	51.219,97	SI
4	420	90°	21,80	19.068,38	34.367,76	34.367,76	51.219,97	SI
5	-15	90°	21,80	19.067,93	34.367,76	34.367,76	51.219,97	SI
5	440	90°	21,80	20.361,20	34.367,60	34.367,60	51.219,97	SI
6	-15	90°	21,80	23.210,69	34.367,60	34.367,60	51.219,97	SI
6	428	90°	21,80	15.173,95	40.680,02	40.680,02	60.627,72	SI

α: angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave.
θ: inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse della trave. θ rispetta il limite: 1≤ cotanθ ≤2,5 (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

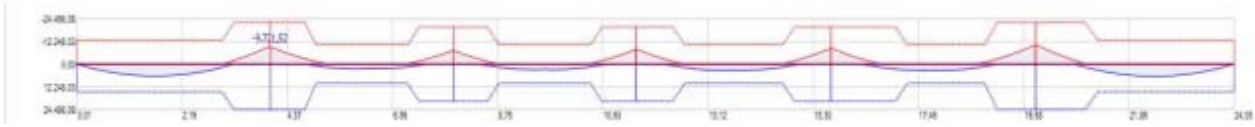
Combinazione di calcolo: SLU sisma

Campata	Ascissa [m]	M_{sd} [kg m]	ε_c [‰]	ε_s [‰]	Campo	ξ	ξ_{lim}	Verifica
1	151	10.770,43	1,15	1,90	III	0,377	0,45	SI
1	403	-15.344,54	1,32	1,90	III	0,409	0,45	SI
2	0	-12.824,42	1,32	1,90	III	0,409	0,45	SI
2	190	4.335,10	0,92	1,90	III	0,327	0,45	SI
2	380	-9.926,81	1,28	1,90	III	0,403	0,45	SI
3	0	-10.026,50	1,28	1,90	III	0,403	0,45	SI
3	190	5.170,63	0,92	1,90	III	0,327	0,45	SI
3	380	-11.053,68	1,28	1,90	III	0,403	0,45	SI
4	0	-11.345,89	1,28	1,90	III	0,403	0,45	SI
4	202	6.045,98	0,92	1,90	III	0,327	0,45	SI
4	405	-12.253,97	1,28	1,90	III	0,403	0,45	SI
5	0	-12.244,83	1,28	1,90	III	0,403	0,45	SI
5	213	6.033,08	0,92	1,90	III	0,327	0,45	SI
5	425	-14.993,02	1,32	1,90	III	0,409	0,45	SI
6	0	-16.665,54	1,32	1,90	III	0,409	0,45	SI
6	258	11.106,36	1,15	1,90	III	0,377	0,45	SI

La verifica assicura un comportamento duttile per strutture iperstatiche e si intende soddisfatta quando $\xi < \xi_{lim}$

Verifica di resistenza a flessione (cfr NTC § 4.1.2.3.4)

Andamento della sollecitazione flessionale: momento sollecitante e momento resistente.

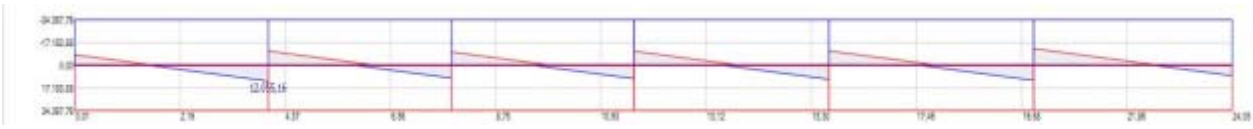


Momento massimo **Momento minimo** **Momento resistente**

Campata	Ascissa [m]	M_{sd} [kg m]	$A_{s\ inf}$ [cm^2]	$A_{s\ sup}$ [cm^2]	M_{rd} [kg m]	M_{rd}/M_{sd}	Verifica
1	151	10.770,43	17,81	15,27	14.965,73	1,39	SI
1	403	-15.344,54	29,88	27,33	-22.473,83	1,46	SI
2	0	-12.824,42	29,88	27,33	-22.473,83	1,75	SI
2	190	4.335,10	12,06	12,06	10.347,24	2,39	SI
2	380	-9.926,81	24,13	24,13	-19.977,86	2,01	SI
3	0	-10.026,50	24,13	24,13	-19.977,86	1,99	SI
3	190	5.170,63	12,06	12,06	10.347,24	2,00	SI
3	380	-11.053,68	24,13	24,13	-19.977,86	1,81	SI
4	0	-11.345,89	24,13	24,13	-19.977,86	1,76	SI
4	202	6.045,98	12,06	12,06	10.347,24	1,71	SI
4	405	-12.253,97	24,13	24,13	-19.977,86	1,63	SI
5	0	-12.244,83	24,13	24,13	-19.977,86	1,63	SI
5	213	6.033,08	12,06	12,06	10.347,24	1,72	SI
5	425	-14.993,02	29,88	27,33	-22.473,83	1,50	SI
6	0	-16.665,54	29,88	27,33	-22.473,83	1,35	SI
6	258	11.106,36	17,81	15,27	14.965,73	1,35	SI

Verifica di resistenza a taglio (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

Andamento della sollecitazione tagliante.



Taglio massimo | Taglio minimo | Taglio resistente

Campata	Ascissa [m]	α	θ	V_{sd} [kg]	V_{Rd} [kg]	V_{Rsd} [kg]	V_{Rcd} [kg]	Verifica
1	-15	90°	21,80	8.499,18	40.680,17	40.680,17	60.627,72	SI
1	418	90°	21,80	12.749,72	34.367,73	34.367,73	51.219,97	SI
2	-15	90°	21,80	11.295,46	34.367,73	34.367,73	51.219,97	SI
2	395	90°	21,80	10.432,32	34.367,76	34.367,76	51.219,97	SI
3	-15	90°	21,80	10.603,32	34.367,76	34.367,76	51.219,97	SI
3	395	90°	21,80	10.902,83	34.367,76	34.367,76	51.219,97	SI
4	-15	90°	21,80	11.151,29	34.367,76	34.367,76	51.219,97	SI
4	420	90°	21,80	11.393,72	34.367,76	34.367,76	51.219,97	SI
5	-15	90°	21,80	11.425,22	34.367,76	34.367,76	51.219,97	SI
5	440	90°	21,80	12.154,33	34.367,60	34.367,60	51.219,97	SI
6	-15	90°	21,80	13.094,08	34.367,60	34.367,60	51.219,97	SI
6	428	90°	21,80	8.641,88	40.680,02	40.680,02	60.627,72	SI

α: angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave.
θ: inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse della trave. θ rispetta il limite: 1≤ cotanθ ≤2,5 (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

Verifiche agli stati limite di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2)

Verifica di fessurazione (cfr NTC § 4.1.2.2.4)

CONDIZIONI AMBIENTALI: Ambiente

Combinazione frequente.

Campata	Ascissa [m]	M_{sd} [kg m]	A_{sinf} [cm^2]	A_{ssup} [cm^2]	W_m [mm]	W_k [mm]	W_{lim} [mm]	Verifica
1	151	6.176,06	17,81	15,27	0,118	0,200	0,400	SI
1	403	-8.884,47	29,88	27,33	0,089	0,152	0,400	SI
2	0	-7.409,64	29,88	27,33	0,071	0,120	0,400	SI
2	190	2.483,61	12,06	12,06	0,011	0,019	0,400	SI

2	380	-5.702,01	24,13	24,13	0,057	0,097	0,400	SI
3	0	-5.765,52	24,13	24,13	0,058	0,099	0,400	SI
3	190	2.976,48	12,06	12,06	0,045	0,076	0,400	SI
3	380	-6.360,41	24,13	24,13	0,068	0,115	0,400	SI
4	0	-6.530,44	24,13	24,13	0,070	0,120	0,400	SI
4	202	3.480,04	12,06	12,06	0,075	0,127	0,400	SI
4	405	-7.045,40	24,13	24,13	0,078	0,133	0,400	SI
5	0	-7.037,77	24,13	24,13	0,078	0,133	0,400	SI
5	213	3.461,82	12,06	12,06	0,074	0,125	0,400	SI
5	425	-8.652,84	29,88	27,33	0,086	0,147	0,400	SI
6	0	-9.643,39	29,88	27,33	0,099	0,168	0,400	SI
6	258	6.369,77	17,81	15,27	0,123	0,209	0,400	SI

Combinazione quasi permanente.

Campata	Ascissa [m]	M_{sd} [kg m]	A_{sinf} [cm^2]	A_{ssup} [cm^2]	W_m [mm]	W_k [mm]	W_{lim} [mm]	Verifica
1	151	5.904,12	17,81	15,27	0,111	0,188	0,300	SI
1	403	-8.505,98	29,88	27,33	0,085	0,144	0,300	SI
2	0	-7.092,06	29,88	27,33	0,067	0,113	0,300	SI
2	190	2.373,87	12,06	12,06	0,003	0,005	0,300	SI
2	380	-5.452,10	24,13	24,13	0,053	0,090	0,300	SI
3	0	-5.514,28	24,13	24,13	0,054	0,092	0,300	SI
3	190	2.847,13	12,06	12,06	0,036	0,062	0,300	SI
3	380	-6.083,36	24,13	24,13	0,063	0,108	0,300	SI
4	0	-6.246,78	24,13	24,13	0,066	0,112	0,300	SI
4	202	3.328,76	12,06	12,06	0,066	0,112	0,300	SI
4	405	-6.737,69	24,13	24,13	0,074	0,125	0,300	SI
5	0	-6.730,53	24,13	24,13	0,073	0,125	0,300	SI
5	186	362,54	12,06	12,06	0,000	0,000	0,300	SI
5	425	-8.279,89	29,88	27,33	0,082	0,139	0,300	SI
6	0	-9.232,07	29,88	27,33	0,094	0,159	0,300	SI
6	258	6.089,32	17,81	15,27	0,116	0,196	0,300	SI

Verifica delle tensioni di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2.5)

Combinazione rara.

Campata	Ascissa [m]	M_{sd} [kg m]	$A_{s\ inf}$ [cm^2]	$A_{s\ sup}$ [cm^2]	σ_c [kg/cm²]	$\sigma_{c\ limite}$ [kg/cm²]	$\sigma_{s,t}$ [kg/cm²]	$\sigma_{s,c}$ [kg/cm²]	$\sigma_{s\ limite}$ [kg/cm²]	Verifica
1	151	7.263,83	17,81	15,27	-73,20	-177,68	1.926,70	-542,39	3.669,72	SI
1	403	-10.398,44	29,88	27,33	-79,76	-177,68	1.830,37	-640,41	3.669,72	SI
2	0	-8.679,96	29,88	27,33	-66,58	-177,68	1.527,87	-534,58	3.669,72	SI
2	190	2.922,58	12,06	12,06	-34,98	-177,68	1.125,32	-221,65	3.669,72	SI
2	380	-6.701,68	24,13	24,13	-56,21	-177,68	1.329,84	-444,01	3.669,72	SI
3	0	-6.770,48	24,13	24,13	-56,79	-177,68	1.343,50	-448,57	3.669,72	SI
3	190	3.493,85	12,06	12,06	-41,82	-177,68	1.345,29	-264,98	3.669,72	SI
3	380	-7.468,62	24,13	24,13	-62,64	-177,68	1.482,03	-494,82	3.669,72	SI
4	0	-7.665,10	24,13	24,13	-64,29	-177,68	1.521,02	-507,84	3.669,72	SI
4	202	4.085,15	12,06	12,06	-48,90	-177,68	1.572,97	-309,82	3.669,72	SI
4	405	-8.276,26	24,13	24,13	-69,41	-177,68	1.642,30	-548,33	3.669,72	SI
5	0	-8.266,74	24,13	24,13	-69,33	-177,68	1.640,41	-547,70	3.669,72	SI
5	213	4.070,26	12,06	12,06	-48,72	-177,68	1.567,24	-308,69	3.669,72	SI
5	425	-10.144,62	29,88	27,33	-77,81	-177,68	1.785,69	-624,78	3.669,72	SI
6	0	-11.288,67	29,88	27,33	-86,58	-177,68	1.987,07	-695,24	3.669,72	SI
6	258	7.491,58	17,81	15,27	-75,49	-177,68	1.987,11	-559,40	3.669,72	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.15 § 4.1.2.2.5.1
$\sigma_{s\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.17 § 4.1.2.2.5.2

Combinazione quasi permanente.

Campata	Ascissa [m]	M_{sd} [kg m]	A_c [cm^2]	A_{sinf} [cm^2]	A_{ssup} [cm^2]	σ_c [kg/cm²]	$\sigma_{c\ limite}$ [kg/cm²]	Verifica
1	151	5.904,12	2.320,00	17,81	15,27	-59,49	-133,26	SI
1	403	-8.505,98	2.320,00	29,88	27,33	-65,24	-133,26	SI
2	0	-7.092,06	2.320,00	29,88	27,33	-54,40	-133,26	SI
2	190	2.373,87	2.320,00	12,06	12,06	-28,41	-133,26	SI
2	214	249,26	2.320,00	12,06	12,06	-2,98	-133,26	SI
2	380	-5.452,10	2.320,00	24,13	24,13	-45,73	-133,26	SI
3	0	-5.514,28	2.320,00	24,13	24,13	-46,25	-133,26	SI

3	190	2.847,13	2.320,00	12,06	12,06	-34,08	-133,26	SI
3	380	-6.083,36	2.320,00	24,13	24,13	-51,02	-133,26	SI
4	0	-6.246,78	2.320,00	24,13	24,13	-52,39	-133,26	SI
4	202	3.328,76	2.320,00	12,06	12,06	-39,84	-133,26	SI
4	405	-6.737,69	2.320,00	24,13	24,13	-56,51	-133,26	SI
5	0	-6.730,53	2.320,00	24,13	24,13	-56,45	-133,26	SI
5	186	362,54	2.320,00	12,06	12,06	-4,34	-133,26	SI
5	213	3.309,71	2.320,00	12,06	12,06	-39,62	-133,26	SI
5	425	-8.279,89	2.320,00	29,88	27,33	-63,51	-133,26	SI
6	0	-9.232,07	2.320,00	29,88	27,33	-70,81	-133,26	SI
6	258	6.089,32	2.320,00	17,81	15,27	-61,36	-133,26	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.16 § 4.1.2.2.5.1

Verifiche di dettaglio costruttivo (cfr NTC § 4.1.6)

Lunghezze critiche e vincoli geometrici (cfr. NTC - § 4.1.6.1.1 e § 7.4.6.1.1)

Campata	Lunghezza [m]	Sezione	B min [cm]	B [cm]	B max [cm]	Verifica	H [cm]	B/H min	B/H	Verifica	Zona Critica [cm]

CRITERIO STATICO

Controllo delle rotazioni per l'analisi lineare (cfr. NTC - § 4.1.1)

Campata	Zona	x/d	x/d max	Verifica
1	estremo sx	0,38	0,45	SI
1	campata	0,41	--	--
1	estremo dx	0,41	0,45	SI
2	estremo sx	0,41	0,45	SI
2	campata	0,41	--	--
2	estremo dx	0,40	0,45	SI
3	estremo sx	0,40	0,45	SI
3	campata	0,40	--	--
3	estremo dx	0,40	0,45	SI
4	estremo sx	0,40	0,45	SI
4	campata	0,40	--	--
4	estremo dx	0,40	0,45	SI
5	estremo sx	0,40	0,45	SI
5	campata	0,41	--	--
5	estremo dx	0,41	0,45	SI
6	estremo sx	0,41	0,45	SI
6	campata	0,43	--	--
6	estremo dx	0,38	0,45	SI

Armatura longitudinale (cfr. NTC - § 4.1.6.1.1)

Campata	Zona	Ascissa	$A_{s,c}$	$A_{s,c,max}$	$A_{s,t,min}$	$A_{s,t}$	$A_{s,t,max}$	Verifica

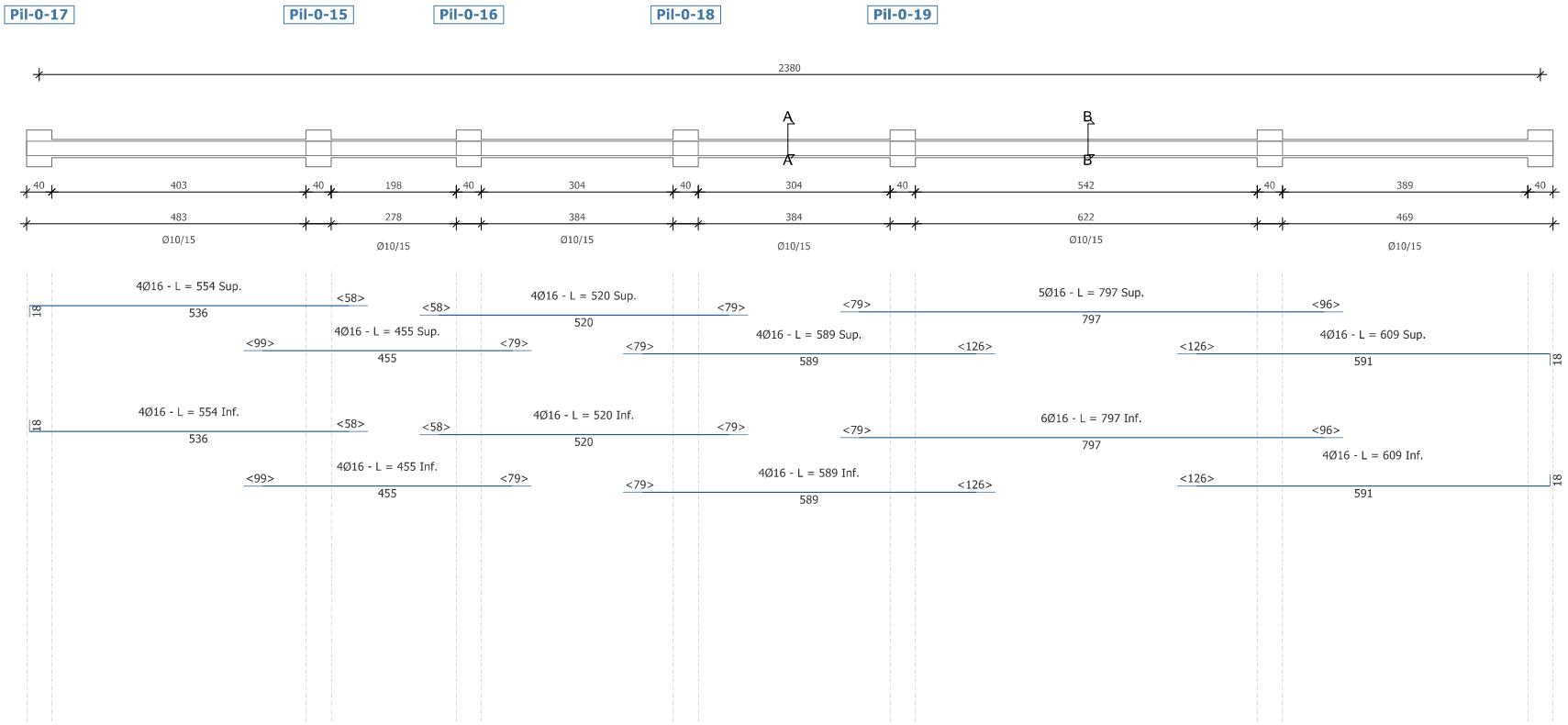
		[cm]	[cm^2]	[cm^2]	[cm^2]	[cm^2]	[cm^2]	
1	estremo sx	0,2	15,27	36,00	3,41	17,81	76,80	SI
1	campata	0,0	15,27	36,00	3,41	17,81	76,80	SI
1	estremo dx	3,9	29,88	36,00	3,41	27,33	76,80	SI
2	estremo sx	0,2	29,88	36,00	3,41	27,33	76,80	SI
2	campata	0,0	12,06	36,00	3,41	12,06	76,80	SI
2	estremo dx	3,6	24,13	36,00	3,41	24,13	76,80	SI
3	estremo sx	0,2	24,13	36,00	3,41	24,13	76,80	SI
3	campata	0,0	12,06	36,00	3,41	12,06	76,80	SI
3	estremo dx	3,7	24,13	36,00	3,41	24,13	76,80	SI
4	estremo sx	0,2	24,13	36,00	3,41	24,13	76,80	SI
4	campata	0,0	12,06	36,00	3,41	12,06	76,80	SI
4	estremo dx	3,9	24,13	36,00	3,41	24,13	76,80	SI
5	estremo sx	0,2	24,13	36,00	3,41	24,13	76,80	SI
5	campata	0,0	12,06	36,00	3,41	12,06	76,80	SI
5	estremo dx	4,1	29,88	36,00	3,41	27,33	76,80	SI
6	estremo sx	0,2	29,88	36,00	3,41	27,33	76,80	SI
6	campata	0,0	15,27	36,00	3,41	17,81	76,80	SI
6	estremo dx	4,0	15,27	36,00	3,41	17,81	76,80	SI

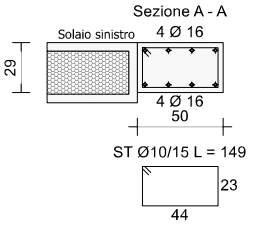
Armatura trasversale (cfr. NTC - § 4.1.6.1.1)

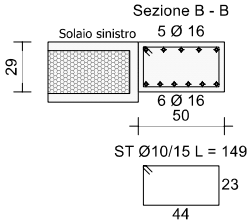
Campata	**Zona**	**$A_{staffe\ min}$** [mm^2/m]	**A_{staffe}** [mm^2/m]	**Verifica**	**Passo** [cm]	**$Passo_{max}$** [cm]	**Verifica**
1	estremo sx	12,00	15,7	SI	20	20,8	SI
1	campata	12,00	15,7	SI	20	20,8	SI
1	estremo dx	12,00	15,7	SI	20	20,8	SI
2	estremo sx	12,00	15,7	SI	20	20,8	SI
2	campata	12,00	15,7	SI	20	20,8	SI
2	estremo dx	12,00	15,7	SI	20	20,8	SI
3	estremo sx	12,00	15,7	SI	20	20,8	SI
3	campata	12,00	15,7	SI	20	20,8	SI
3	estremo dx	12,00	15,7	SI	20	20,8	SI

4	estremo sx	12,00	15,7	SI	20	20,8	SI
4	campata	12,00	15,7	SI	20	20,8	SI
4	estremo dx	12,00	15,7	SI	20	20,8	SI
5	estremo sx	12,00	15,7	SI	20	20,8	SI
5	campata	12,00	15,7	SI	20	20,8	SI
5	estremo dx	12,00	15,7	SI	20	20,8	SI
6	estremo sx	12,00	15,7	SI	20	20,8	SI
6	campata	12,00	15,7	SI	20	20,8	SI
6	estremo dx	12,00	15,7	SI	20	20,8	SI

- Tr-0-2 -

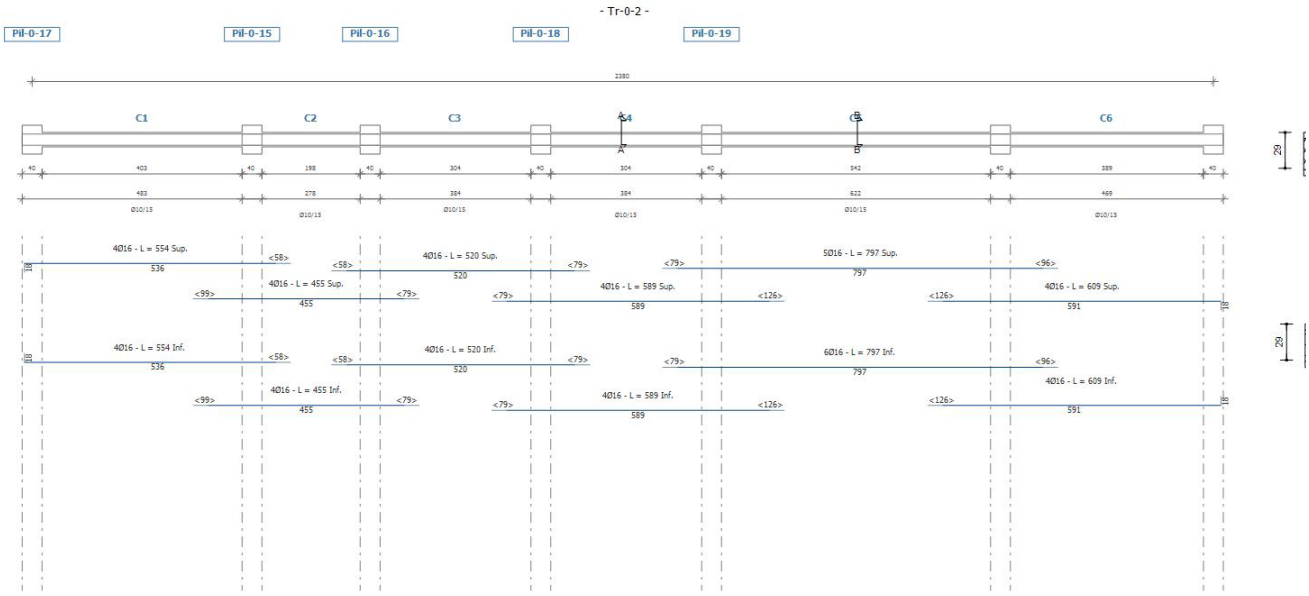

Pil-0-17
Pil-0-15
Pil-0-16
Pil-0-18
Pil-0-19
2380
A
A
B
B
40 403 40 198 40 304 40 304 40 542 40 389 40
483 278 384 384 622 469
Ø10/15
4Ø16 - L = 554 Sup.
536
4Ø16 - L = 520 Sup.
520
5Ø16 - L = 797 Sup.
797
4Ø16 - L = 455 Sup.
455
4Ø16 - L = 589 Sup.
589
4Ø16 - L = 609 Sup.
591
4Ø16 - L = 554 Inf.
536
4Ø16 - L = 520 Inf.
520
6Ø16 - L = 797 Inf.
797
4Ø16 - L = 455 Inf.
455
4Ø16 - L = 589 Inf.
589
4Ø16 - L = 609 Inf.
591
18


Sezione A - A
Solaio sinistro
4 Ø 16
4 Ø 16
29
50
ST Ø10/15 L = 149
23
44


Sezione B - B
Solaio sinistro
5 Ø 16
6 Ø 16
29
50
ST Ø10/15 L = 149
23
44

1 **Tr- trave da P 1 a P7**

Caratteristiche dell’armatura



Lunghezza totale: 23,80 m
Calcestruzzo: C28/35

Numero di campate: 6
Acciaio d’armatura: B450C

Armatura longitudinale

Posizione	Tipologia di ferro	Barre	A_s [cm^2]	Lunghezza di calcolo [cm]	Ancoraggio [cm]	Lunghezza complessiva [cm]
1	Corrente - Superiore	4 ∅ 16	8,04	506	48	554
2	Corrente - Superiore	4 ∅ 16	8,04	395	60	455
3	Corrente - Superiore	4 ∅ 16	8,04	460	60	520
4	Corrente - Superiore	4 ∅ 16	8,04	529	60	589
5	Corrente - Superiore	5 ∅ 16	10,05	737	60	797
6	Corrente - Superiore	4 ∅ 16	8,04	561	48	609
7	Corrente - Inferiore	4 ∅ 16	8,04	506	48	554
8	Corrente - Inferiore	4 ∅ 16	8,04	395	60	455
9	Corrente - Inferiore	4 ∅ 16	8,04	460	60	520
10	Corrente - Inferiore	4 ∅ 16	8,04	529	60	589
11	Corrente - Inferiore	6 ∅ 16	12,06	737	60	797
12	Corrente - Inferiore	4 ∅ 16	8,04	561	48	609

La lunghezza di calcolo delle barre è al netto dell’ancoraggio.

Armatura trasversale

Campata	Ampiezza campo [cm]	Φ [mm]	Passo s [cm]	A_{st} [cm^2]	Bracci
1	483	10	15	1,57	2
2	278	10	15	1,57	2
3	384	10	15	1,57	2
4	384	10	15	1,57	2
5	622	10	15	1,57	2
6	469	10	15	1,57	2

Verifiche agli stati limite ultimi (cfr NTC § 4.1.3)

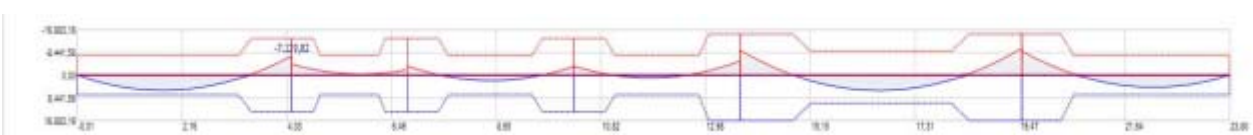
Campo di rottura

Campata	Ascissa [cm]	M_{sd} [kg m]	ε_c [‰]	ε_s [‰]	Campo	ξ	ξ_{lim}	Verifica
1	166	5.654,45	3,50	14,97	III	0,189	0,45	SI
1	443	-7.129,82	3,50	11,32	III	0,236	0,45	SI
2	0	-4.079,84	3,50	11,32	III	0,236	0,45	SI
2	149	-369,78	3,50	14,97	III	0,189	0,45	SI
2	238	-1.989,79	3,50	11,32	III	0,236	0,45	SI
3	0	-3.461,16	3,50	11,32	III	0,236	0,45	SI
3	172	2.020,84	3,50	14,97	III	0,189	0,45	SI
3	344	-3.210,27	3,50	11,32	III	0,236	0,45	SI
4	0	-3.410,85	3,50	11,32	III	0,236	0,45	SI
4	150	1.054,82	3,50	14,97	III	0,189	0,45	SI
4	344	-5.255,85	3,50	11,22	III	0,238	0,45	SI
5	0	-9.211,75	3,50	11,22	III	0,238	0,45	SI
5	291	5.732,21	3,50	12,25	III	0,222	0,45	SI
5	582	-9.988,96	3,50	11,22	III	0,238	0,45	SI
6	0	-8.855,84	3,50	11,22	III	0,238	0,45	SI
6	268	4.489,12	3,50	14,97	III	0,189	0,45	SI

La verifica assicura un comportamento duttile per strutture iperstatiche e si intende soddisfatta quando $\xi < \xi_{lim}$

Verifica di resistenza a flessione (cfr NTC § 4.1.2.3.4)

Andamento della sollecitazione flessionale: momento sollecitante e momento resistente.



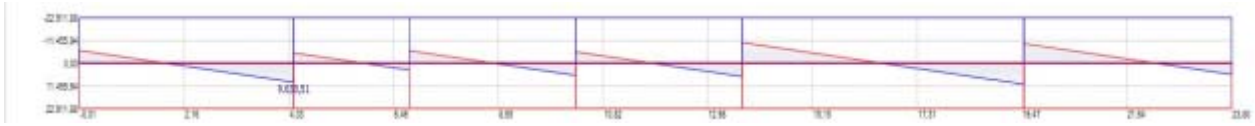
Momento massimo Momento minimo Momento resistente

Campata	Ascissa [cm]	M_{sd} [kg m]	$A_{s\ inf}$ [cm^2]	$A_{s\ sup}$ [cm^2]	M_{rd} [kg m]	M_{rd}/M_{sd}	Verifica
1	166	5.654,45	8,04	8,04	7.226,68	1,28	SI

1	443	-7.129,82	16,08	16,08	-13.657,97	1,92	SI
2	0	-4.079,84	16,08	16,08	-13.657,97	3,35	SI
2	149	-369,78	8,04	8,04	-7.226,68	19,54	SI
2	238	-1.989,79	16,08	16,08	-13.657,97	6,86	SI
3	0	-3.461,16	16,08	16,08	-13.657,97	3,95	SI
3	172	2.020,84	8,04	8,04	7.226,68	3,58	SI
3	344	-3.210,27	16,08	16,08	-13.657,97	4,25	SI
4	0	-3.410,85	16,08	16,08	-13.657,97	4,00	SI
4	150	1.054,82	8,04	8,04	7.226,68	6,85	SI
4	344	-5.255,85	20,11	18,10	-15.217,45	2,90	SI
5	0	-9.211,75	20,11	18,10	-15.217,45	1,65	SI
5	291	5.732,21	12,06	10,05	10.480,05	1,83	SI
5	582	-9.988,96	20,11	18,10	-15.217,45	1,52	SI
6	0	-8.855,84	20,11	18,10	-15.217,45	1,72	SI
6	268	4.489,12	8,04	8,04	7.226,68	1,61	SI

Verifica di resistenza a taglio (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

Andamento della sollecitazione tagliante.



Taglio massimo Taglio minimo Taglio resistente

Campata	Ascissa [cm]	α	θ	V_{sd} [kg]	V_{Rd} [kg]	V_{Rsd} [kg]	V_{Rcd} [kg]	Verifica
1	-20	90°	21,80	7.099,67	27.120,11	27.120,11	37.892,33	SI
1	463	90°	21,80	10.318,54	22.911,82	22.911,82	32.012,48	SI
2	-20	90°	21,80	5.875,50	22.911,82	22.911,82	32.012,48	SI
2	258	90°	21,80	4.119,15	22.911,81	22.911,81	32.012,48	SI
3	-20	90°	21,80	6.989,52	22.911,81	22.911,81	32.012,48	SI
3	364	90°	21,80	6.843,65	22.911,81	22.911,81	32.012,48	SI

4	-20	90°	21,80	6.380,25	22.911,81	22.911,81	32.012,48	SI
4	364	90°	21,80	7.452,93	22.911,88	22.911,88	32.012,48	SI
5	-20	90°	21,80	11.092,34	22.911,88	22.911,88	32.012,48	SI
5	602	90°	21,80	11.359,41	22.911,88	22.911,88	32.012,48	SI
6	-20	90°	21,80	10.519,92	22.911,88	22.911,88	32.012,48	SI
6	449	90°	21,80	6.391,32	27.120,18	27.120,18	37.892,33	SI

α: angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave.
θ: inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse della trave. θ rispetta il limite: 1≤ cotanθ ≤2,5 (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

Verifiche agli stati limite di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2)

Verifica di fessurazione (cfr NTC § 4.1.2.2.4)

CONDIZIONI AMBIENTALI: Ambiente

Combinazione frequente.

Campata	Ascissa [cm]	M_{sd} [kg m]	A_{sinf} [cm^2]	A_{ssup} [cm^2]	w_m [mm]	w_d [mm]	w_{lim} [mm]	Verifica
1	166	3.239,11	8,04	8,04	0,145	0,246	0,400	SI
1	443	-4.109,37	16,08	16,08	0,064	0,109	0,400	SI
2	0	-2.335,54	16,08	16,08	0,019	0,033	0,400	SI
2	149	-218,51	8,04	8,04	0,000	0,000	0,400	SI
2	238	-1.155,81	16,08	16,08	0,000	0,000	0,400	SI
3	0	-1.989,53	16,08	16,08	0,008	0,014	0,400	SI
3	172	1.156,99	8,04	8,04	0,000	0,000	0,400	SI
3	344	-1.845,53	16,08	16,08	0,003	0,005	0,400	SI
4	0	-1.963,28	16,08	16,08	0,007	0,012	0,400	SI
4	150	605,09	8,04	8,04	0,000	0,000	0,400	SI
4	344	-3.010,39	20,11	18,10	0,030	0,051	0,400	SI
5	0	-5.280,81	20,11	18,10	0,074	0,125	0,400	SI
5	291	3.290,14	12,06	10,05	0,075	0,127	0,400	SI
5	582	-5.739,87	20,11	18,10	0,082	0,139	0,400	SI
6	0	-5.088,24	20,11	18,10	0,070	0,119	0,400	SI
6	268	2.574,67	8,04	8,04	0,097	0,165	0,400	SI

Combinazione quasi permanente.

Campata	Ascissa [cm]	M_{sd} [kg m]	A_{sinf} [cm^2]	A_{ssup} [cm^2]	w_m [mm]	w_d [mm]	w_{lim} [mm]	Verifica

1	166	3.088,56	8,04	8,04	0,134	0,228	0,300	SI
1	443	-3.922,07	16,08	16,08	0,060	0,101	0,300	SI
2	0	-2.224,70	16,08	16,08	0,016	0,027	0,300	SI
2	149	-209,90	8,04	8,04	0,000	0,000	0,300	SI
2	238	-1.106,58	16,08	16,08	0,000	0,000	0,300	SI
3	0	-1.898,23	16,08	16,08	0,005	0,009	0,300	SI
3	172	1.102,74	8,04	8,04	0,000	0,000	0,300	SI
3	344	-1.761,31	16,08	16,08	0,000	0,000	0,300	SI
4	0	-1.873,85	16,08	16,08	0,004	0,007	0,300	SI
4	150	577,04	8,04	8,04	0,000	0,000	0,300	SI
4	344	-2.869,96	20,11	18,10	0,027	0,045	0,300	SI
5	0	-5.035,26	20,11	18,10	0,069	0,118	0,300	SI
5	291	3.138,38	12,06	10,05	0,069	0,117	0,300	SI
5	582	-5.475,99	20,11	18,10	0,077	0,131	0,300	SI
6	0	-4.852,28	20,11	18,10	0,066	0,112	0,300	SI
6	268	2.456,11	8,04	8,04	0,088	0,150	0,300	SI

Verifica delle tensioni di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2.5)

Combinazione rara.

Campata	Ascissa [cm]	M_{sd} [kg m]	$A_{s\ inf}$ [cm^2]	$A_{s\ sup}$ [cm^2]	σ_c [kg/cm²]	$\sigma_{c\ limite}$ [kg/cm²]	$\sigma_{s\ trazione}$ [kg/cm²]	$\sigma_{s\ comp.}$ [kg/cm²]	$\sigma_{s\ limite}$ [kg/cm²]	Verifica
1	166	3.841,28	8,04	8,04	-71,27	-177,68	2.225,22	-463,94	3.669,72	SI
1	443	-4.858,56	16,08	16,08	-62,95	-177,68	1.449,82	-504,48	3.669,72	SI
2	0	-2.778,90	16,08	16,08	-36,00	-177,68	829,24	-288,54	3.669,72	SI
2	149	-252,95	8,04	8,04	-4,69	-177,68	146,53	-30,55	3.669,72	SI
2	238	-1.352,74	16,08	16,08	-17,53	-177,68	403,67	-140,46	3.669,72	SI
3	0	-2.354,71	16,08	16,08	-30,51	-177,68	702,66	-244,50	3.669,72	SI
3	172	1.373,98	8,04	8,04	-25,49	-177,68	795,93	-165,94	3.669,72	SI
3	344	-2.182,40	16,08	16,08	-28,27	-177,68	651,24	-226,60	3.669,72	SI
4	0	-2.320,97	16,08	16,08	-30,07	-177,68	692,59	-240,99	3.669,72	SI
4	150	717,28	8,04	8,04	-13,31	-177,68	415,51	-86,63	3.669,72	SI
4	344	-3.572,09	20,11	18,10	-42,23	-177,68	951,69	-342,35	3.669,72	SI

5	0	-6.263,02	20,11	18,10	-74,05	-177,68	1.668,62	-600,25	3.669,72	SI
5	291	3.897,17	12,06	10,05	-60,64	-177,68	1.531,66	-461,26	3.669,72	SI
5	582	-6.795,35	20,11	18,10	-80,34	-177,68	1.810,45	-651,27	3.669,72	SI
6	0	-6.032,08	20,11	18,10	-71,32	-177,68	1.607,09	-578,12	3.669,72	SI
6	268	3.048,92	8,04	8,04	-56,57	-177,68	1.766,21	-368,24	3.669,72	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.15 § 4.1.2.2.5.1
$\sigma_{s\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.17 § 4.1.2.2.5.2

Combinazione quasi permanente.

Campata	Ascissa [cm]	M_{sd} [kg m]	A_c [cm^2]	A_{sinf} [cm^2]	A_{ssup} [cm^2]	σ_c [kg/cm²]	$\sigma_{c\ limite}$ [kg/cm²]	Verifica
1	166	3.088,56	1.450,00	8,04	8,04	-57,30	-133,26	SI
1	443	-3.922,07	1.450,00	16,08	16,08	-50,81	-133,26	SI
2	0	-2.224,70	1.450,00	16,08	16,08	-28,82	-133,26	SI
2	149	-209,90	1.450,00	8,04	8,04	-3,89	-133,26	SI
2	238	-1.106,58	1.450,00	16,08	16,08	-14,34	-133,26	SI
3	0	-1.898,23	1.450,00	16,08	16,08	-24,59	-133,26	SI
3	172	1.102,74	1.450,00	8,04	8,04	-20,46	-133,26	SI
3	344	-1.761,31	1.450,00	16,08	16,08	-22,82	-133,26	SI
4	0	-1.873,85	1.450,00	16,08	16,08	-24,28	-133,26	SI
4	150	577,04	1.450,00	8,04	8,04	-10,71	-133,26	SI
4	344	-2.869,96	1.450,00	20,11	18,10	-33,93	-133,26	SI
5	0	-5.035,26	1.450,00	20,11	18,10	-59,53	-133,26	SI
5	291	3.138,38	1.450,00	12,06	10,05	-48,84	-133,26	SI
5	582	-5.475,99	1.450,00	20,11	18,10	-64,74	-133,26	SI
6	0	-4.852,28	1.450,00	20,11	18,10	-57,37	-133,26	SI
6	268	2.456,11	1.450,00	8,04	8,04	-45,57	-133,26	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.16 § 4.1.2.2.5.1

Verifiche di dettaglio costruttivo (cfr NTC § 4.1.6)

CRITERIO STATICO

Controllo delle rotazioni per l'analisi lineare (cfr. NTC - § 4.1.1)

Campata	Zona	x/d	x/d max	Verifica
1	estremo sx	0,19	0,45	SI
1	campata	0,24	--	--
1	estremo dx	0,24	0,45	SI
2	estremo sx	0,24	0,45	SI
2	campata	0,24	--	--
2	estremo dx	0,24	0,45	SI
3	estremo sx	0,24	0,45	SI
3	campata	0,24	--	--
3	estremo dx	0,24	0,45	SI
4	estremo sx	0,24	0,45	SI
4	campata	0,24	--	--
4	estremo dx	0,24	0,45	SI
5	estremo sx	0,24	0,45	SI
5	campata	0,24	--	--
5	estremo dx	0,24	0,45	SI
6	estremo sx	0,24	0,45	SI
6	campata	0,24	--	--
6	estremo dx	0,19	0,45	SI

Armatura longitudinale (cfr. NTC - § 4.1.6.1.1)

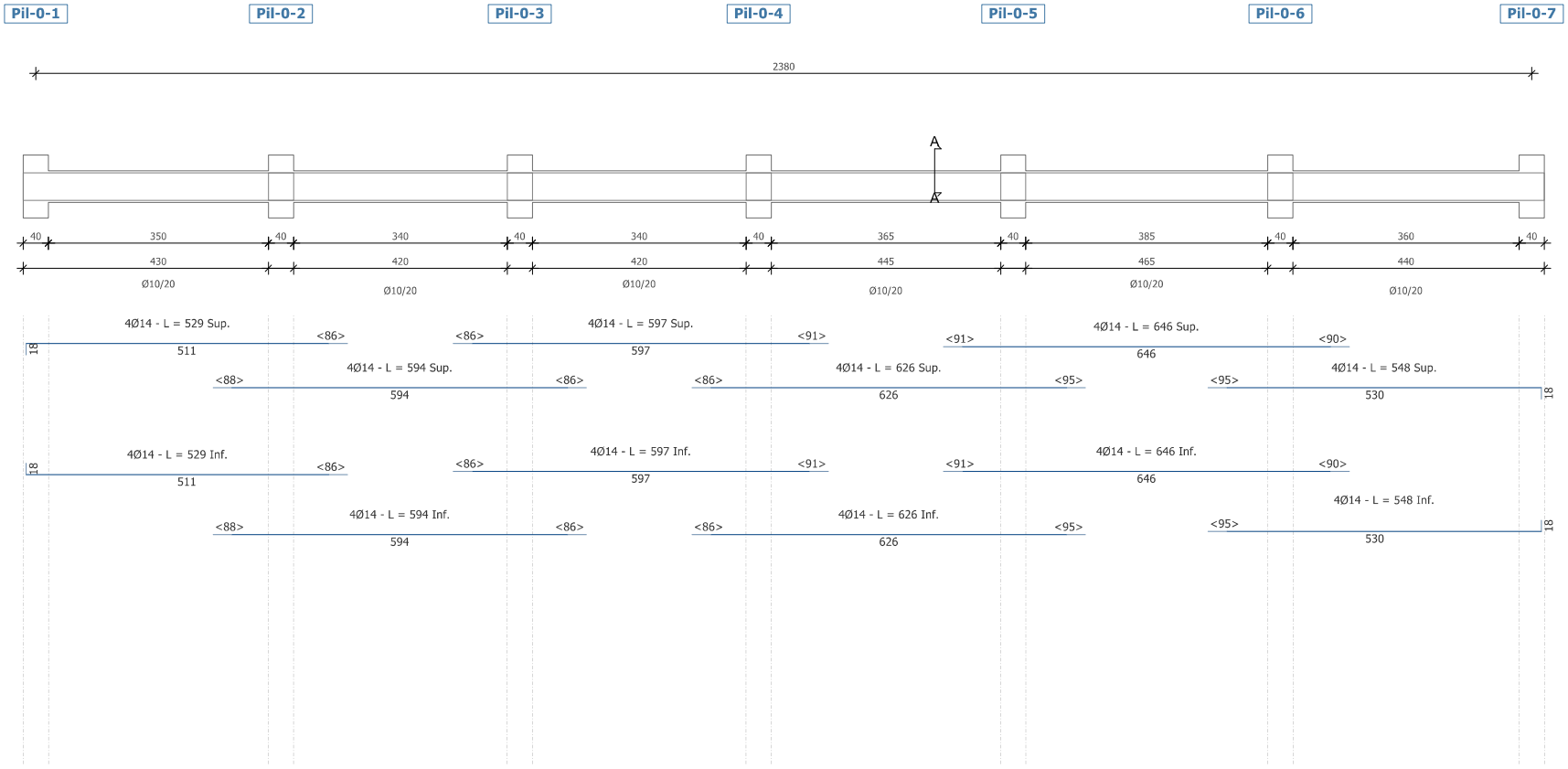
Campata	Zona	Ascissa [cm]	$A_{s,c}$ [cm^2]	$A_{s,c,max}$ [cm^2]	$A_{s,t,min}$ [cm^2]	$A_{s,t}$ [cm^2]	$A_{s,t,max}$ [cm^2]	Verifica
1	estremo sx	0,2	8,04	36,00	2,13	8,04	48,00	SI
1	campata	0,0	8,04	36,00	2,13	8,04	48,00	SI
1	estremo dx	4,2	16,08	36,00	2,13	16,08	48,00	SI
2	estremo sx	0,2	16,08	36,00	2,13	16,08	48,00	SI
2	campata	0,0	16,08	36,00	2,13	16,08	48,00	SI
2	estremo dx	2,2	16,08	36,00	2,13	16,08	48,00	SI
3	estremo sx	0,2	16,08	36,00	2,13	16,08	48,00	SI
3	campata	0,0	8,04	36,00	2,13	8,04	48,00	SI
3	estremo dx	3,2	16,08	36,00	2,13	16,08	48,00	SI
4	estremo sx	0,2	16,08	36,00	2,13	16,08	48,00	SI
4	campata	0,0	8,04	36,00	2,13	8,04	48,00	SI
4	estremo dx	3,2	20,11	36,00	2,13	18,10	48,00	SI
5	estremo sx	0,2	20,11	36,00	2,13	18,10	48,00	SI
5	campata	0,0	10,05	36,00	2,13	12,06	48,00	SI

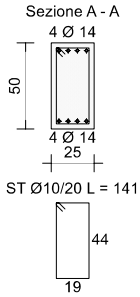
5	estremo dx	5,6	20,11	36,00	2,13	18,10	48,00	SI
6	estremo sx	0,2	20,11	36,00	2,13	18,10	48,00	SI
6	campata	0,0	8,04	36,00	2,13	8,04	48,00	SI
6	estremo dx	4,1	8,04	36,00	2,13	8,04	48,00	SI

Armatura trasversale (cfr. NTC - § 4.1.6.1.1)

Campata	**Zona**	**$A_{staffe,min}$** [cm^2/m]	**A_{staffe}** [cm^2/m]	**Verifica**	**Passo** [cm]	**$Passo_{max}$** [cm]	**Verifica**
1	estremo sx	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI
1	campata	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI
1	estremo dx	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI
2	estremo sx	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI
2	campata	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI
2	estremo dx	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI
3	estremo sx	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI
3	campata	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI
3	estremo dx	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI
4	estremo sx	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI
4	campata	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI
4	estremo dx	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI
5	estremo sx	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI
5	campata	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI
5	estremo dx	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI
6	estremo sx	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI
6	campata	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI
6	estremo dx	7,50	10,5	SI	15	20,8	SI

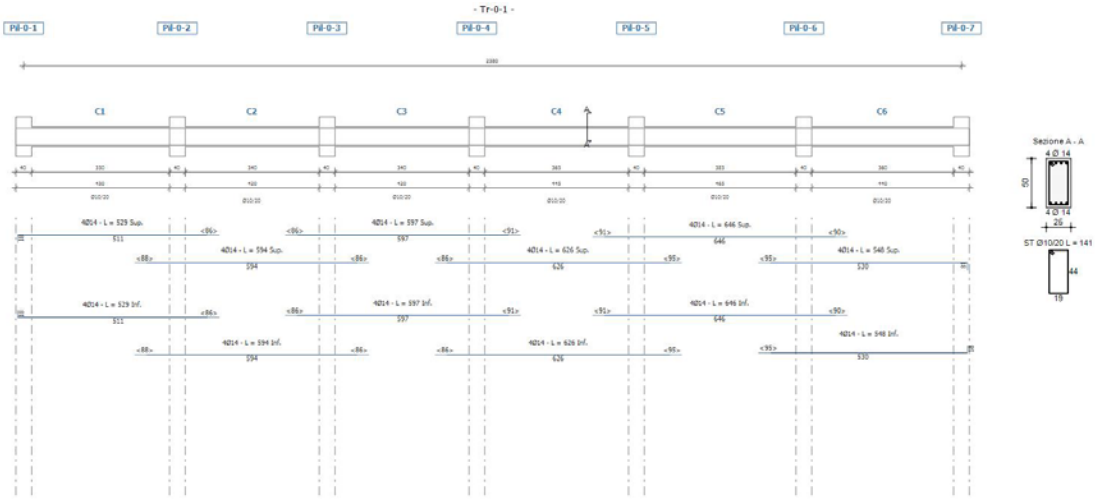
- Tr-0-1 -


Pil-0-1
Pil-0-2
Pil-0-3
Pil-0-4
Pil-0-5
Pil-0-6
Pil-0-7
2380
A
A
40 350 40 340 40 340 40 365 40 385 40 360 40
430 420 420 445 465 440
Ø10/20
4Ø14 - L = 529 Sup.
511
4Ø14 - L = 597 Sup.
597
4Ø14 - L = 646 Sup.
646
4Ø14 - L = 594 Sup.
594
4Ø14 - L = 626 Sup.
626
4Ø14 - L = 548 Sup.
530
4Ø14 - L = 529 Inf.
511
4Ø14 - L = 597 Inf.
597
4Ø14 - L = 646 Inf.
646
4Ø14 - L = 594 Inf.
594
4Ø14 - L = 626 Inf.
626
4Ø14 - L = 548 Inf.
530
18


Sezione A - A
4 Ø 14
50
4 Ø 14
25
ST Ø10/20 L = 141
44
19

1 Tr- Trave portamuro P15– P21

Caratteristiche dell’armatura



Lunghezza totale: 23,80 m
Numero di campate: 6
Calcestruzzo: C25/30
Acciaio d’armatura: B450C

Armatura longitudinale

Posizione	Tipologia di ferro	Barre	A_s [cm^2]	Lunghezza di calcolo [cm]	Ancoraggio [cm]	Lunghezza complessiva [cm]
1	Corrente - Superiore	4 ∅ 14	6,16	481	48	529
2	Corrente - Superiore	4 ∅ 14	6,16	534	60	594
3	Corrente - Superiore	4 ∅ 14	6,16	537	60	597
4	Corrente - Superiore	4 ∅ 14	6,16	566	60	626
5	Corrente - Superiore	4 ∅ 14	6,16	586	60	646
6	Corrente - Superiore	4 ∅ 14	6,16	500	48	548
7	Corrente - Inferiore	4 ∅ 14	6,16	481	48	529
8	Corrente - Inferiore	4 ∅ 14	6,16	534	60	594
9	Corrente - Inferiore	4 ∅ 14	6,16	537	60	597
10	Corrente - Inferiore	4 ∅ 14	6,16	566	60	626
11	Corrente - Inferiore	4 ∅ 14	6,16	586	60	646
12	Corrente - Inferiore	4 ∅ 14	6,16	500	48	548

La lunghezza di calcolo delle barre è al netto dell’ancoraggio.

Armatura trasversale

Campata	Ampiezza campo [cm]	Φ [mm]	Passo s [cm]	A_{st} [cm^2]	Bracci
1	430	10	20	1,57	2
2	420	10	20	1,57	2
3	420	10	20	1,57	2
4	445	10	20	1,57	2
5	465	10	20	1,57	2
6	440	10	20	1,57	2

Verifiche agli stati limite ultimi (cfr NTC § 4.1.3)

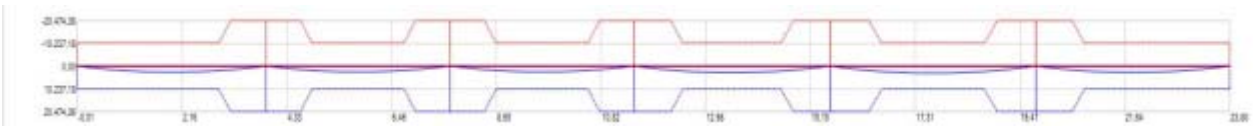
Campo di rottura

Campata	Ascissa [cm]	M_{sd} [kg m]	ε_c [‰]	ε_s [‰]	Campo	ξ	ξ_{lim}	Verifica
1	195	2.749,68	3,50	24,92	III	0,123	0,45	SI
2	190	2.610,48	3,50	24,92	III	0,123	0,45	SI
3	190	2.610,48	3,50	24,92	III	0,123	0,45	SI
4	203	2.965,26	3,50	24,92	III	0,123	0,45	SI
5	212	3.265,36	3,50	24,92	III	0,123	0,45	SI
6	200	2.892,50	3,50	24,92	III	0,123	0,45	SI

La verifica assicura un comportamento duttile per strutture iperstatiche e si intende soddisfatta quando $\xi < \xi_{lim}$

Verifica di resistenza a flessione (cfr NTC § 4.1.2.3.4)

Andamento della sollecitazione flessionale: momento sollecitante e momento resistente.



Momento massimo Momento minimo Momento resistente

Campata	Ascissa [cm]	M_{sd} [kg m]	$A_{s\ inf}$ [cm^2]	$A_{s\ sup}$ [cm^2]	M_{rd} [kg m]	M_{rd}/M_{sd}	Verifica
1	195	2.749,68	6,16	6,16	10.435,61	3,80	SI
2	190	2.610,48	6,16	6,16	10.435,61	4,00	SI
3	190	2.610,48	6,16	6,16	10.435,61	4,00	SI
4	203	2.965,26	6,16	6,16	10.435,61	3,52	SI
5	212	3.265,36	6,16	6,16	10.435,61	3,20	SI
6	200	2.892,50	6,16	6,16	10.435,61	3,61	SI

Verifica di resistenza a taglio (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

Andamento della sollecitazione tagliante.



Taglio massimo Taglio minimo Taglio resistente

Campata	Ascissa [cm]	α	θ	V_{sd} [kg]	V_{Rd} [kg]	V_{Rsd} [kg]	V_{Rcd} [kg]	Verifica
1	-20	90°	24,70	3.094,97	30.650,58	30.650,58	30.714,79	SI
1	410	90°	24,70	3.094,97	27.892,03	27.892,03	27.950,46	SI
2	-20	90°	24,70	3.022,66	27.892,03	27.892,03	27.950,46	SI
2	400	90°	24,70	3.022,66	27.892,03	27.892,03	27.950,46	SI
3	-20	90°	24,70	3.022,66	27.892,03	27.892,03	27.950,46	SI
3	400	90°	24,70	3.022,66	27.892,06	27.892,06	27.950,46	SI
4	-20	90°	24,70	3.203,44	27.892,06	27.892,06	27.950,46	SI
4	425	90°	24,70	3.203,44	27.892,06	27.892,06	27.950,46	SI
5	-20	90°	24,70	3.348,07	27.892,06	27.892,06	27.950,46	SI
5	445	90°	24,70	3.348,07	27.892,06	27.892,06	27.950,46	SI
6	-20	90°	24,70	3.167,29	27.892,06	27.892,06	27.950,46	SI
6	420	90°	24,70	3.167,29	30.650,47	30.650,47	30.714,79	SI

α: angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave.
θ: inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse della trave. θ rispetta il limite: 1≤ cotanθ ≤2,5 (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

Verifiche agli stati limite di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2)

Verifica di fessurazione (cfr NTC § 4.1.2.2.4)

CONDIZIONI AMBIENTALI: Ambiente

Combinazione frequente.

Campata	Ascissa [cm]	M_{sd} [kg m]	A_{sinf} [cm^2]	A_{ssup} [cm^2]	W_m [mm]	W_d [mm]	W_{lim} [mm]	Verifica
1	195	2.115,14	6,16	6,16	0,002	0,003	0,400	SI
2	190	2.008,06	6,16	6,16	0,000	0,000	0,400	SI
3	190	2.008,06	6,16	6,16	0,000	0,000	0,400	SI
4	203	2.280,97	6,16	6,16	0,010	0,017	0,400	SI
5	212	2.511,82	6,16	6,16	0,021	0,035	0,400	SI
6	200	2.225,00	6,16	6,16	0,007	0,012	0,400	SI

Combinazione quasi permanente.

Campata	Ascissa [cm]	M_{sd} [kg m]	A_{sinf} [cm^2]	A_{ssup} [cm^2]	W_m [mm]	W_d [mm]	W_{lim} [mm]	Verifica
1	195	2.115,14	6,16	6,16	0,002	0,003	0,300	SI
2	190	2.008,06	6,16	6,16	0,000	0,000	0,300	SI
3	190	2.008,06	6,16	6,16	0,000	0,000	0,300	SI
4	203	2.280,97	6,16	6,16	0,010	0,017	0,300	SI
5	212	2.511,82	6,16	6,16	0,021	0,035	0,300	SI
6	200	2.225,00	6,16	6,16	0,007	0,012	0,300	SI

Verifica delle tensioni di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2.5)

Combinazione rara.

Campata	Ascissa [cm]	M_{sd} [kg m]	$A_{s\ inf}$ [cm^2]	$A_{s\ sup}$ [cm^2]	σ_c [kg/cm²]	$\sigma_{c\ limite}$ [kg/cm²]	$\sigma_{s\ trazione}$ [kg/cm²]	$\sigma_{s\ comp.}$ [kg/cm²]	$\sigma_{s\ limite}$ [kg/cm²]	Verifica
1	195	2.115,14	6,16	6,16	-22,91	-152,29	837,49	-226,53	3.669,72	SI
2	190	2.008,06	6,16	6,16	-23,43	-152,29	811,58	-231,06	3.669,72	SI
3	190	2.008,06	6,16	6,16	-23,76	-152,29	814,89	-234,18	3.669,72	SI
4	203	2.280,97	6,16	6,16	-26,78	-152,29	923,57	-264,06	3.669,72	SI
5	212	2.511,82	6,16	6,16	-28,76	-152,29	1.009,68	-283,80	3.669,72	SI
6	200	2.225,00	6,16	6,16	-24,27	-152,29	882,59	-239,88	3.669,72	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.15 § 4.1.2.2.5.1
$\sigma_{s\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.17 § 4.1.2.2.5.2

Combinazione quasi permanente.

Campata	Ascissa [cm]	M_{sd} [kg m]	A_c [cm^2]	A_{sinf} [cm^2]	A_{ssup} [cm^2]	σ_c [kg/cm²]	$\sigma_{c\ limite}$ [kg/cm²]	Verifica
1	195	2.115,14	1.250,00	6,16	6,16	-22,91	-114,22	SI
2	190	2.008,06	1.250,00	6,16	6,16	-23,08	-114,22	SI
3	190	2.008,06	1.250,00	6,16	6,16	-23,39	-114,22	SI
4	203	2.280,97	1.250,00	6,16	6,16	-26,40	-114,22	SI
5	212	2.511,82	1.250,00	6,16	6,16	-28,33	-114,22	SI
6	200	2.225,00	1.250,00	6,16	6,16	-24,23	-114,22	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.16 § 4.1.2.2.5.1

Verifiche di dettaglio costruttivo (cfr NTC § 4.1.6)

CRITERIO STATICO

Controllo delle rotazioni per l'analisi lineare (cfr. NTC - § 4.1.1)

Campata	Zona	x/d	x/d max	Verifica
1	estremo sx	0,12	0,45	SI
1	campata	0,12	--	--
1	estremo dx	0,15	0,45	SI
2	estremo sx	0,15	0,45	SI
2	campata	0,15	--	--
2	estremo dx	0,15	0,45	SI
3	estremo sx	0,15	0,45	SI
3	campata	0,15	--	--
3	estremo dx	0,15	0,45	SI
4	estremo sx	0,15	0,45	SI
4	campata	0,15	--	--
4	estremo dx	0,15	0,45	SI
5	estremo sx	0,15	0,45	SI
5	campata	0,15	--	--
5	estremo dx	0,15	0,45	SI
6	estremo sx	0,15	0,45	SI
6	campata	0,15	--	--
6	estremo dx	0,12	0,45	SI

Armatura longitudinale (cfr. NTC - § 4.1.6.1.1)

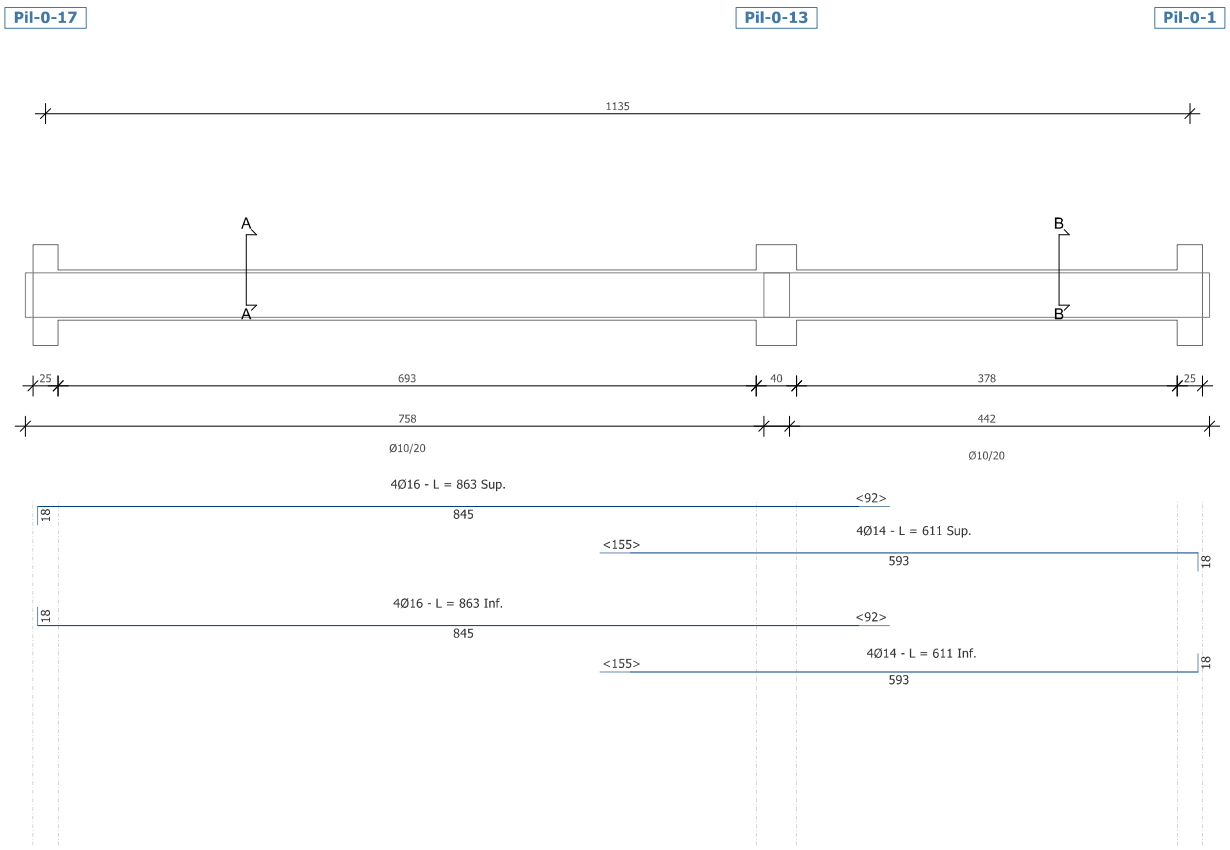
Campata	Zona	Ascissa [cm]	$A_{s,c}$ [cm^2]	$A_{s,c,max}$ [cm^2]	$A_{s,t,min}$ [cm^2]	$A_{s,t}$ [cm^2]	$A_{s,t,max}$ [cm^2]	Verifica
1	estremo sx	0,2	6,16	36,00	1,74	6,16	45,00	SI
1	campata	0,0	6,16	36,00	1,74	6,16	45,00	SI
1	estremo dx	3,7	12,32	36,00	1,74	12,32	45,00	SI
2	estremo sx	0,2	12,32	36,00	1,74	12,32	45,00	SI
2	campata	0,0	6,16	36,00	1,74	6,16	45,00	SI
2	estremo dx	3,6	12,32	36,00	1,74	12,32	45,00	SI
3	estremo sx	0,2	12,32	36,00	1,74	12,32	45,00	SI
3	campata	0,0	6,16	36,00	1,74	6,16	45,00	SI
3	estremo dx	3,6	12,32	36,00	1,74	12,32	45,00	SI
4	estremo sx	0,2	12,32	36,00	1,74	12,32	45,00	SI
4	campata	0,0	6,16	36,00	1,74	6,16	45,00	SI
4	estremo dx	3,9	12,32	36,00	1,74	12,32	45,00	SI
5	estremo sx	0,2	12,32	36,00	1,74	12,32	45,00	SI
5	campata	0,0	6,16	36,00	1,74	6,16	45,00	SI

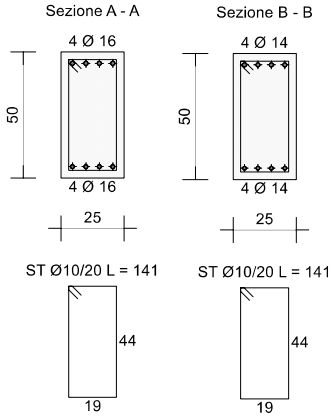
5	estremo dx	4,0	12,32	36,00	1,74	12,32	45,00	SI
6	estremo sx	0,2	12,32	36,00	1,74	12,32	45,00	SI
6	campata	0,0	6,16	36,00	1,74	6,16	45,00	SI
6	estremo dx	3,8	6,16	36,00	1,74	6,16	45,00	SI

Armatura trasversale (cfr. NTC - § 4.1.6.1.1)

Campata	**Zona**	**$A_{staffe,min}$** [cm^2/m]	**A_{staffe}** [cm^2/m]	**Verifica**	**Passo** [cm]	**$Passo_{max}$** [cm]	**Verifica**
1	estremo sx	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
1	campata	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
1	estremo dx	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
2	estremo sx	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
2	campata	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
2	estremo dx	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
3	estremo sx	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
3	campata	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
3	estremo dx	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
4	estremo sx	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
4	campata	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
4	estremo dx	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
5	estremo sx	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
5	campata	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
5	estremo dx	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
6	estremo sx	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
6	campata	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
6	estremo dx	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI

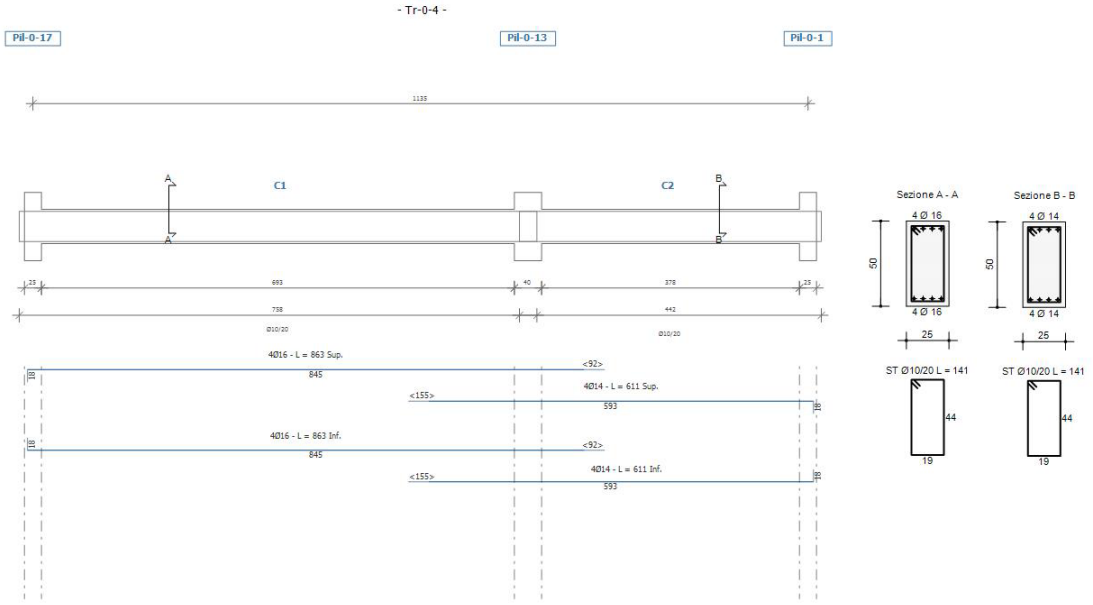
- Tr-0-4 -


Pil-0-17
Pil-0-13
Pil-0-1
1135
A
A
B
B
25
693
40
378
25
758
442
Ø10/20
Ø10/20
4Ø16 - L = 863 Sup.
<92>
845
18
4Ø14 - L = 611 Sup.
<155>
593
18
4Ø16 - L = 863 Inf.
<92>
845
18
4Ø14 - L = 611 Inf.
<155>
593
18


Sezione A - A
4 Ø 16
50
4 Ø 16
25
ST Ø10/20 L = 141
44
19
Sezione B - B
4 Ø 14
50
4 Ø 14
25
ST Ø10/20 L = 141
44
19

1 **Tr- Trave portamuro P21 – P7**

Caratteristiche dell’armatura



Lunghezza totale: 11,35 m
Calcestruzzo: C25/30

Numero di campate: 2
Acciaio d’armatura: B450C

Armatura longitudinale

Posizione	Tipologia di ferro	Barre	A_s [cm^2]	Lunghezza di calcolo [cm]	Ancoraggio [cm]	Lunghezza complessiva [cm]
1	Corrente - Superiore	4 ∅ 16	8,04	815	48	863
2	Corrente - Superiore	4 ∅ 14	6,16	563	48	611
3	Corrente - Inferiore	4 ∅ 16	8,04	815	48	863
4	Corrente - Inferiore	4 ∅ 14	6,16	563	48	611

La lunghezza di calcolo delle barre è al netto dell’ancoraggio.

Armatura trasversale

Campata	Ampiezza campo [cm]	Φ [mm]	Passo s [cm]	A_{st} [cm^2]	Bracci
1	758	10	20	1,57	2
2	442	10	20	1,57	2

Verifiche agli stati limite ultimi (cfr NTC § 4.1.3)

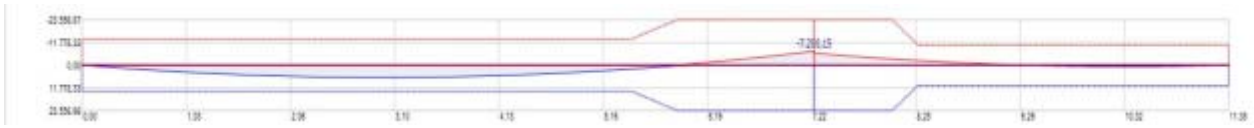
Campo di rottura

Campata	Ascissa [cm]	M_{sd} [kg m]	ε_c [‰]	ε_s [‰]	Campo	ξ	ξ_{lim}	Verifica
1	317	6.374,25	3,50	22,77	III	0,133	0,45	SI
1	725	-7.200,15	3,50	19,32	III	0,153	0,45	SI
2	0	-6.226,20	3,50	19,32	III	0,153	0,45	SI
2	307	762,01	3,50	24,92	III	0,123	0,45	SI

La verifica assicura un comportamento duttile per strutture iperstatiche e si intende soddisfatta quando $\xi < \xi_{lim}$

Verifica di resistenza a flessione (cfr NTC § 4.1.2.3.4)

Andamento della sollecitazione flessionale: momento sollecitante e momento resistente.



Momento massimo Momento minimo Momento resistente

Campata	Ascissa [cm]	M_{sd} [kg m]	$A_{s\ inf}$ [cm^2]	$A_{s\ sup}$ [cm^2]	M_{rd} [kg m]	M_{rd}/M_{sd}	Verifica
1	317	6.374,25	8,04	8,04	13.534,21	2,12	SI
1	725	-7.200,15	14,20	14,20	-23.556,67	3,27	SI
2	0	-6.226,20	14,20	14,20	-23.556,67	3,78	SI
2	307	762,01	6,16	6,16	10.435,61	13,69	SI

Verifica di resistenza a taglio (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

Andamento della sollecitazione tagliante.



Taglio massimo Taglio minimo Taglio resistente

Campata	Ascissa [cm]	α	θ	V_{sd} [kg]	V_{Rd} [kg]	V_{Rsd} [kg]	V_{Rcd} [kg]	Verifica
1	-20	90°	24,70	4.578,07	30.650,58	30.650,58	30.714,79	SI

1	738	90°	24,70	6.409,33	27.892,03	27.892,03	27.950,46	SI
2	-13	90°	24,70	4.649,72	27.892,03	27.892,03	27.950,46	SI
2	429	90°	24,70	1.752,18	30.650,61	30.650,61	30.714,79	SI

α: angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave.
θ: inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse della trave. θ rispetta il limite: 1≤ cotanθ ≤2,5 (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

Verifiche agli stati limite di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2)

Verifica di fessurazione (cfr NTC § 4.1.2.2.4)

CONDIZIONI AMBIENTALI: Ambiente

Combinazione frequente.

Campata	Ascissa [cm]	M_{sd} [kg m]	A_{sinf} [cm^2]	A_{ssup} [cm^2]	w_m [mm]	w_d [mm]	w_{lim} [mm]	Verifica
1	317	4.853,25	8,04	8,04	0,071	0,122	0,400	SI
1	725	-5.362,36	14,20	14,20	0,032	0,054	0,400	SI
2	0	-4.781,48	14,20	14,20	0,026	0,044	0,400	SI
2	307	561,91	6,16	6,16	0,000	0,000	0,400	SI

Combinazione quasi permanente.

Campata	Ascissa [cm]	M_{sd} [kg m]	A_{sinf} [cm^2]	A_{ssup} [cm^2]	w_m [mm]	w_d [mm]	w_{lim} [mm]	Verifica
1	272	4.669,93	8,04	8,04	0,067	0,114	0,300	SI
1	725	-5.820,52	14,20	14,20	0,036	0,061	0,300	SI
2	0	-4.781,48	14,20	14,20	0,026	0,044	0,300	SI
2	307	570,70	6,16	6,16	0,000	0,000	0,300	SI

Verifica delle tensioni di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2.5)

Combinazione rara.

Campata	Ascissa [cm]	M_{sd} [kg m]	$A_{s\ inf}$ [cm^2]	$A_{s\ sup}$ [cm^2]	σ_c [kg/cm²]	$\sigma_{c\ limite}$ [kg/cm²]	$\sigma_{s\ trazione}$ [kg/cm²]	$\sigma_{s\ comp.}$ [kg/cm²]	$\sigma_{s\ limite}$ [kg/cm²]	Verifica
1	317	4.869,34	8,04	8,04	-45,57	-152,29	1.484,02	-469,04	3.669,72	SI
1	725	-5.362,36	14,20	14,20	-37,23	-152,29	943,70	-407,30	3.669,72	SI
2	0	-4.781,48	14,20	14,20	-33,03	-152,29	839,84	-361,57	3.669,72	SI
2	307	578,11	6,16	6,16	-6,85	-152,29	234,68	-67,49	3.669,72	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.15 § 4.1.2.2.5.1
$\sigma_{s\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.17 § 4.1.2.2.5.2

Combinazione quasi permanente.

Campata	Ascissa [cm]	M_{sd} [kg m]	A_c [cm^2]	A_{sinf} [cm^2]	A_{ssup} [cm^2]	σ_c [kg/cm²]	$\sigma_{c\ limite}$ [kg/cm²]	Verifica
1	272	4.669,93	1.250,00	8,04	8,04	-43,70	-114,22	SI

1	317	4.849,23	1.250,00	8,04	8,04	-45,43	-114,22	SI
1	725	-5.820,52	1.250,00	14,20	14,20	-40,34	-114,22	SI
2	0	-4.781,48	1.250,00	14,20	14,20	-32,46	-114,22	SI
2	307	570,70	1.250,00	6,16	6,16	-6,77	-114,22	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.16 § 4.1.2.2.5.1

Verifiche di dettaglio costruttivo (cfr NTC § 4.1.6)

CRITERIO STATICO

Controllo delle rotazioni per l'analisi lineare (cfr. NTC - § 4.1.1)

Campata	Zona	x/d	x/d max	Verifica
1	estremo sx	0,13	0,45	SI
1	campata	0,15	--	--
1	estremo dx	0,15	0,45	SI
2	estremo sx	0,15	0,45	SI
2	campata	0,15	--	--
2	estremo dx	0,12	0,45	SI

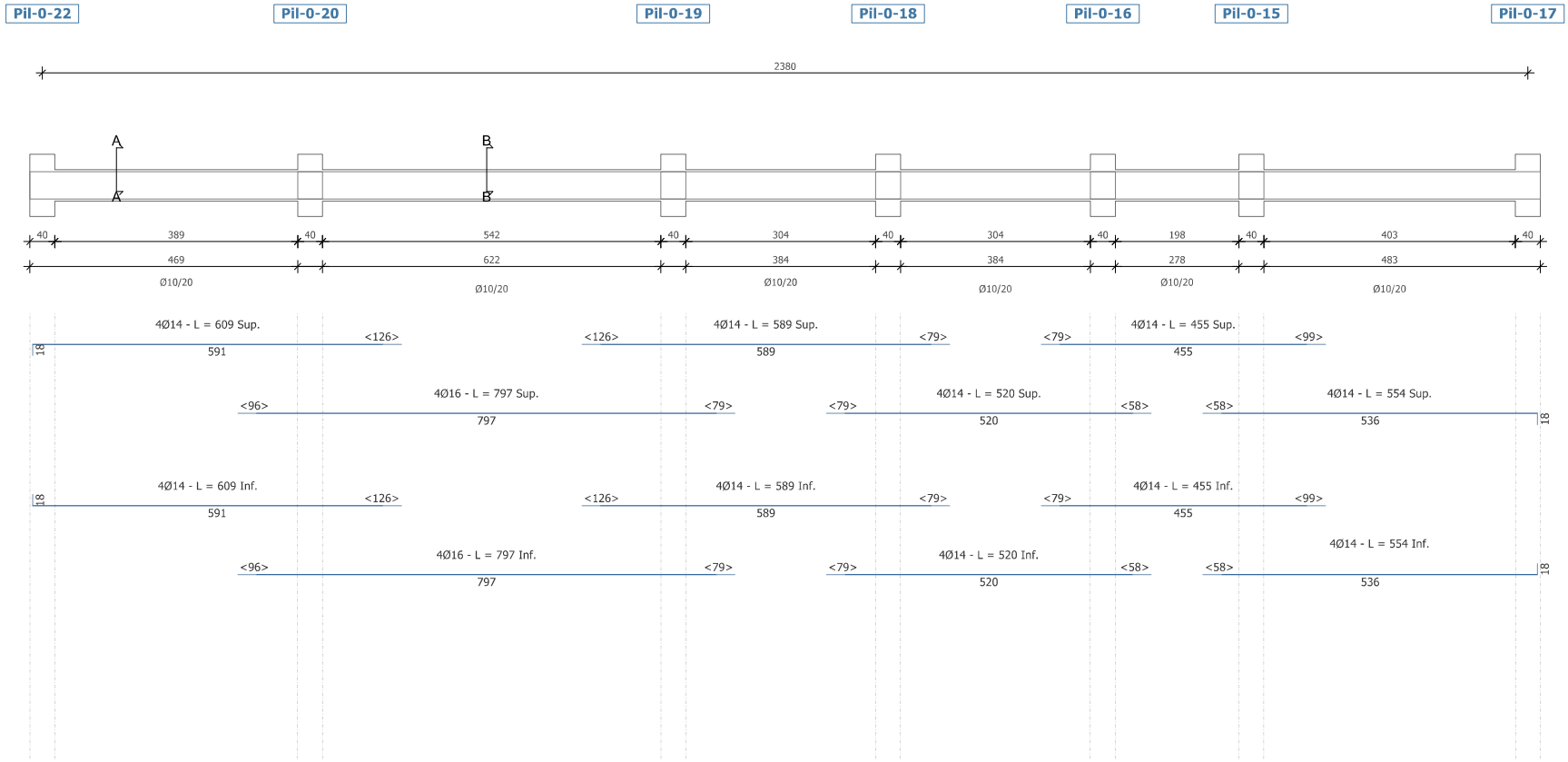
Armatura longitudinale (cfr. NTC - § 4.1.6.1.1)

Campata	Zona	Ascissa [cm]	$A_{s,c}$ [cm^2]	$A_{s,c,max}$ [cm^2]	$A_{s,t,min}$ [cm^2]	$A_{s,t}$ [cm^2]	$A_{s,t,max}$ [cm^2]	Verifica
1	estremo sx	0,1	8,04	36,00	1,74	8,04	45,00	SI
1	campata	0,0	8,04	36,00	1,74	8,04	45,00	SI
1	estremo dx	7,1	14,20	36,00	1,74	14,20	45,00	SI
2	estremo sx	0,2	14,20	36,00	1,74	14,20	45,00	SI
2	campata	0,0	6,16	36,00	1,74	6,16	45,00	SI
2	estremo dx	4,0	6,16	36,00	1,74	6,16	45,00	SI

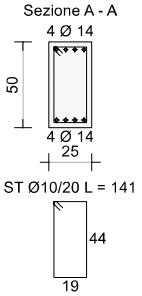
Armatura trasversale (cfr. NTC - § 4.1.6.1.1)

Campata	Zona	$A_{staffe,min}$ [cm^2/m]	A_{staffe} [cm^2/m]	Verifica	Passo [cm]	$Passo_{max}$ [cm]	Verifica
1	estremo sx	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
1	campata	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
1	estremo dx	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
2	estremo sx	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
2	campata	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
2	estremo dx	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI

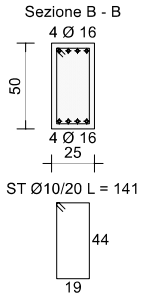
- Tr-0-3 -



Sezione A - A

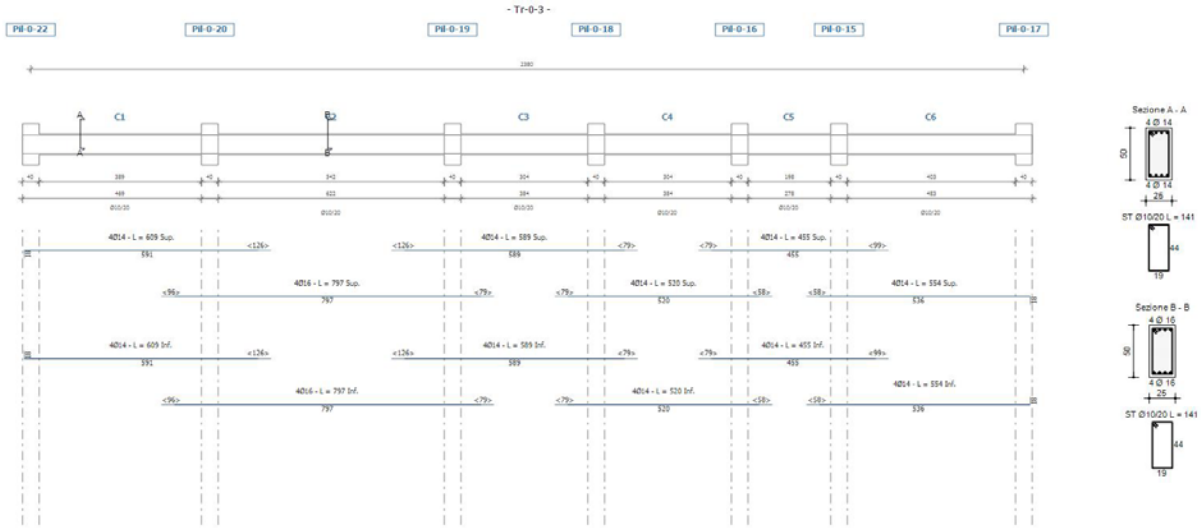


Sezione B - B



1 **Tr- Trave portamuro P1 – P7**

Caratteristiche dell’armatura



Lunghezza totale: 23,80 m
Numero di campate: 6
Calcestruzzo: C25/30
Acciaio d’armatura: B450C

Armatura longitudinale

Posizione	Tipologia di ferro	Barre	A_s [cm^2]	Lunghezza di calcolo [cm]	Ancoraggio [cm]	Lunghezza complessiva [cm]
1	Corrente - Superiore	4 ∅ 14	6,16	561	48	609
2	Corrente - Superiore	4 ∅ 16	8,04	737	60	797
3	Corrente - Superiore	4 ∅ 14	6,16	529	60	589
4	Corrente - Superiore	4 ∅ 14	6,16	460	60	520
5	Corrente - Superiore	4 ∅ 14	6,16	395	60	455
6	Corrente - Superiore	4 ∅ 14	6,16	506	48	554
7	Corrente - Inferiore	4 ∅ 14	6,16	561	48	609
8	Corrente - Inferiore	4 ∅ 16	8,04	737	60	797
9	Corrente - Inferiore	4 ∅ 14	6,16	529	60	589
10	Corrente - Inferiore	4 ∅ 14	6,16	460	60	520
11	Corrente - Inferiore	4 ∅ 14	6,16	395	60	455
12	Corrente - Inferiore	4 ∅ 14	6,16	506	48	554

La lunghezza di calcolo delle barre è al netto dell’ancoraggio.

Armatura trasversale

Campata	Ampiezza campo [cm]	Φ [mm]	Passo s [cm]	A_{st} [cm^2]	Bracci
1	469	10	20	1,57	2
2	622	10	20	1,57	2
3	384	10	20	1,57	2
4	384	10	20	1,57	2
5	278	10	20	1,57	2
6	483	10	20	1,57	2

Verifiche agli stati limite ultimi (cfr NTC § 4.1.3)

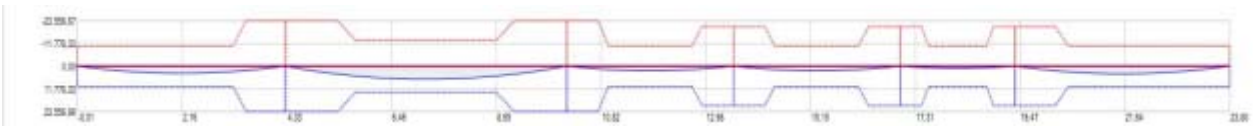
Campo di rottura

Campata	Ascissa [cm]	M_{sd} [kg m]	ε_c [‰]	ε_s [‰]	Campo	ξ	ξ_{lim}	Verifica
1	214	3.695,20	3,50	24,92	III	0,123	0,45	SI
2	291	6.800,94	3,50	22,77	III	0,133	0,45	SI
3	172	2.375,97	3,50	24,92	III	0,123	0,45	SI
4	172	2.375,96	3,50	24,92	III	0,123	0,45	SI
5	119	1.137,31	3,50	24,92	III	0,123	0,45	SI
6	221	3.940,31	3,50	24,92	III	0,123	0,45	SI

La verifica assicura un comportamento duttile per strutture iperstatiche e si intende soddisfatta quando $\xi < \xi_{lim}$

Verifica di resistenza a flessione (cfr NTC § 4.1.2.3.4)

Andamento della sollecitazione flessionale: momento sollecitante e momento resistente.

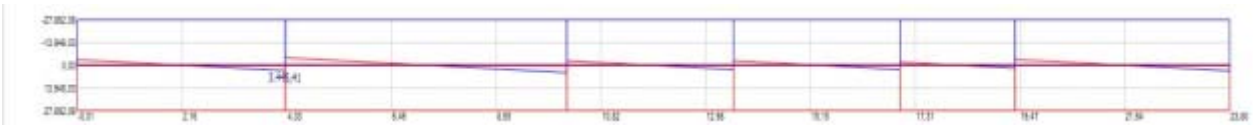


Momento massimo Momento minimo Momento resistente

Campata	Ascissa [cm]	M_{sd} [kg m]	$A_{s\ inf}$ [cm^2]	$A_{s\ sup}$ [cm^2]	M_{rd} [kg m]	M_{rd}/M_{sd}	Verifica
1	214	3.695,20	6,16	6,16	10.435,61	2,82	SI
2	291	6.800,94	8,04	8,04	13.534,21	1,99	SI
3	172	2.375,97	6,16	6,16	10.435,61	4,39	SI
4	172	2.375,96	6,16	6,16	10.435,61	4,39	SI
5	119	1.137,31	6,16	6,16	10.435,61	9,18	SI
6	221	3.940,31	6,16	6,16	10.435,61	2,65	SI

Verifica di resistenza a taglio (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

Andamento della sollecitazione tagliante.



Taglio massimo | Taglio minimo | Taglio resistente

Campata	Ascissa [cm]	α	θ	V_{sd} [kg]	V_{Rd} [kg]	V_{Rsd} [kg]	V_{Rcd} [kg]	Verifica
1	-20	90°	24,70	3.750,59	30.650,58	30.650,58	30.714,79	SI
1	449	90°	24,70	3.750,60	27.892,03	27.892,03	27.950,46	SI
2	-20	90°	24,70	4.979,37	27.892,03	27.892,03	27.950,46	SI
2	602	90°	24,70	4.979,37	27.892,06	27.892,06	27.950,46	SI
3	-20	90°	24,70	3.067,94	27.892,06	27.892,06	27.950,46	SI
3	364	90°	24,70	3.067,94	27.892,06	27.892,06	27.950,46	SI
4	-20	90°	24,70	3.067,94	27.892,06	27.892,06	27.950,46	SI
4	364	90°	24,70	3.067,94	27.892,06	27.892,06	27.950,46	SI
5	-20	90°	24,70	2.216,63	27.892,06	27.892,06	27.950,46	SI
5	258	90°	24,70	2.216,62	27.891,92	27.891,92	27.950,46	SI
6	-20	90°	24,70	3.863,03	27.891,92	27.891,92	27.950,46	SI
6	463	90°	24,70	3.863,03	30.650,47	30.650,47	30.714,79	SI

α: angolo di inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave.
θ: inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse della trave. θ rispetta il limite: 1≤ cotanθ ≤2,5 (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

Verifiche agli stati limite di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2)

Verifica di fessurazione (cfr NTC § 4.1.2.2.4)

CONDIZIONI AMBIENTALI: Ambiente

Combinazione frequente.

Campata	Ascissa [cm]	M_{sd} [kg m]	A_{sinf} [cm^2]	A_{ssup} [cm^2]	W_m [mm]	W_d [mm]	W_{lim} [mm]	Verifica
1	214	2.559,32	6,16	6,16	0,022	0,038	0,400	SI
2	291	4.710,38	8,04	8,04	0,068	0,116	0,400	SI
3	172	1.645,61	6,16	6,16	0,000	0,000	0,400	SI
4	172	1.645,61	6,16	6,16	0,000	0,000	0,400	SI
5	119	787,71	6,16	6,16	0,000	0,000	0,400	SI
6	221	2.729,09	6,16	6,16	0,030	0,050	0,400	SI

Combinazione quasi permanente.

Campata	Ascissa [cm]	M_{sd} [kg m]	A_{sinf} [cm^2]	A_{ssup} [cm^2]	W_m [mm]	W_d [mm]	W_{lim} [mm]	Verifica
1	214	2.559,32	6,16	6,16	0,022	0,038	0,300	SI
2	291	4.710,38	8,04	8,04	0,068	0,116	0,300	SI
3	172	1.645,61	6,16	6,16	0,000	0,000	0,300	SI
4	172	1.645,61	6,16	6,16	0,000	0,000	0,300	SI
5	119	787,71	6,16	6,16	0,000	0,000	0,300	SI
6	221	2.729,09	6,16	6,16	0,030	0,050	0,300	SI

Verifica delle tensioni di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2.5)

Combinazione rara.

Campata	Ascissa [cm]	M_{sd} [kg m]	$A_{s\ inf}$ [cm^2]	$A_{s\ sup}$ [cm^2]	σ_c [kg/cm²]	$\sigma_{c\ limite}$ [kg/cm²]	$\sigma_{s\ trazione}$ [kg/cm²]	$\sigma_{s\ comp.}$ [kg/cm²]	$\sigma_{s\ limite}$ [kg/cm²]	Verifica
1	214	2.559,32	6,16	6,16	-27,63	-152,29	1.012,42	-273,15	3.669,72	SI
2	291	4.710,38	8,04	8,04	-44,13	-152,29	1.436,05	-454,20	3.669,72	SI
3	172	1.645,61	6,16	6,16	-17,74	-152,29	650,70	-175,37	3.669,72	SI
4	172	1.645,61	6,16	6,16	-17,74	-152,29	650,77	-175,43	3.669,72	SI
5	119	787,71	6,16	6,16	-8,59	-152,29	312,45	-84,92	3.669,72	SI
6	221	2.729,09	6,16	6,16	-29,49	-152,29	1.079,89	-291,59	3.669,72	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.15 § 4.1.2.2.5.1
$\sigma_{s\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.17 § 4.1.2.2.5.2

Combinazione quasi permanente.

Campata	Ascissa [cm]	M_{sd} [kg m]	A_c [cm^2]	A_{sinf} [cm^2]	A_{ssup} [cm^2]	σ_c [kg/cm²]	$\sigma_{c\ limite}$ [kg/cm²]	Verifica
1	214	2.559,32	1.250,00	6,16	6,16	-27,68	-114,22	SI
2	291	4.710,38	1.250,00	8,04	8,04	-44,10	-114,22	SI
3	172	1.645,61	1.250,00	6,16	6,16	-17,74	-114,22	SI
4	172	1.645,61	1.250,00	6,16	6,16	-17,74	-114,22	SI
5	119	787,71	1.250,00	6,16	6,16	-8,59	-114,22	SI
6	221	2.729,09	1.250,00	6,16	6,16	-29,52	-114,22	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.16 § 4.1.2.2.5.1

Verifiche di dettaglio costruttivo (cfr NTC § 4.1.6)

CRITERIO STATICO

Controllo delle rotazioni per l'analisi lineare (cfr. NTC - § 4.1.1)

Campata	Zona	x/d	x/d max	Verifica
1	estremo sx	0,12	0,45	SI
1	campata	0,15	--	--
1	estremo dx	0,15	0,45	SI
2	estremo sx	0,15	0,45	SI
2	campata	0,15	--	--
2	estremo dx	0,15	0,45	SI
3	estremo sx	0,15	0,45	SI
3	campata	0,15	--	--
3	estremo dx	0,15	0,45	SI
4	estremo sx	0,15	0,45	SI
4	campata	0,15	--	--
4	estremo dx	0,15	0,45	SI
5	estremo sx	0,15	0,45	SI
5	campata	0,12	--	--
5	estremo dx	0,15	0,45	SI
6	estremo sx	0,15	0,45	SI
6	campata	0,15	--	--
6	estremo dx	0,12	0,45	SI

Armatura longitudinale (cfr. NTC - § 4.1.6.1.1)

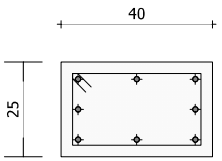
Campata	Zona	Ascissa [cm]	$A_{s,c}$ [cm^2]	$A_{s,c,max}$ [cm^2]	$A_{s,t,min}$ [cm^2]	$A_{s,t}$ [cm^2]	$A_{s,t,max}$ [cm^2]	Verifica
1	estremo sx	0,2	6,16	36,00	1,74	6,16	45,00	SI
1	campata	0,0	6,16	36,00	1,74	6,16	45,00	SI
1	estremo dx	4,1	14,20	36,00	1,74	14,20	45,00	SI
2	estremo sx	0,2	14,20	36,00	1,74	14,20	45,00	SI
2	campata	0,0	8,04	36,00	1,74	8,04	45,00	SI
2	estremo dx	5,6	14,20	36,00	1,74	14,20	45,00	SI
3	estremo sx	0,2	14,20	36,00	1,74	14,20	45,00	SI
3	campata	0,0	6,16	36,00	1,74	6,16	45,00	SI
3	estremo dx	3,2	12,32	36,00	1,74	12,32	45,00	SI
4	estremo sx	0,2	12,32	36,00	1,74	12,32	45,00	SI
4	campata	0,0	6,16	36,00	1,74	6,16	45,00	SI
4	estremo dx	3,2	12,32	36,00	1,74	12,32	45,00	SI
5	estremo sx	0,2	12,32	36,00	1,74	12,32	45,00	SI
5	campata	0,0	6,16	36,00	1,74	6,16	45,00	SI

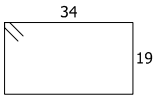
5	estremo dx	2,2	12,32	36,00	1,74	12,32	45,00	SI
6	estremo sx	0,2	12,32	36,00	1,74	12,32	45,00	SI
6	campata	0,0	6,16	36,00	1,74	6,16	45,00	SI
6	estremo dx	4,2	6,16	36,00	1,74	6,16	45,00	SI

Armatura trasversale (cfr. NTC - § 4.1.6.1.1)

Campata	**Zona**	**$A_{staffe,min}$** [cm^2/m]	**A_{staffe}** [cm^2/m]	**Verifica**	**Passo** [cm]	**$Passo_{max}$** [cm]	**Verifica**
1	estremo sx	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
1	campata	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
1	estremo dx	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
2	estremo sx	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
2	campata	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
2	estremo dx	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
3	estremo sx	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
3	campata	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
3	estremo dx	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
4	estremo sx	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
4	campata	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
4	estremo dx	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
5	estremo sx	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
5	campata	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
5	estremo dx	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
6	estremo sx	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
6	campata	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI
6	estremo dx	3,75	7,9	SI	20	33,0	SI

pilastro centrale





8 Ø 14
St. Ø 8 / 10 L=119 - H = 70
St. Ø 8 / 16 L=119 - H = 224
St. Ø 8 / 10 L=119 - H = 70

1 Pil-centrale

Caratteristiche dell'armatura

Pil|0|12
Altezza totale: 3,80 m
Numero di piani: 1
Calcestruzzo: C25/30
Acciaio d'armatura: B450C

Armatura longitudinale

Posizione	Tipologia di ferro	Barre	Lunghezza di calcolo [cm]	Ancoraggio [cm]	Lunghezza complessiva [cm]
1	Corrente	8 ∅ 14	380	0	380

La lunghezza di calcolo delle barre è al netto dell'ancoraggio, per i pilastri all'ultimo impalcato è al netto anche del copriferro

Dettagli costruttivi per analisi statica (cfr NTC § 4.1.6.1.2)

Campata	Φmin [mm]	Φ [mm]	imax [cm]	i [cm]	As,min [cm^2]	As [cm^2]	As,max [cm^2]	Verifica
1	12	14	30	15,5	3,0	12,3	40,0	SI

Dettagli costruttivi per analisi sismica (cfr NTC § 7.4.6.2.2)

Campata	Base [cm]	Altezza [cm]	L min [cm]	ρmin [%]	ρ [%]	ρmax [%]	i max [cm]	i [cm]	Verifica
1	40,0	25,0	25	1	1,2	4	25	15,5	SI

Armatura trasversale

Dettagli costruttivi per analisi statica (cfr NTC § 4.1.6.1.2)

Campata	Ampiezza campo [cm]	Bracci X/Y	Φmin [mm]	Φ [mm]	Passo max [cm]	Passo [cm]	A_{st} X/Y [cm^2]	Verifica
1	70	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
1	225	2/2	6	8	16,8	16	1,0/1,0	SI
1	70	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI

Dettagli costruttivi per analisi sismica (cfr NTC § 7.4.6.2.2)

Campata	Ampiezza zona [cm]	Bracci X/Y	Φmin [mm]	Φ [mm]	Passo max [cm]	Passo [cm]	A_{st} X/Y [cm^2]	Verifica	ωwd min	ωwd	Verifica
1	70	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI
1	225	2/2	6	8	16,8	16	1,0/1,0	SI	-	-	-
1	70	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI

$\omega_{wd,min}$: valore limite del rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento nella zona dissipativa (cfr NTC form. 7.4.29)

ω_{wd}: rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento nella zona dissipativa (cfr NTC form. 7.4.30)

per il calcolo di ω_{wd}, in particolare del parametro α e quindi della distanza tra le barre consecutive contenute bi, viene ipotizzato che venga rispettata la prescrizione di 'legatura' delle barre definita al paragrafo 7.4.6.2.2 ovvero di distanza massima tra barre vincolate non maggiore di 15 cm in CD'A' e di 20 cm in CD'B', il calcolo tiene quindi conto della distanza delle barre definita nel progetto dell'armatura.

Verifiche agli stati limite ultimi (cfr NTC § 4.1.2.3)

Verifica di resistenza a flessione e pressoflessione (cfr NTC § 4.1.2.3.4)

Campata	Ascissa [m]	N_{sd} [kg m]	Mx_{sd} [kg m]	My_{sd} [kg m]	comb.	C_{Myk}	C_{Mxk}	C_{MxMyk}	C_{sMin}	Verifica
1	0	-19.645,35	0,00	-261,92	Inviluppo	9,72	40,58	8,92	8,92	SI
1	0	-19.645,35	0,00	-539,06	Inviluppo	9,61	19,72	8,12	8,12	SI
1	0	-42.369,77	0,00	-261,92	Inviluppo	4,51	45,56	4,35	4,35	SI
1	0	-42.369,77	0,00	-539,06	Inviluppo	4,46	22,13	4,15	4,15	SI
1	119	-19.348,47	0,00	152,06	Inviluppo	9,91	69,68	9,39	9,39	SI
1	119	-19.348,47	0,00	71,59	Inviluppo	9,94	148,01	9,69	9,69	SI
1	119	-41.983,83	0,00	152,06	Inviluppo	4,57	78,36	4,47	4,47	SI
1	119	-41.983,83	0,00	71,59	Inviluppo	4,58	166,44	4,54	4,54	SI
1	214	-19.585,97	0,00	-195,21	Inviluppo	9,78	54,41	9,16	9,16	SI
1	214	-19.585,97	0,00	-400,84	Inviluppo	9,70	26,50	8,52	8,52	SI
1	214	-42.292,58	0,00	-195,21	Inviluppo	4,53	61,10	4,41	4,41	SI
1	214	-42.292,58	0,00	-400,84	Inviluppo	4,49	29,76	4,26	4,26	SI
1	285	-18.932,85	0,00	1.119,63	Inviluppo	9,73	9,42	6,95	6,95	SI
1	285	-18.932,85	0,00	538,50	Inviluppo	9,97	19,59	8,33	8,33	SI
1	285	-41.443,52	0,00	1.119,63	Inviluppo	4,44	10,62	3,84	3,84	SI
1	285	-41.443,52	0,00	538,50	Inviluppo	4,55	22,09	4,22	4,22	SI
1	380	-18.695,35	0,00	1.672,52	Inviluppo	9,62	6,29	5,97	5,97	SI
1	380	-18.695,35	0,00	805,31	Inviluppo	9,98	13,07	7,71	7,71	SI
1	380	-41.134,77	0,00	1.672,52	Inviluppo	4,37	7,10	3,55	3,55	SI
1	380	-41.134,77	0,00	805,31	Inviluppo	4,54	14,75	4,06	4,06	SI

I coefficienti di sicurezza si riferiscono al dominio di rottura della sezione ottenuto ad azione assiale N costante.

C_{Mxk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento Mx costante

C_{Myk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento My costante

C_{MxMyk}: coefficiente di sicurezza calcolato a rapporto Mx/My costante

C_{sMin}: coefficiente di sicurezza minimo tra i tre C_{Mxk}, C_{Myk}, C_{MxMyk}

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Verifica di resistenza a taglio (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

Campata	Ascissa	Staffe	V_{sdx}	V_{Rdx}	θx	V_{sdy}	V_{Rdy}	θy	Verifica

	[m]		[kg]	[kg]		[kg]	[kg]		
1	1	Ø 8/10	582,00	23.894,25	28,2	0,00	18.311,85	22,0	SI
1	119	Ø 8/16	582,00	19.819,24	22,0	0,00	11.502,67	21,8	SI
1	214	Ø 8/16	582,00	19.819,24	22,0	0,00	11.502,67	21,8	SI
1	285	Ø 8/16	582,00	19.819,24	22,0	0,00	11.502,67	21,8	SI
1	364	Ø 8/10	582,00	23.894,27	28,2	0,00	18.311,87	22,0	SI

θ: inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse. θ rispetta il limite: 1≤ cotanθ ≤2,5 (cfr NTC § 4.1.2.3.5.2)

Verifiche agli stati limite di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2)

Verifica delle tensioni di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2.5)

Combinazione rara.

Campata	**Ascissa** [m]	**comb.**	**σ_c** [kg/cm²]	**σ_c limite** [kg/cm²]	**σ_s trazione** [kg/cm²]	**σ_s comp.** [kg/cm²]	**σ_s limite** [kg/cm²]	**Verifica**
1	0	Inviluppo	-23,65	152,29	-342,15	-255,73	3.669,72	SI
1	0	Inviluppo	-24,36	152,29	-350,41	-247,47	3.669,72	SI
1	0	Inviluppo	-27,99	152,29	-407,23	-320,81	3.669,72	SI
1	0	Inviluppo	-28,70	152,29	-415,49	-312,55	3.669,72	SI
1	119	Inviluppo	-20,93	152,29	-309,69	-280,68	3.669,72	SI
1	119	Inviluppo	-20,69	152,29	-306,99	-283,37	3.669,72	SI
1	119	Inviluppo	-25,27	152,29	-374,77	-345,76	3.669,72	SI
1	119	Inviluppo	-25,03	152,29	-372,08	-348,45	3.669,72	SI
1	214	Inviluppo	-22,65	152,29	-330,39	-265,98	3.669,72	SI
1	214	Inviluppo	-23,17	152,29	-336,46	-259,92	3.669,72	SI
1	214	Inviluppo	-26,99	152,29	-395,48	-331,06	3.669,72	SI
1	214	Inviluppo	-27,51	152,29	-401,54	-325,00	3.669,72	SI
1	285	Inviluppo	-28,52	152,29	-396,78	-183,05	3.669,72	SI
1	285	Inviluppo	-26,97	152,29	-378,77	-201,07	3.669,72	SI
1	285	Inviluppo	-32,86	152,29	-461,87	-248,13	3.669,72	SI
1	285	Inviluppo	-31,31	152,29	-443,85	-266,15	3.669,72	SI
1	380	Inviluppo	-32,86	152,29	-446,55	-127,27	3.669,72	SI
1	380	Inviluppo	-30,56	152,29	-419,78	-154,04	3.669,72	SI
1	380	Inviluppo	-37,20	152,29	-511,64	-192,35	3.669,72	SI

1	380	Inviluppo	-34,90	152,29	-484,86	-219,13	3.669,72	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.15 § 4.1.2.2.5.1
$\sigma_{s\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.17 § 4.1.2.2.5.2

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Combinazione quasi permanente.

Campata	Ascissa [m]	comb.	σ_c [kg/cm²]	$\sigma_{c\ limite}$ [kg/cm²]	Verifica
1	0	Inviluppo	-4,04	114,22	SI
1	0	Inviluppo	-6,94	114,22	SI
1	0	Inviluppo	-20,78	114,22	SI
1	0	Inviluppo	-23,65	114,22	SI
1	119	Inviluppo	-3,96	114,22	SI
1	119	Inviluppo	-3,18	114,22	SI
1	119	Inviluppo	-20,69	114,22	SI
1	119	Inviluppo	-19,91	114,22	SI
1	214	Inviluppo	-3,78	114,22	SI
1	214	Inviluppo	-5,91	114,22	SI
1	214	Inviluppo	-20,51	114,22	SI
1	214	Inviluppo	-22,65	114,22	SI
1	285	Inviluppo	-12,74	114,22	SI
1	285	Inviluppo	-4,34	114,22	SI
1	285	Inviluppo	-26,97	114,22	SI
1	285	Inviluppo	-21,08	114,22	SI
1	380	Inviluppo	-18,98	114,22	SI
1	380	Inviluppo	-5,01	114,22	SI
1	380	Inviluppo	-30,56	114,22	SI
1	380	Inviluppo	-21,74	114,22	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.16 § 4.1.2.2.5.1

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Verifiche allo stato limite ultimo sismico

Verifica di resistenza a flessione e pressoflessione

Campata	Ascissa [m]	N_{sd} [kg m]	Mx_{sd} [kg m]	My_{sd} [kg m]	comb.	C_{Myk}	C_{Mxk}	C_{MxMyk}	C_{sMin}	Verifica
1	0	-22.946,13	19,69	2.962,13	Inviluppo	3,70	267,99	3,69	3,69	SI
1	0	-22.946,13	-19,69	-3.581,48	Inviluppo	3,06	258,89	3,05	3,05	SI
1	0	-22.946,13	19,69	-3.581,48	Inviluppo	3,06	258,89	3,05	3,05	SI
1	0	-22.946,13	-19,69	2.962,13	Inviluppo	3,70	267,99	3,69	3,69	SI
1	0	-24.275,39	19,69	2.962,13	Inviluppo	3,74	270,25	3,73	3,73	SI
1	0	-24.275,39	-19,69	-3.581,48	Inviluppo	3,10	261,08	3,09	3,09	SI
1	0	-24.275,39	19,69	-3.581,48	Inviluppo	3,10	261,08	3,09	3,09	SI
1	0	-24.275,39	-19,69	2.962,13	Inviluppo	3,74	270,25	3,73	3,73	SI
1	119	-22.649,26	13,54	1.277,99	Inviluppo	8,56	424,70	8,51	8,51	SI
1	119	-22.649,26	-13,54	-1.108,68	Inviluppo	9,87	428,31	9,79	9,79	SI
1	119	-22.649,26	13,54	-1.108,68	Inviluppo	9,87	428,31	9,79	9,79	SI
1	119	-22.649,26	-13,54	1.277,99	Inviluppo	8,56	424,70	8,51	8,51	SI
1	119	-23.978,51	13,54	1.277,99	Inviluppo	8,66	428,23	8,61	8,61	SI
1	119	-23.978,51	-13,54	-1.108,68	Inviluppo	9,99	431,85	9,91	9,91	SI
1	119	-23.978,51	13,54	-1.108,68	Inviluppo	9,99	431,85	9,91	9,91	SI
1	119	-23.978,51	-13,54	1.277,99	Inviluppo	8,66	428,23	8,61	8,61	SI
1	214	-22.886,76	18,46	2.625,30	Inviluppo	4,18	290,89	4,16	4,16	SI
1	214	-22.886,76	-18,46	-3.086,91	Inviluppo	3,55	283,61	3,54	3,54	SI
1	214	-22.886,76	18,46	-3.086,91	Inviluppo	3,55	283,61	3,54	3,54	SI
1	214	-22.886,76	-18,46	2.625,30	Inviluppo	4,18	290,89	4,16	4,16	SI
1	214	-24.216,01	18,46	2.625,30	Inviluppo	4,22	293,58	4,21	4,21	SI
1	214	-24.216,01	-18,46	-3.086,91	Inviluppo	3,59	286,29	3,58	3,58	SI
1	214	-24.216,01	18,46	-3.086,91	Inviluppo	3,59	286,29	3,58	3,58	SI
1	214	-24.216,01	-18,46	2.625,30	Inviluppo	4,22	293,58	4,21	4,21	SI
1	285	-22.233,63	4,92	2.353,31	Inviluppo	4,63	1100,97	4,63	4,63	SI
1	285	-22.233,63	-4,92	-1.079,89	Inviluppo	10,09	1175,85	10,07	10,07	SI

1	285	-22.233,63	4,92	-1.079,89	Inviluppo	10,09	1175,85	10,07	10,07	SI
1	285	-22.233,63	-4,92	2.353,31	Inviluppo	4,63	1100,97	4,63	4,63	SI
1	285	-23.562,89	4,92	2.353,31	Inviluppo	4,69	1111,43	4,69	4,69	SI
1	285	-23.562,89	-4,92	-1.079,89	Inviluppo	10,22	1186,19	10,19	10,19	SI
1	285	-23.562,89	4,92	-1.079,89	Inviluppo	10,22	1186,19	10,19	10,19	SI
1	285	-23.562,89	-4,92	2.353,31	Inviluppo	4,69	1111,43	4,69	4,69	SI
1	380	-21.996,13	0,00	4.331,56	Inviluppo	7,22	2,51	2,91	2,51	SI
1	380	-21.996,13	0,00	-2.427,21	Inviluppo	7,93	4,48	4,48	4,48	SI
1	380	-23.325,39	0,00	4.331,56	Inviluppo	6,81	2,54	2,92	2,54	SI
1	380	-23.325,39	0,00	-2.427,21	Inviluppo	7,48	4,53	4,39	4,39	SI

I coefficienti di sicurezza si riferiscono al dominio di rottura della sezione ottenuto ad azione assiale N costante.

C_{Mxk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento Mx costante

C_{Myk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento My costante

C_{MxMyk}: coefficiente di sicurezza calcolato a rapporto Mx/My costante

C_{sMin}: coefficiente di sicurezza minimo tra i tre C_{Mxk}, C_{Myk}, C_{MxMyk}

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Verifica di resistenza a taglio

Campata	Ascissa [m]	Staffe	V_{sdx} [kg]	V_{Rdx} [kg]	θx	V_{sdy} [kg]	V_{Rdy} [kg]	θy	Verifica
1	1	Ø 8/10	2.082,37	23.894,25	28,2	5,18	18.311,85	22,0	SI
1	119	Ø 8/16	2.082,37	19.819,24	22,0	5,18	11.502,67	21,8	SI
1	214	Ø 8/16	2.082,37	19.819,24	22,0	5,18	11.502,67	21,8	SI
1	285	Ø 8/16	2.082,37	19.819,24	22,0	5,18	11.502,67	21,8	SI
1	364	Ø 8/10	2.082,37	23.894,27	28,2	5,18	18.311,87	22,0	SI

θ: inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse. θ rispetta il limite: $1 \leq \cot\theta \leq 2{,}5$ (cfr NTC § 4.1.2.3.5.2)

1 Pil-centrale

Caratteristiche dell'armatura

Pil|0|8

Altezza totale: 3,80 m

Numero di piani: 1

Calcestruzzo: C25/30

Acciaio d'armatura: B450C

Armatura longitudinale

Posizione	Tipologia di ferro	Barre	Lunghezza di calcolo [cm]	Ancoraggio [cm]	Lunghezza complessiva [cm]
1	Corrente	8 ∅ 14	380	0	380

La lunghezza di calcolo delle barre è al netto dell'ancoraggio, per i pilastri all'ultimo impalcato è al netto anche del copriferro

Dettagli costruttivi per analisi statica (cfr NTC § 4.1.6.1.2)

Campata	Φmin [mm]	Φ [mm]	imax [cm]	i [cm]	As,min [cm^2]	As [cm^2]	As,max [cm^2]	Verifica
1	12	14	30	15,5	3,0	12,3	40,0	SI

Dettagli costruttivi per analisi sismica (cfr NTC § 7.4.6.2.2)

Campata	Base [cm]	Altezza [cm]	L min [cm]	ρmin [%]	ρ [%]	ρmax [%]	i max [cm]	i [cm]	Verifica
1	40,0	25,0	25	1	1,2	4	25	15,5	SI

Armatura trasversale

Dettagli costruttivi per analisi statica (cfr NTC § 4.1.6.1.2)

Campata	Ampiezza campo [cm]	Bracci X/Y	Φmin [mm]	Φ [mm]	Passo max [cm]	Passo [cm]	A_{st} X/Y [cm^2]	Verifica
1	70	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
1	225	2/2	6	8	16,8	16	1,0/1,0	SI
1	70	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI

Dettagli costruttivi per analisi sismica (cfr NTC § 7.4.6.2.2)

Campata	Ampiezza zona [cm]	Bracci X/Y	Φmin [mm]	Φ [mm]	Passo max [cm]	Passo [cm]	A_{st} X/Y [cm^2]	Verifica	ωwd min	ωwd	Verifica
1	70	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI
1	225	2/2	6	8	16,8	16	1,0/1,0	SI	-	-	-
1	70	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI

$\omega_{wd,min}$: valore limite del rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento nella zona dissipativa (cfr NTC form. 7.4.29)

ω_{wd}: rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento nella zona dissipativa (cfr NTC form. 7.4.30)

per il calcolo di ω_{wd}, in particolare del parametro α e quindi della distanza tra le barre consecutive contenute bi, viene ipotizzato che venga rispettata la prescrizione di 'legatura' delle barre definita al paragrafo 7.4.6.2.2 ovvero di distanza massima tra barre vincolate non maggiore di 15 cm in CD'A' e di 20 cm in CD'B', il calcolo tiene quindi conto della distanza delle barre definita nel progetto dell'armatura.

Verifiche agli stati limite ultimi (cfr NTC § 4.1.2.3)

Verifica di resistenza a flessione e pressoflessione (cfr NTC § 4.1.2.3.4)

Campata	Ascissa [m]	N_{sd} [kg m]	Mx_{sd} [kg m]	My_{sd} [kg m]	comb.	C_{Myk}	C_{Mxk}	C_{MxMyk}	C_{sMin}	Verifica
1	0	-18.513,69	0,00	993,92	Inviluppo	10,00	10,57	7,32	7,32	SI
1	0	-18.513,69	0,00	467,17	Inviluppo	10,22	22,49	8,69	8,69	SI
1	0	-39.864,24	0,00	993,92	Inviluppo	4,64	11,90	4,05	4,05	SI
1	0	-39.864,24	0,00	467,17	Inviluppo	4,75	25,32	4,43	4,43	SI
1	119	-18.216,82	0,00	-50,30	Inviluppo	10,57	208,24	10,37	10,37	SI
1	119	-18.216,82	0,00	-104,23	Inviluppo	10,55	100,50	10,15	10,15	SI
1	119	-39.478,30	0,00	-50,30	Inviluppo	4,88	234,85	4,84	4,84	SI
1	119	-39.478,30	0,00	-104,23	Inviluppo	4,87	113,34	4,79	4,79	SI
1	214	-18.454,32	0,00	774,29	Inviluppo	10,13	13,56	7,86	7,86	SI
1	214	-18.454,32	0,00	363,68	Inviluppo	10,30	28,87	9,05	9,05	SI
1	214	-39.787,05	0,00	774,29	Inviluppo	4,70	15,27	4,20	4,20	SI
1	214	-39.787,05	0,00	363,68	Inviluppo	4,78	32,52	4,52	4,52	SI
1	285	-17.801,19	0,00	-774,76	Inviluppo	10,51	13,46	8,14	8,14	SI
1	285	-17.801,19	0,00	-1.641,63	Inviluppo	10,14	6,35	6,17	6,17	SI
1	285	-38.937,99	0,00	-774,76	Inviluppo	4,80	15,22	4,30	4,30	SI
1	285	-38.937,99	0,00	-1.641,63	Inviluppo	4,63	7,18	3,75	3,75	SI
1	380	-17.563,70	0,00	-1.188,74	Inviluppo	10,47	8,75	7,25	7,25	SI
1	380	-17.563,70	0,00	-2.520,14	Inviluppo	9,89	4,13	4,70	4,13	SI
1	380	-38.629,24	0,00	-1.188,74	Inviluppo	4,76	9,91	4,05	4,05	SI
1	380	-38.629,24	0,00	-2.520,14	Inviluppo	4,50	4,67	3,34	3,34	SI

I coefficienti di sicurezza si riferiscono al dominio di rottura della sezione ottenuto ad azione assiale N costante.

C_{Mxk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento Mx costante

C_{Myk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento My costante

C_{MxMyk}: coefficiente di sicurezza calcolato a rapporto Mx/My costante

C_{sMin}: coefficiente di sicurezza minimo tra i tre C_{Mxk}, C_{Myk}, C_{MxMyk}

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Verifica di resistenza a taglio (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

Campata	Ascissa	Staffe	V_{sdx}	V_{Rdx}	θx	V_{sdy}	V_{Rdy}	θy	Verifica

	[m]		[kg]	[kg]		[kg]	[kg]		
1	1	Ø 8/10	924,75	23.894,25	28,2	0,00	18.311,85	22,0	SI
1	119	Ø 8/16	924,75	19.819,24	22,0	0,00	11.502,67	21,8	SI
1	214	Ø 8/16	924,75	19.819,24	22,0	0,00	11.502,67	21,8	SI
1	285	Ø 8/16	924,75	19.819,24	22,0	0,00	11.502,67	21,8	SI
1	364	Ø 8/10	924,75	23.894,27	28,2	0,00	18.311,87	22,0	SI

θ: inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse. θ rispetta il limite: 1≤ cotanθ ≤2,5 (cfr NTC § 4.1.2.3.5.2)

Verifiche agli stati limite di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2)

Verifica delle tensioni di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2.5)

Combinazione rara.

Campata	**Ascissa** [m]	**comb.**	**σ_c** [kg/cm²]	**σ_c limite** [kg/cm²]	**σ_s trazione** [kg/cm²]	**σ_s comp.** [kg/cm²]	**σ_s limite** [kg/cm²]	**Verifica**
1	0	Inviluppo	-26,90	152,29	-376,11	-186,95	3.669,72	SI
1	0	Inviluppo	-25,44	152,29	-359,04	-204,02	3.669,72	SI
1	0	Inviluppo	-30,98	152,29	-437,19	-248,02	3.669,72	SI
1	0	Inviluppo	-29,51	152,29	-420,11	-265,10	3.669,72	SI
1	119	Inviluppo	-19,24	152,29	-286,14	-269,40	3.669,72	SI
1	119	Inviluppo	-19,37	152,29	-287,68	-267,86	3.669,72	SI
1	119	Inviluppo	-23,31	152,29	-347,22	-330,48	3.669,72	SI
1	119	Inviluppo	-23,44	152,29	-348,76	-328,94	3.669,72	SI
1	214	Inviluppo	-25,06	152,29	-354,46	-207,09	3.669,72	SI
1	214	Inviluppo	-23,91	152,29	-341,11	-220,45	3.669,72	SI
1	214	Inviluppo	-29,13	152,29	-415,54	-268,17	3.669,72	SI
1	214	Inviluppo	-27,98	152,29	-402,19	-281,52	3.669,72	SI
1	285	Inviluppo	-29,23	152,29	-401,11	-143,91	3.669,72	SI
1	285	Inviluppo	-31,60	152,29	-428,71	-116,31	3.669,72	SI
1	285	Inviluppo	-33,30	152,29	-462,18	-204,99	3.669,72	SI
1	285	Inviluppo	-35,68	152,29	-489,79	-177,38	3.669,72	SI
1	380	Inviluppo	-34,94	152,29	-466,80	-72,20	3.669,72	SI
1	380	Inviluppo	-38,75	152,29	-510,80	-25,48	3.669,72	SI
1	380	Inviluppo	-39,01	152,29	-527,88	-133,28	3.669,72	SI

1	380	Inviluppo	-42,67	152,29	-570,38	-90,78	3.669,72	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.15 § 4.1.2.2.5.1
$\sigma_{s\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.17 § 4.1.2.2.5.2

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Combinazione quasi permanente.

Campata	Ascissa [m]	comb.	σ_c [kg/cm²]	$\sigma_{c\ limite}$ [kg/cm²]	Verifica
1	0	Inviluppo	-11,13	114,22	SI
1	0	Inviluppo	-4,43	114,22	SI
1	0	Inviluppo	-25,44	114,22	SI
1	0	Inviluppo	-20,14	114,22	SI
1	119	Inviluppo	-2,95	114,22	SI
1	119	Inviluppo	-3,53	114,22	SI
1	119	Inviluppo	-18,66	114,22	SI
1	119	Inviluppo	-19,24	114,22	SI
1	214	Inviluppo	-8,79	114,22	SI
1	214	Inviluppo	-4,08	114,22	SI
1	214	Inviluppo	-23,91	114,22	SI
1	214	Inviluppo	-19,79	114,22	SI
1	285	Inviluppo	-4,71	114,22	SI
1	285	Inviluppo	-18,39	114,22	SI
1	285	Inviluppo	-20,42	114,22	SI
1	285	Inviluppo	-29,23	114,22	SI
1	380	Inviluppo	-5,96	114,22	SI
1	380	Inviluppo	-27,94	114,22	SI
1	380	Inviluppo	-21,42	114,22	SI
1	380	Inviluppo	-34,94	114,22	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.16 § 4.1.2.2.5.1

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Verifiche allo stato limite ultimo sismico

Verifica di resistenza a flessione e pressoflessione

Campata	Ascissa [m]	N_{sd} [kg m]	Mx_{sd} [kg m]	My_{sd} [kg m]	comb.	C_{Myk}	C_{Mxk}	C_{MxMyk}	C_{sMin}	Verifica
1	0	-21.412,98	20,55	3.845,92	Inviluppo	2,81	240,96	2,81	2,81	SI
1	0	-21.412,98	-20,55	-2.735,00	Inviluppo	3,95	256,61	3,94	3,94	SI
1	0	-21.412,98	20,55	-2.735,00	Inviluppo	3,95	256,61	3,94	3,94	SI
1	0	-21.412,98	-20,55	3.845,92	Inviluppo	2,81	240,96	2,81	2,81	SI
1	0	-23.058,48	20,55	3.845,92	Inviluppo	2,85	244,29	2,85	2,85	SI
1	0	-23.058,48	-20,55	-2.735,00	Inviluppo	4,01	259,94	4,00	4,00	SI
1	0	-23.058,48	20,55	-2.735,00	Inviluppo	4,01	259,94	4,00	4,00	SI
1	0	-23.058,48	-20,55	3.845,92	Inviluppo	2,85	244,29	2,85	2,85	SI
1	119	-21.116,10	14,13	1.130,17	Inviluppo	9,54	405,99	9,48	9,48	SI
1	119	-21.116,10	-14,13	-1.250,13	Inviluppo	8,63	403,51	8,57	8,57	SI
1	119	-21.116,10	14,13	-1.250,13	Inviluppo	8,63	403,51	8,57	8,57	SI
1	119	-21.116,10	-14,13	1.130,17	Inviluppo	9,54	405,99	9,48	9,48	SI
1	119	-22.761,61	14,13	1.130,17	Inviluppo	9,69	409,89	9,62	9,62	SI
1	119	-22.761,61	-14,13	-1.250,13	Inviluppo	8,76	407,44	8,70	8,70	SI
1	119	-22.761,61	14,13	-1.250,13	Inviluppo	8,76	407,44	8,70	8,70	SI
1	119	-22.761,61	-14,13	1.130,17	Inviluppo	9,69	409,89	9,62	9,62	SI
1	214	-21.353,60	19,27	3.302,77	Inviluppo	3,27	265,19	3,26	3,26	SI
1	214	-21.353,60	-19,27	-2.438,03	Inviluppo	4,43	278,19	4,41	4,41	SI
1	214	-21.353,60	19,27	-2.438,03	Inviluppo	4,43	278,19	4,41	4,41	SI
1	214	-21.353,60	-19,27	3.302,77	Inviluppo	3,27	265,19	3,26	3,26	SI
1	214	-22.999,11	19,27	3.302,77	Inviluppo	3,32	268,74	3,31	3,31	SI
1	214	-22.999,11	-19,27	-2.438,03	Inviluppo	4,50	281,74	4,48	4,48	SI
1	214	-22.999,11	19,27	-2.438,03	Inviluppo	4,50	281,74	4,48	4,48	SI
1	214	-22.999,11	-19,27	3.302,77	Inviluppo	3,32	268,74	3,31	3,31	SI
1	285	-20.700,48	5,14	828,76	Inviluppo	12,96	1127,15	12,92	12,92	SI
1	285	-20.700,48	-5,14	-2.671,93	Inviluppo	4,02	1023,14	4,02	4,02	SI

1	285	-20.700,48	5,14	-2.671,93	Inviluppo	4,02	1023,14	4,02	4,02	SI
1	285	-20.700,48	-5,14	828,76	Inviluppo	12,96	1127,15	12,92	12,92	SI
1	285	-22.345,99	5,14	828,76	Inviluppo	13,16	1140,64	13,12	13,12	SI
1	285	-22.345,99	-5,14	-2.671,93	Inviluppo	4,08	1036,82	4,08	4,08	SI
1	285	-22.345,99	5,14	-2.671,93	Inviluppo	4,08	1036,82	4,08	4,08	SI
1	285	-22.345,99	-5,14	828,76	Inviluppo	13,16	1140,64	13,12	13,12	SI
1	380	-20.462,98	0,00	2.016,66	Inviluppo	8,65	5,31	5,17	5,17	SI
1	380	-20.462,98	0,00	-4.844,53	Inviluppo	7,63	2,21	2,54	2,21	SI
1	380	-22.108,49	0,00	2.016,66	Inviluppo	8,01	5,40	5,00	5,00	SI
1	380	-22.108,49	0,00	-4.844,53	Inviluppo	7,06	2,25	2,57	2,25	SI

I coefficienti di sicurezza si riferiscono al dominio di rottura della sezione ottenuto ad azione assiale N costante.

C_{Mxk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento Mx costante

C_{Myk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento My costante

C_{MxMyk}: coefficiente di sicurezza calcolato a rapporto Mx/My costante

C_{sMin}: coefficiente di sicurezza minimo tra i tre C_{Mxk}, C_{Myk}, C_{MxMyk}

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Verifica di resistenza a taglio

Campata	Ascissa [m]	Staffe	V_{sdx} [kg]	V_{Rdx} [kg]	θx	V_{sdy} [kg]	V_{Rdy} [kg]	θy	Verifica
1	1	Ø 8/10	2.286,96	23.894,25	28,2	5,41	18.311,85	22,0	SI
1	119	Ø 8/16	2.286,96	19.819,24	22,0	5,41	11.502,67	21,8	SI
1	214	Ø 8/16	2.286,96	19.819,24	22,0	5,41	11.502,67	21,8	SI
1	285	Ø 8/16	2.286,96	19.819,24	22,0	5,41	11.502,67	21,8	SI
1	364	Ø 8/10	2.286,96	23.894,27	28,2	5,41	18.311,87	22,0	SI

θ: inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse. θ rispetta il limite: $1 \leq \cot\theta \leq 2,5$ (cfr NTC § 4.1.2.3.5.2)

1 Pil-centrale solaio lato corto

Caratteristiche dell'armatura

Pil|0|3

Altezza totale: 3,80 m

Numero di piani: 2

Calcestruzzo: C25/30

Acciaio d'armatura: B450C

Armatura longitudinale

Posizione	Tipologia di ferro	Barre	Lunghezza di calcolo [cm]	Ancoraggio [cm]	Lunghezza complessiva [cm]
1	Corrente	8 ∅ 14	50	56	106
2	Corrente	8 ∅ 14	330	0	330

La lunghezza di calcolo delle barre è al netto dell'ancoraggio, per i pilastri all'ultimo impalcato è al netto anche del copriferro

Dettagli costruttivi per analisi statica (cfr NTC § 4.1.6.1.2)

Campata	Φmin [mm]	Φ [mm]	imax [cm]	i [cm]	As,min [cm^2]	As [cm^2]	As,max [cm^2]	Verifica
1	12	14	30	15,5	3,0	12,3	40,0	SI
2	12	14	30	15,5	3,0	12,3	40,0	SI

Dettagli costruttivi per analisi sismica (cfr NTC § 7.4.6.2.2)

Campata	Base [cm]	Altezza [cm]	L min [cm]	ρmin [%]	ρ [%]	ρmax [%]	i max [cm]	i [cm]	Verifica
1	40,0	25,0	25	1	1,2	4	25	15,5	SI
2	40,0	25,0	25	1	1,2	4	25	15,5	SI

Armatura trasversale

Dettagli costruttivi per analisi statica (cfr NTC § 4.1.6.1.2)

Campata	Ampiezza campo [cm]	Bracci X/Y	Φmin [mm]	Φ [mm]	Passo max [cm]	Passo [cm]	A_{st} X/Y [cm^2]	Verifica
1	10	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
1	10	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
1	10	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
2	50	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
2	190	2/2	6	8	16,8	16	1,0/1,0	SI
2	50	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI

Dettagli costruttivi per analisi sismica (cfr NTC § 7.4.6.2.2)

Campata	Ampiezza zona [cm]	Bracci X/Y	Φmin [mm]	Φ [mm]	Passo max [cm]	Passo [cm]	A_{st} X/Y [cm^2]	Verifica	ωwd min	ωwd	Verifica
1	10	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI
1	10	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI	-	-	-
1	10	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI
2	50	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI
2	190	2/2	6	8	16,8	16	1,0/1,0	SI	-	-	-
2	50	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI

$\omega_{wd,min}$: valore limite del rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento nella zona dissipativa (cfr NTC form. 7.4.29)

ω_{wd}: rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento nella zona dissipativa (cfr NTC form. 7.4.30)

per il calcolo di ω_{wd}, in particolare del parametro α e quindi della distanza tra le barre consecutive contenute bi, viene ipotizzato che venga rispettata la prescrizione di 'legatura' delle barre definita al paragrafo 7.4.6.2.2 ovvero di distanza massima tra barre vincolate non maggiore di 15 cm in CD'A' e di 20 cm in CD'B', il calcolo tiene quindi conto della distanza delle barre definita nel progetto dell'armatura.

Verifiche agli stati limite ultimi (cfr NTC § 4.1.2.3)

Verifica di resistenza a flessione e pressoflessione (cfr NTC § 4.1.2.3.4)

Campata	Ascissa [m]	N_{sd} [kg m]	Mx_{sd} [kg m]	My_{sd} [kg m]	comb.	C_{Myk}	C_{Mxk}	C_{MxMyk}	C_{sMin}	Verifica
1	0	-7.754,78	0,00	180,25	Inviluppo	24,70	50,38	21,03	21,03	SI
1	0	-7.754,78	0,00	78,18	Inviluppo	24,80	116,17	23,05	23,05	SI
1	0	-13.224,18	0,00	180,25	Inviluppo	14,48	54,59	13,18	13,18	SI
1	0	-13.224,18	0,00	78,18	Inviluppo	14,54	125,86	13,94	13,94	SI
1	16	-7.715,72	24,34	139,05	Inviluppo	65,37	208,44	60,46	60,46	SI
1	16	-7.715,72	24,34	51,07	Inviluppo	177,98	209,27	127,28	127,28	SI
1	16	-13.173,40	24,34	139,05	Inviluppo	70,69	225,00	64,24	64,24	SI
1	16	-13.173,40	24,34	51,07	Inviluppo	192,48	225,93	134,16	134,16	SI
1	28	-7.746,97	4,87	171,55	Inviluppo	53,03	1040,69	52,46	52,46	SI
1	28	-7.746,97	4,87	73,22	Inviluppo	124,24	1045,33	121,16	121,16	SI
1	28	-13.214,02	4,87	171,55	Inviluppo	57,49	1123,27	56,65	56,65	SI
1	28	-13.214,02	4,87	73,22	Inviluppo	134,71	1128,49	130,15	130,15	SI
1	38	-7.661,03	58,42	89,65	Inviluppo	100,93	87,04	62,25	62,25	SI
1	38	-7.661,03	58,42	4,82	Inviluppo	1878,81	87,38	85,76	85,76	SI
1	38	-13.102,30	58,42	89,65	Inviluppo	109,43	93,97	65,49	65,49	SI
1	38	-13.102,30	58,42	4,82	Inviluppo	2037,12	94,34	92,40	92,40	SI
1	50	-7.629,78	77,90	61,43	Inviluppo	147,18	65,37	55,41	55,41	SI
1	50	-7.629,78	77,90	-21,61	Inviluppo	418,31	65,48	61,58	61,58	SI
1	50	-13.061,68	77,90	61,43	Inviluppo	159,55	70,57	58,70	58,70	SI
1	50	-13.061,68	77,90	-21,61	Inviluppo	453,46	70,70	66,00	66,00	SI
2	0	-3.402,28	623,62	61,43	Inviluppo	135,11	7,64	7,50	7,50	SI
2	0	-3.402,28	363,70	-21,61	Inviluppo	386,87	13,11	12,97	12,97	SI
2	0	-3.402,28	623,62	-21,61	Inviluppo	384,01	7,65	7,60	7,60	SI
2	0	-3.402,28	363,70	61,43	Inviluppo	136,12	13,09	12,69	12,69	SI
2	0	-7.565,93	623,62	61,43	Inviluppo	143,80	8,13	7,97	7,97	SI

					o					
2	0	-7.565,93	363,70	-21,61	Inviluppo	413,27	13,96	13,79	13,79	SI
2	0	-7.565,93	623,62	-21,61	Inviluppo	408,68	8,14	8,09	8,09	SI
2	0	-7.565,93	363,70	61,43	Inviluppo	145,41	13,93	13,46	13,46	SI
2	103	-3.144,47	428,74	60,47	Inviluppo	137,56	11,04	10,77	10,77	SI
2	103	-3.144,47	428,74	30,40	Inviluppo	273,64	11,06	10,92	10,92	SI
2	103	-7.230,77	428,74	60,47	Inviluppo	146,45	11,76	11,43	11,43	SI
2	103	-7.230,77	428,74	30,40	Inviluppo	291,34	11,78	11,61	11,61	SI
2	186	-2.783,53	155,90	141,23	Inviluppo	58,90	30,09	25,66	25,66	SI
2	186	-2.783,53	155,90	21,10	Inviluppo	394,22	30,25	29,48	29,48	SI
2	186	-6.761,56	155,90	141,23	Inviluppo	63,03	32,08	26,81	26,81	SI
2	186	-6.761,56	155,90	21,10	Inviluppo	421,85	32,25	31,33	31,33	SI
2	247	-2.783,53	155,90	141,23	Inviluppo	58,90	30,09	25,66	25,66	SI
2	247	-2.783,53	155,90	21,10	Inviluppo	394,22	30,25	29,48	29,48	SI
2	247	-6.761,56	155,90	141,23	Inviluppo	63,03	32,08	26,81	26,81	SI
2	247	-6.761,56	155,90	21,10	Inviluppo	421,85	32,25	31,33	31,33	SI
2	330	-2.577,28	0,00	194,12	Inviluppo	74,27	42,92	46,99	42,92	SI
2	330	-2.577,28	0,00	9,05	Inviluppo	74,84	920,98	72,85	72,85	SI
2	330	-6.493,43	0,00	194,12	Inviluppo	29,48	45,84	24,05	24,05	SI
2	330	-6.493,43	0,00	9,05	Inviluppo	29,70	983,62	29,39	29,39	SI

I coefficienti di sicurezza si riferiscono al dominio di rottura della sezione ottenuto ad azione assiale N costante.

C_{Mxk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento Mx costante

C_{Myk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento My costante

C_{MxMyk}: coefficiente di sicurezza calcolato a rapporto Mx/My costante

C_{sMin}: coefficiente di sicurezza minimo tra i tre C_{Mxk}, C_{Myk}, C_{MxMyk}

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Verifica di resistenza a taglio (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

Campata	Ascissa [m]	Staffe	V_{sdx} [kg]	V_{Rdx} [kg]	θx	V_{sdy} [kg]	V_{Rdy} [kg]	θy	Verifica
1	1	Ø 8/10	293,17	23.894,25	28,2	155,80	18.311,85	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	293,17	23.894,25	28,2	155,80	18.311,86	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	293,17	23.894,25	28,2	155,80	18.311,86	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	293,17	23.894,25	28,2	155,80	18.311,86	22,0	SI

1	24	Ø 8/10	293,17	23.894,25	28,2	155,80	18.311,86	22,0	SI
2	26	Ø 8/10	64,11	23.894,24	28,2	188,97	18.311,85	22,0	SI
2	103	Ø 8/16	64,11	19.819,24	22,0	188,97	11.502,67	21,8	SI
2	186	Ø 8/16	64,11	19.819,24	22,0	188,97	11.502,67	21,8	SI
2	247	Ø 8/16	64,11	19.819,24	22,0	188,97	11.502,67	21,8	SI
2	314	Ø 8/10	64,11	23.894,27	28,2	188,97	18.311,87	22,0	SI

θ: inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse. θ rispetta il limite: 1≤ cotanθ ≤2,5 (cfr NTC § 4.1.2.3.5.2)

Verifiche agli stati limite di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2)

Verifica delle tensioni di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2.5)

Combinazione rara.

Campata	Ascissa [m]	comb.	σ_c [kg/cm²]	σ_c limite [kg/cm²]	σ_s trazione [kg/cm²]	σ_s comp. [kg/cm²]	σ_s limite [kg/cm²]	Verifica
1	0	Inviluppo	-8,22	152,29	-118,30	-84,03	3.669,72	SI
1	0	Inviluppo	-7,86	152,29	-114,12	-88,22	3.669,72	SI
1	0	Inviluppo	-9,68	152,29	-140,26	-105,99	3.669,72	SI
1	0	Inviluppo	-9,32	152,29	-136,07	-110,18	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-8,16	152,29	-116,78	-84,57	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-7,90	152,29	-113,78	-87,57	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-9,62	152,29	-138,73	-106,52	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-9,37	152,29	-135,73	-109,52	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-8,21	152,29	-118,00	-84,14	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-7,87	152,29	-114,05	-88,09	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-9,67	152,29	-139,95	-106,09	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-9,33	152,29	-136,00	-110,04	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-8,08	152,29	-114,64	-85,32	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-7,97	152,29	-113,31	-86,66	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-9,54	152,29	-136,60	-107,27	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-9,43	152,29	-135,26	-108,61	3.669,72	SI
1	50	Inviluppo	-8,03	152,29	-113,42	-85,75	3.669,72	SI
1	50	Inviluppo	-8,00	152,29	-113,04	-86,14	3.669,72	SI

1	50	Inviluppo	-9,50	152,29	-135,38	-107,70	3.669,72	SI
1	50	Inviluppo	-9,46	152,29	-134,99	-108,09	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-16,90	152,29	191,94	-156,65	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-13,71	152,29	116,48	-135,64	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-16,84	152,29	191,26	-155,98	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-13,76	152,29	117,12	-136,27	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-16,42	152,29	90,12	-173,19	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-13,51	152,29	35,88	-150,86	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-16,37	152,29	89,54	-172,63	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-13,55	152,29	36,40	-151,37	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-11,90	152,29	84,52	-122,74	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-11,74	152,29	82,51	-120,87	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-11,87	152,29	16,66	-136,89	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-11,74	152,29	15,07	-135,38	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-5,84	152,29	-71,69	-4,56	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-5,62	152,29	-69,14	-7,22	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-7,28	152,29	-93,38	-26,98	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-7,07	152,29	-90,97	-29,39	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-5,84	152,29	-71,69	-4,56	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-5,62	152,29	-69,14	-7,22	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-7,28	152,29	-93,38	-26,98	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-7,07	152,29	-90,97	-29,39	3.669,72	SI
2	330	Inviluppo	-3,53	152,29	-49,01	-22,22	3.669,72	SI
2	330	Inviluppo	-3,26	152,29	-45,93	-25,30	3.669,72	SI
2	330	Inviluppo	-4,99	152,29	-70,97	-44,17	3.669,72	SI
2	330	Inviluppo	-4,73	152,29	-67,89	-47,25	3.669,72	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.15 § 4.1.2.2.5.1
$\sigma_{s\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.17 § 4.1.2.2.5.2

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Combinazione quasi permanente.

Campata	Ascissa [m]	comb.	σ_c [kg/cm²]	σ_c limite [kg/cm²]	Verifica
1	0	Inviluppo	-6,86	114,22	SI
1	0	Inviluppo	-5,99	114,22	SI
1	0	Inviluppo	-7,86	114,22	SI
1	0	Inviluppo	-6,98	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-6,84	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-6,11	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-7,84	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-7,11	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-6,86	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-5,98	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-7,85	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-6,97	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-6,82	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-6,95	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-7,81	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-7,95	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-6,80	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-7,43	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-7,80	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-8,43	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-14,10	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-12,72	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-15,27	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-11,62	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-13,71	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-12,21	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-14,73	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-11,27	114,22	SI

2	103	Inviluppo	-9,99	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-9,65	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-9,66	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-9,37	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-5,68	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-4,37	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-6,17	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-5,19	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-5,68	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-4,37	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-6,17	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-5,19	114,22	SI
2	330	Inviluppo	-4,13	114,22	SI
2	330	Inviluppo	-2,27	114,22	SI
2	330	Inviluppo	-4,82	114,22	SI
2	330	Inviluppo	-3,26	114,22	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.16 § 4.1.2.2.5.1

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Verifiche allo stato limite ultimo sismico

Verifica di resistenza a flessione e pressoflessione

Campata	Ascissa [m]	N_{sd} [kg m]	Mx_{sd} [kg m]	My_{sd} [kg m]	comb.	C_{Myk}	C_{Mxk}	C_{MxMyk}	C_{sMin}	Verifica
1	0	-7.322,37	3,98	2.147,38	Inviluppo	4,21	1151,97	4,21	4,21	SI
1	0	-7.322,37	-3,98	-1.961,81	Inviluppo	4,61	1162,68	4,61	4,61	SI
1	0	-7.322,37	3,98	-1.961,81	Inviluppo	4,61	1162,68	4,61	4,61	SI
1	0	-7.322,37	-3,98	2.147,38	Inviluppo	4,21	1151,97	4,21	4,21	SI
1	0	-8.658,55	3,98	2.147,38	Inviluppo	4,29	1172,76	4,28	4,28	SI
1	0	-8.658,55	-3,98	-1.961,81	Inviluppo	4,69	1183,75	4,69	4,69	SI

1	0	-8.658,55	3,98	-1.961,81	Inviluppo	4,69	1183,75	4,69	4,69	SI
1	0	-8.658,55	-3,98	2.147,38	Inviluppo	4,29	1172,76	4,28	4,28	SI
1	16	-7.283,31	54,95	2.025,32	Inviluppo	4,44	83,74	4,41	4,41	SI
1	16	-7.283,31	-25,38	-1.888,06	Inviluppo	4,77	182,49	4,75	4,75	SI
1	16	-7.283,31	54,95	-1.888,06	Inviluppo	4,76	84,31	4,73	4,73	SI
1	16	-7.283,31	-25,38	2.025,32	Inviluppo	4,45	181,28	4,43	4,43	SI
1	16	-8.619,49	54,95	2.025,32	Inviluppo	4,54	85,53	4,50	4,50	SI
1	16	-8.619,49	-25,38	-1.888,06	Inviluppo	4,87	186,42	4,85	4,85	SI
1	16	-8.619,49	54,95	-1.888,06	Inviluppo	4,87	86,12	4,82	4,82	SI
1	16	-8.619,49	-25,38	2.025,32	Inviluppo	4,54	185,15	4,52	4,52	SI
1	28	-7.314,56	11,78	2.122,91	Inviluppo	4,24	389,92	4,24	4,24	SI
1	28	-7.314,56	-5,87	-1.947,00	Inviluppo	4,63	789,66	4,63	4,63	SI
1	28	-7.314,56	11,78	-1.947,00	Inviluppo	4,63	393,36	4,62	4,62	SI
1	28	-7.314,56	-5,87	2.122,91	Inviluppo	4,25	782,77	4,24	4,24	SI
1	28	-8.650,73	11,78	2.122,91	Inviluppo	4,34	396,96	4,33	4,33	SI
1	28	-8.650,73	-5,87	-1.947,00	Inviluppo	4,73	803,98	4,72	4,72	SI
1	28	-8.650,73	11,78	-1.947,00	Inviluppo	4,73	400,49	4,72	4,72	SI
1	28	-8.650,73	-5,87	2.122,91	Inviluppo	4,34	796,90	4,33	4,33	SI
1	38	-7.228,62	131,84	1.856,09	Inviluppo	4,83	35,19	4,73	4,73	SI
1	38	-7.228,62	-60,89	-1.786,45	Inviluppo	5,03	76,46	4,98	4,98	SI
1	38	-7.228,62	131,84	-1.786,45	Inviluppo	5,02	35,31	4,91	4,91	SI
1	38	-7.228,62	-60,89	1.856,09	Inviluppo	4,84	76,20	4,80	4,80	SI
1	38	-8.564,80	131,84	1.856,09	Inviluppo	4,93	35,95	4,82	4,82	SI
1	38	-8.564,80	-60,89	-1.786,45	Inviluppo	5,14	78,11	5,08	5,08	SI
1	38	-8.564,80	131,84	-1.786,45	Inviluppo	5,12	36,08	5,00	5,00	SI
1	38	-8.564,80	-60,89	1.856,09	Inviluppo	4,95	77,84	4,90	4,90	SI
1	50	-7.197,37	175,84	1.760,85	Inviluppo	5,08	26,51	4,94	4,94	SI
1	50	-7.197,37	-81,23	-1.729,84	Inviluppo	5,19	57,47	5,12	5,12	SI
1	50	-7.197,37	175,84	-1.729,84	Inviluppo	5,17	26,55	5,02	5,02	SI

1	50	-7.197,37	-81,23	1.760,85	Inviluppo	5,10	57,38	5,03	5,03	SI
1	50	-8.533,55	175,84	1.760,85	Inviluppo	5,19	26,99	5,03	5,03	SI
1	50	-8.533,55	-81,23	-1.729,84	Inviluppo	5,30	58,52	5,22	5,22	SI
1	50	-8.533,55	175,84	-1.729,84	Inviluppo	5,28	27,04	5,11	5,11	SI
1	50	-8.533,55	-81,23	1.760,85	Inviluppo	5,21	58,43	5,13	5,13	SI
2	0	-2.974,57	545,59	1.747,25	Inviluppo	4,73	8,02	4,10	4,10	SI
2	0	-2.974,57	207,43	-1.716,25	Inviluppo	4,86	21,13	4,76	4,76	SI
2	0	-2.974,57	545,59	-1.716,25	Inviluppo	4,81	8,03	4,16	4,16	SI
2	0	-2.974,57	207,43	1.747,25	Inviluppo	4,77	21,10	4,67	4,67	SI
2	0	-4.301,35	545,59	1.747,25	Inviluppo	4,83	8,18	4,17	4,17	SI
2	0	-4.301,35	207,43	-1.716,25	Inviluppo	4,98	21,56	4,84	4,84	SI
2	0	-4.301,35	545,59	-1.716,25	Inviluppo	4,92	8,20	4,23	4,23	SI
2	0	-4.301,35	207,43	1.747,25	Inviluppo	4,89	21,53	4,76	4,76	SI
2	103	-2.716,76	375,10	211,22	Inviluppo	39,13	12,47	11,32	11,32	SI
2	103	-2.716,76	375,10	-143,68	Inviluppo	57,52	12,51	11,69	11,69	SI
2	103	-4.043,54	375,10	211,22	Inviluppo	39,98	12,75	11,51	11,51	SI
2	103	-4.043,54	375,10	-143,68	Inviluppo	58,77	12,79	11,91	11,91	SI
2	186	-2.355,82	136,40	2.080,70	Inviluppo	3,97	31,38	3,93	3,93	SI
2	186	-2.355,82	136,40	-1.962,02	Inviluppo	4,21	31,55	4,17	4,17	SI
2	186	-3.682,60	136,40	2.080,70	Inviluppo	4,07	32,04	4,02	4,02	SI
2	186	-3.682,60	136,40	-1.962,02	Inviluppo	4,32	32,22	4,26	4,26	SI
2	247	-2.355,82	136,40	2.080,70	Inviluppo	3,97	31,38	3,93	3,93	SI
2	247	-2.355,82	136,40	-1.962,02	Inviluppo	4,21	31,55	4,17	4,17	SI
2	247	-3.682,60	136,40	2.080,70	Inviluppo	4,07	32,04	4,02	4,02	SI
2	247	-3.682,60	136,40	-1.962,02	Inviluppo	4,32	32,22	4,26	4,26	SI
2	330	-2.149,57	0,00	3.344,11	Inviluppo	77,51	2,47	2,62	2,47	SI
2	330	-2.149,57	0,00	-3.196,20	Inviluppo	78,45	2,59	2,76	2,59	SI
2	330	-3.476,35	0,00	3.344,11	Inviluppo	47,93	2,53	2,80	2,53	SI
2	330	-3.476,35	0,00	-3.196,20	Inviluppo	48,51	2,65	2,96	2,65	SI

I coefficienti di sicurezza si riferiscono al dominio di rottura della sezione ottenuto ad azione assiale N costante.

C_{Mxk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento Mx costante
C_{Myk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento My costante
C_{MxMyk}: coefficiente di sicurezza calcolato a rapporto Mx/My costante
C_{sMin}: coefficiente di sicurezza minimo tra i tre C_{Mxk}, C_{Myk}, C_{MxMyk}

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Verifica di resistenza a taglio

Campata	Ascissa [m]	Staffe	V_{sdx} [kg]	V_{Rdx} [kg]	θx	V_{sdy} [kg]	V_{Rdy} [kg]	θy	Verifica
1	1	Ø 8/10	810,01	23.894,25	28,2	352,16	18.311,85	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	810,01	23.894,25	28,2	352,16	18.311,86	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	810,01	23.894,25	28,2	352,16	18.311,86	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	810,01	23.894,25	28,2	352,16	18.311,86	22,0	SI
1	24	Ø 8/10	810,01	23.894,25	28,2	352,16	18.311,86	22,0	SI
2	26	Ø 8/10	1.532,47	23.894,24	28,2	165,33	18.311,85	22,0	SI
2	103	Ø 8/16	1.532,47	19.819,24	22,0	165,33	11.502,67	21,8	SI
2	186	Ø 8/16	1.532,47	19.819,24	22,0	165,33	11.502,67	21,8	SI
2	247	Ø 8/16	1.532,47	19.819,24	22,0	165,33	11.502,67	21,8	SI
2	314	Ø 8/10	1.532,47	23.894,27	28,2	165,33	18.311,87	22,0	SI

θ: inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse. θ rispetta il limite: $1 \leq \cot\theta \leq 2{,}5$ (cfr NTC § 4.1.2.3.5.2)

1 Pil-centrale solaio lato lungo

Caratteristiche dell'armatura

Pil|0|16
Altezza totale: 3,80 m
Numero di piani: 2
Calcestruzzo: C25/30
Acciaio d'armatura: B450C

Armatura longitudinale

Posizione	Tipologia di ferro	Barre	Lunghezza di calcolo [cm]	Ancoraggio [cm]	Lunghezza complessiva [cm]
1	Corrente	8 ∅ 14	50	56	106
2	Corrente	8 ∅ 14	330	0	330

La lunghezza di calcolo delle barre è al netto dell'ancoraggio, per i pilastri all'ultimo impalcato è al netto anche del copriferro

Dettagli costruttivi per analisi statica (cfr NTC § 4.1.6.1.2)

Campata	Φmin [mm]	Φ [mm]	imax [cm]	i [cm]	As,min [cm^2]	As [cm^2]	As,max [cm^2]	Verifica
1	12	14	30	15,5	3,0	12,3	40,0	SI
2	12	14	30	15,5	3,0	12,3	40,0	SI

Dettagli costruttivi per analisi sismica (cfr NTC § 7.4.6.2.2)

Campata	Base [cm]	Altezza [cm]	L min [cm]	ρmin [%]	ρ [%]	ρmax [%]	i max [cm]	i [cm]	Verifica
1	40,0	25,0	25	1	1,2	4	25	15,5	SI
2	40,0	25,0	25	1	1,2	4	25	15,5	SI

Armatura trasversale

Dettagli costruttivi per analisi statica (cfr NTC § 4.1.6.1.2)

Campata	Ampiezza campo [cm]	Bracci X/Y	Φmin [mm]	Φ [mm]	Passo max [cm]	Passo [cm]	A_{st} X/Y [cm^2]	Verifica
1	10	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
1	10	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
1	10	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
2	50	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
2	190	2/2	6	8	16,8	16	1,0/1,0	SI
2	50	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI

Dettagli costruttivi per analisi sismica (cfr NTC § 7.4.6.2.2)

Campata	Ampiezza zona [cm]	Bracci X/Y	Φmin [mm]	Φ [mm]	Passo max [cm]	Passo [cm]	A_{st} X/Y [cm^2]	Verifica	ωwd min	ωwd	Verifica
1	10	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI
1	10	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI	-	-	-
1	10	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI
2	50	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI
2	190	2/2	6	8	16,8	16	1,0/1,0	SI	-	-	-
2	50	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI

$\omega_{wd,min}$: valore limite del rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento nella zona dissipativa (cfr NTC form. 7.4.29)

ω_{wd}: rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento nella zona dissipativa (cfr NTC form. 7.4.30)

per il calcolo di ω_{wd}, in particolare del parametro α e quindi della distanza tra le barre consecutive contenute bi, viene ipotizzato che venga rispettata la prescrizione di 'legatura' delle barre definita al paragrafo 7.4.6.2.2 ovvero di distanza massima tra barre vincolate non maggiore di 15 cm in CD'A' e di 20 cm in CD'B', il calcolo tiene quindi conto della distanza delle barre definita nel progetto dell'armatura.

Verifiche agli stati limite ultimi (cfr NTC § 4.1.2.3)

Verifica di resistenza a flessione e pressoflessione (cfr NTC § 4.1.2.3.4)

Campata	Ascissa [m]	N_{sd} [kg m]	Mx_{sd} [kg m]	My_{sd} [kg m]	comb.	C_{Myk}	C_{Mxk}	C_{MxMyk}	C_{sMin}	Verifica
1	0	-12.561,24	0,00	-91,12	Inviluppo	15,31	107,03	14,56	14,56	SI
1	0	-12.561,24	0,00	-208,67	Inviluppo	15,23	46,74	13,64	13,64	SI
1	0	-22.438,11	0,00	-91,12	Inviluppo	8,57	119,92	8,34	8,34	SI
1	0	-22.438,11	0,00	-208,67	Inviluppo	8,53	52,37	8,03	8,03	SI
1	16	-12.522,17	0,43	-151,22	Inviluppo	64,61	12568,46	64,51	64,51	SI
1	16	-12.522,17	0,43	-334,70	Inviluppo	29,19	12459,04	29,17	29,17	SI
1	16	-22.387,33	0,43	-151,22	Inviluppo	72,24	14054,44	72,11	72,11	SI
1	16	-22.387,33	0,43	-334,70	Inviluppo	32,64	13931,18	32,61	32,61	SI
1	28	-12.553,42	0,09	-103,14	Inviluppo	94,72	62985,68	94,68	94,68	SI
1	28	-12.553,42	0,09	-233,87	Inviluppo	41,77	62595,84	41,77	41,77	SI
1	28	-22.427,95	0,09	-103,14	Inviluppo	105,92	70433,69	105,86	105,86	SI
1	28	-22.427,95	0,09	-233,87	Inviluppo	46,71	69994,56	46,70	46,70	SI
1	38	-12.467,49	1,04	-235,35	Inviluppo	41,41	5215,96	41,32	41,32	SI
1	38	-12.467,49	1,04	-511,14	Inviluppo	19,07	5147,42	19,05	19,05	SI
1	38	-22.316,23	1,04	-235,35	Inviluppo	46,37	5816,35	46,24	46,24	SI
1	38	-22.316,23	1,04	-511,14	Inviluppo	21,35	5739,39	21,32	21,32	SI
1	50	-12.436,24	1,38	-283,43	Inviluppo	34,38	3888,28	34,30	34,30	SI
1	50	-12.436,24	1,38	-611,97	Inviluppo	15,92	3828,01	15,91	15,91	SI
1	50	-22.275,61	1,38	-283,43	Inviluppo	38,50	4352,20	38,39	38,39	SI
1	50	-22.275,61	1,38	-611,97	Inviluppo	17,83	4283,44	17,81	17,81	SI
2	0	-7.735,92	-1,72	-283,43	Inviluppo	32,10	2934,32	32,03	32,03	SI
2	0	-7.735,92	-5,76	-611,97	Inviluppo	14,86	862,33	14,81	14,81	SI
2	0	-7.735,92	-1,72	-611,97	Inviluppo	14,87	2890,42	14,85	14,85	SI
2	0	-7.735,92	-5,76	-283,43	Inviluppo	32,09	875,43	31,85	31,85	SI
2	0	-16.165,20	-1,72	-283,43	Inviluppo	36,14	3293,85	36,01	36,01	SI

					o					
2	0	-16.165,20	-5,76	-611,97	Inviluppo	16,73	967,04	16,65	16,65	SI
2	0	-16.165,20	-1,72	-611,97	Inviluppo	16,74	3241,39	16,71	16,71	SI
2	0	-16.165,20	-5,76	-283,43	Inviluppo	36,13	982,69	35,72	35,72	SI
2	103	-7.478,11	-3,96	45,21	Inviluppo	199,97	1281,05	193,91	193,91	SI
2	103	-7.478,11	-3,96	20,85	Inviluppo	433,58	1282,44	397,43	397,43	SI
2	103	-15.830,05	-3,96	45,21	Inviluppo	225,65	1436,00	214,79	214,79	SI
2	103	-15.830,05	-3,96	20,85	Inviluppo	489,26	1437,66	435,21	435,21	SI
2	186	-7.117,17	-1,44	965,28	Inviluppo	9,31	3362,11	9,30	9,30	SI
2	186	-7.117,17	-1,44	446,85	Inviluppo	20,11	3443,15	20,09	20,09	SI
2	186	-15.360,83	-1,44	965,28	Inviluppo	10,50	3762,38	10,50	10,50	SI
2	186	-15.360,83	-1,44	446,85	Inviluppo	22,69	3859,74	22,65	22,65	SI
2	247	-7.117,17	-1,44	965,28	Inviluppo	9,31	3362,11	9,30	9,30	SI
2	247	-7.117,17	-1,44	446,85	Inviluppo	20,11	3443,15	20,09	20,09	SI
2	247	-15.360,83	-1,44	965,28	Inviluppo	10,50	3762,38	10,50	10,50	SI
2	247	-15.360,83	-1,44	446,85	Inviluppo	22,69	3859,74	22,65	22,65	SI
2	330	-6.910,92	0,00	1.491,03	Inviluppo	26,22	6,01	8,36	6,01	SI
2	330	-6.910,92	0,00	690,28	Inviluppo	27,13	12,98	15,17	12,98	SI
2	330	-15.092,70	0,00	1.491,03	Inviluppo	12,01	6,76	6,99	6,76	SI
2	330	-15.092,70	0,00	690,28	Inviluppo	12,42	14,61	9,40	9,40	SI

I coefficienti di sicurezza si riferiscono al dominio di rottura della sezione ottenuto ad azione assiale N costante.

C_{Mxk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento Mx costante

C_{Myk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento My costante

C_{MxMyk}: coefficiente di sicurezza calcolato a rapporto Mx/My costante

C_{sMin}: coefficiente di sicurezza minimo tra i tre C_{Mxk}, C_{Myk}, C_{MxMyk}

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Verifica di resistenza a taglio (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

Campata	Ascissa [m]	Staffe	V_{sdx} [kg]	V_{Rdx} [kg]	θx	V_{sdy} [kg]	V_{Rdy} [kg]	θy	Verifica
1	1	Ø 8/10	806,60	23.894,25	28,2	2,77	18.311,85	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	806,60	23.894,25	28,2	2,77	18.311,86	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	806,60	23.894,25	28,2	2,77	18.311,86	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	806,60	23.894,25	28,2	2,77	18.311,86	22,0	SI

1	24	Ø 8/10	806,60	23.894,25	28,2	2,77	18.311,86	22,0	SI
2	26	Ø 8/10	637,27	23.894,24	28,2	1,74	18.311,85	22,0	SI
2	103	Ø 8/16	637,27	19.819,24	22,0	1,74	11.502,67	21,8	SI
2	186	Ø 8/16	637,27	19.819,24	22,0	1,74	11.502,67	21,8	SI
2	247	Ø 8/16	637,27	19.819,24	22,0	1,74	11.502,67	21,8	SI
2	314	Ø 8/10	637,27	23.894,27	28,2	1,74	18.311,87	22,0	SI

θ: inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse. θ rispetta il limite: 1≤ cotanθ ≤2,5 (cfr NTC § 4.1.2.3.5.2)

Verifiche agli stati limite di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2)

Verifica delle tensioni di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2.5)

Combinazione rara.

Campata	Ascissa [m]	comb.	σ_c [kg/cm²]	σ_c limite [kg/cm²]	σ_s trazione [kg/cm²]	σ_s comp. [kg/cm²]	σ_s limite [kg/cm²]	Verifica
1	0	Inviluppo	-13,04	152,29	-191,17	-161,13	3.669,72	SI
1	0	Inviluppo	-13,45	152,29	-196,03	-156,27	3.669,72	SI
1	0	Inviluppo	-14,72	152,29	-216,49	-186,45	3.669,72	SI
1	0	Inviluppo	-15,14	152,29	-221,35	-181,60	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-13,86	152,29	-200,62	-150,69	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-14,46	152,29	-207,62	-143,69	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-15,55	152,29	-225,94	-176,02	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-16,15	152,29	-232,95	-169,01	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-13,20	152,29	-193,06	-159,04	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-13,65	152,29	-198,35	-153,76	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-14,89	152,29	-218,38	-184,37	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-15,34	152,29	-223,67	-179,08	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-15,01	152,29	-213,84	-136,08	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-15,87	152,29	-223,86	-126,07	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-16,70	152,29	-239,17	-161,41	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-17,56	152,29	-249,18	-151,39	3.669,72	SI
1	50	Inviluppo	-15,67	152,29	-221,40	-127,74	3.669,72	SI
1	50	Inviluppo	-16,68	152,29	-233,13	-116,00	3.669,72	SI

1	50	Inviluppo	-17,36	152,29	-246,72	-153,06	3.669,72	SI
1	50	Inviluppo	-18,37	152,29	-258,46	-141,33	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-11,75	152,29	-162,35	-67,77	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-12,76	152,29	-174,11	-56,00	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-12,76	152,29	-174,08	-56,03	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-11,75	152,29	-162,38	-67,73	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-13,44	152,29	-187,67	-93,09	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-14,45	152,29	-199,44	-81,32	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-14,45	152,29	-199,40	-81,36	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-13,44	152,29	-187,70	-93,06	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-7,87	152,29	-116,52	-107,07	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-7,80	152,29	-115,74	-107,84	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-9,56	152,29	-141,84	-132,39	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-9,49	152,29	-141,07	-133,17	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-15,12	152,29	-199,74	-14,14	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-13,51	152,29	-181,13	-33,32	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-16,77	152,29	-224,75	-40,35	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-15,20	152,29	-206,45	-58,64	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-15,12	152,29	-199,74	-14,14	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-13,51	152,29	-181,13	-33,32	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-16,77	152,29	-224,75	-40,35	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-15,20	152,29	-206,45	-58,64	3.669,72	SI
2	330	Inviluppo	-20,68	152,29	85,77	-260,02	3.669,72	SI
2	330	Inviluppo	-17,22	152,29	22,47	-222,69	3.669,72	SI
2	330	Inviluppo	-21,47	152,29	29,26	-277,52	3.669,72	SI
2	330	Inviluppo	-18,52	152,29	-244,38	-14,47	3.669,72	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.15 § 4.1.2.2.5.1
$\sigma_{s\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.17 § 4.1.2.2.5.2

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Combinazione quasi permanente.

Campata	Ascissa [m]	comb.	σ_c [kg/cm²]	σ_c limite [kg/cm²]	Verifica
1	0	Inviluppo	-6,34	114,22	SI
1	0	Inviluppo	-7,33	114,22	SI
1	0	Inviluppo	-12,04	114,22	SI
1	0	Inviluppo	-13,04	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-6,52	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-8,16	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-12,22	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-13,86	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-6,38	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-7,50	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-12,08	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-13,20	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-6,77	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-9,32	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-12,47	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-15,02	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-6,91	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-9,98	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-12,62	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-15,68	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-2,98	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-6,90	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-6,81	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-3,04	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-8,69	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-11,81	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-11,75	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-8,74	114,22	SI

2	103	Inviluppo	-2,13	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-1,88	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-7,84	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-7,58	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-10,61	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-2,92	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-13,52	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-8,62	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-10,61	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-2,92	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-13,52	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-8,62	114,22	SI
2	330	Inviluppo	-16,12	114,22	SI
2	330	Inviluppo	-3,79	114,22	SI
2	330	Inviluppo	-17,22	114,22	SI
2	330	Inviluppo	-9,22	114,22	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.16 § 4.1.2.2.5.1

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Verifiche allo stato limite ultimo sismico

Verifica di resistenza a flessione e pressoflessione

Campata	Ascissa [m]	N_{sd} [kg m]	Mx_{sd} [kg m]	My_{sd} [kg m]	comb.	C_{Myk}	C_{Mxk}	C_{MxMyk}	C_{sMin}	Verifica
1	0	-13.619,11	4,00	1.730,21	Inviluppo	5,73	1269,82	5,72	5,72	SI
1	0	-13.619,11	-4,00	-1.945,49	Inviluppo	5,09	1255,83	5,09	5,09	SI
1	0	-13.619,11	4,00	-1.945,49	Inviluppo	5,09	1255,83	5,09	5,09	SI
1	0	-13.619,11	-4,00	1.730,21	Inviluppo	5,73	1269,82	5,72	5,72	SI
1	0	-14.206,19	4,00	1.730,21	Inviluppo	5,77	1283,40	5,76	5,76	SI
1	0	-14.206,19	-4,00	-1.945,49	Inviluppo	5,13	1269,17	5,13	5,13	SI

1	0	-14.206,19	4,00	-1.945,49	Inviluppo	5,13	1269,17	5,13	5,13	SI
1	0	-14.206,19	-4,00	1.730,21	Inviluppo	5,77	1283,40	5,76	5,76	SI
1	16	-13.580,05	52,89	1.578,60	Inviluppo	6,26	96,86	6,17	6,17	SI
1	16	-13.580,05	-52,41	-1.935,65	Inviluppo	5,11	95,99	5,05	5,05	SI
1	16	-13.580,05	52,89	-1.935,65	Inviluppo	5,11	95,11	5,05	5,05	SI
1	16	-13.580,05	-52,41	1.578,60	Inviluppo	6,26	97,76	6,17	6,17	SI
1	16	-14.167,13	52,89	1.578,60	Inviluppo	6,31	97,56	6,21	6,21	SI
1	16	-14.167,13	-52,41	-1.935,65	Inviluppo	5,14	96,67	5,08	5,08	SI
1	16	-14.167,13	52,89	-1.935,65	Inviluppo	5,14	95,78	5,08	5,08	SI
1	16	-14.167,13	-52,41	1.578,60	Inviluppo	6,31	98,47	6,21	6,21	SI
1	28	-13.611,30	11,28	1.699,86	Inviluppo	5,83	451,35	5,81	5,81	SI
1	28	-13.611,30	-11,18	-1.943,49	Inviluppo	5,10	449,62	5,08	5,08	SI
1	28	-13.611,30	11,28	-1.943,49	Inviluppo	5,10	445,74	5,08	5,08	SI
1	28	-13.611,30	-11,18	1.699,86	Inviluppo	5,83	455,28	5,81	5,81	SI
1	28	-14.198,38	11,28	1.699,86	Inviluppo	5,87	456,19	5,85	5,85	SI
1	28	-14.198,38	-11,18	-1.943,49	Inviluppo	5,13	454,39	5,12	5,12	SI
1	28	-14.198,38	11,28	-1.943,49	Inviluppo	5,13	450,47	5,12	5,12	SI
1	28	-14.198,38	-11,18	1.699,86	Inviluppo	5,87	460,16	5,85	5,85	SI
1	38	-13.525,36	126,71	1.367,16	Inviluppo	7,18	40,87	6,89	6,89	SI
1	38	-13.525,36	-125,54	-1.922,67	Inviluppo	5,11	40,10	4,97	4,97	SI
1	38	-13.525,36	126,71	-1.922,67	Inviluppo	5,11	39,73	4,97	4,97	SI
1	38	-13.525,36	-125,54	1.367,16	Inviluppo	7,18	41,25	6,90	6,90	SI
1	38	-14.112,44	126,71	1.367,16	Inviluppo	7,25	41,16	6,95	6,95	SI
1	38	-14.112,44	-125,54	-1.922,67	Inviluppo	5,16	40,38	5,01	5,01	SI
1	38	-14.112,44	126,71	-1.922,67	Inviluppo	5,16	40,01	5,01	5,01	SI
1	38	-14.112,44	-125,54	1.367,16	Inviluppo	7,25	41,55	6,95	6,95	SI
1	50	-13.494,11	168,93	1.246,82	Inviluppo	7,86	30,84	7,40	7,40	SI
1	50	-13.494,11	-167,37	-1.915,75	Inviluppo	5,12	30,09	4,93	4,93	SI
1	50	-13.494,11	168,93	-1.915,75	Inviluppo	5,11	29,81	4,93	4,93	SI

1	50	-13.494,11	-167,37	1.246,82	Inviluppo	7,86	31,13	7,40	7,40	SI
1	50	-14.081,19	168,93	1.246,82	Inviluppo	7,93	31,06	7,44	7,44	SI
1	50	-14.081,19	-167,37	-1.915,75	Inviluppo	5,16	30,30	4,97	4,97	SI
1	50	-14.081,19	168,93	-1.915,75	Inviluppo	5,16	30,02	4,97	4,97	SI
1	50	-14.081,19	-167,37	1.246,82	Inviluppo	7,93	31,35	7,45	7,45	SI
2	0	-8.796,76	188,26	1.235,58	Inviluppo	7,41	25,97	7,00	7,00	SI
2	0	-8.796,76	-194,54	-1.904,53	Inviluppo	4,81	24,33	4,65	4,65	SI
2	0	-8.796,76	188,26	-1.904,53	Inviluppo	4,81	25,14	4,66	4,66	SI
2	0	-8.796,76	-194,54	1.235,58	Inviluppo	7,41	25,13	6,98	6,98	SI
2	0	-9.377,92	188,26	1.235,58	Inviluppo	7,47	26,19	7,05	7,05	SI
2	0	-9.377,92	-194,54	-1.904,53	Inviluppo	4,85	24,53	4,69	4,69	SI
2	0	-9.377,92	188,26	-1.904,53	Inviluppo	4,85	25,35	4,70	4,70	SI
2	0	-9.377,92	-194,54	1.235,58	Inviluppo	7,47	25,35	7,02	7,02	SI
2	103	-8.538,95	129,43	186,28	Inviluppo	49,15	39,49	29,25	29,25	SI
2	103	-8.538,95	-133,74	-136,10	Inviluppo	67,26	38,30	31,19	31,19	SI
2	103	-8.538,95	129,43	-136,10	Inviluppo	67,27	39,58	32,03	32,03	SI
2	103	-8.538,95	-133,74	186,28	Inviluppo	49,14	38,21	28,73	28,73	SI
2	103	-9.120,11	129,43	186,28	Inviluppo	49,57	39,85	29,39	29,39	SI
2	103	-9.120,11	-133,74	-136,10	Inviluppo	67,84	38,65	31,37	31,37	SI
2	103	-9.120,11	129,43	-136,10	Inviluppo	67,85	39,94	32,21	32,21	SI
2	103	-9.120,11	-133,74	186,28	Inviluppo	49,56	38,56	28,88	28,88	SI
2	186	-8.178,01	47,07	2.352,73	Inviluppo	3,88	97,42	3,86	3,86	SI
2	186	-8.178,01	-48,63	-1.295,78	Inviluppo	7,05	99,31	6,96	6,96	SI
2	186	-8.178,01	47,07	-1.295,78	Inviluppo	7,05	102,62	6,96	6,96	SI
2	186	-8.178,01	-48,63	2.352,73	Inviluppo	3,88	94,27	3,86	3,86	SI
2	186	-8.759,17	47,07	2.352,73	Inviluppo	3,92	98,22	3,89	3,89	SI
2	186	-8.759,17	-48,63	-1.295,78	Inviluppo	7,11	100,18	7,02	7,02	SI
2	186	-8.759,17	47,07	-1.295,78	Inviluppo	7,11	103,52	7,02	7,02	SI
2	186	-8.759,17	-48,63	2.352,73	Inviluppo	3,92	95,05	3,89	3,89	SI

2	247	-8.178,01	47,07	2.352,73	Inviluppo	3,88	97,42	3,86	3,86	SI
2	247	-8.178,01	-48,63	-1.295,78	Inviluppo	7,05	99,31	6,96	6,96	SI
2	247	-8.178,01	47,07	-1.295,78	Inviluppo	7,05	102,62	6,96	6,96	SI
2	247	-8.178,01	-48,63	2.352,73	Inviluppo	3,88	94,27	3,86	3,86	SI
2	247	-8.759,17	47,07	2.352,73	Inviluppo	3,92	98,22	3,89	3,89	SI
2	247	-8.759,17	-48,63	-1.295,78	Inviluppo	7,11	100,18	7,02	7,02	SI
2	247	-8.759,17	47,07	-1.295,78	Inviluppo	7,11	103,52	7,02	7,02	SI
2	247	-8.759,17	-48,63	2.352,73	Inviluppo	3,92	95,05	3,89	3,89	SI
2	330	-7.971,76	0,00	3.771,28	Inviluppo	20,48	2,42	2,91	2,42	SI
2	330	-7.971,76	0,00	-2.139,04	Inviluppo	22,16	4,26	5,63	4,26	SI
2	330	-8.552,92	0,00	3.771,28	Inviluppo	19,09	2,44	2,94	2,44	SI
2	330	-8.552,92	0,00	-2.139,04	Inviluppo	20,66	4,30	5,69	4,30	SI

I coefficienti di sicurezza si riferiscono al dominio di rottura della sezione ottenuto ad azione assiale N costante.

C_{Mxk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento Mx costante

C_{Myk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento My costante

C_{MxMyk}: coefficiente di sicurezza calcolato a rapporto Mx/My costante

C_{sMin}: coefficiente di sicurezza minimo tra i tre C_{Mxk}, C_{Myk}, C_{MxMyk}

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Verifica di resistenza a taglio

Campata	Ascissa [m]	Staffe	V_{sdx} [kg]	V_{Rdx} [kg]	θx	V_{sdy} [kg]	V_{Rdy} [kg]	θy	Verifica
1	1	Ø 8/10	1.000,60	23.894,25	28,2	337,88	18.311,85	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	1.000,60	23.894,25	28,2	337,88	18.311,86	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	1.000,60	23.894,25	28,2	337,88	18.311,86	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	1.000,60	23.894,25	28,2	337,88	18.311,86	22,0	SI
1	24	Ø 8/10	1.000,60	23.894,25	28,2	337,88	18.311,86	22,0	SI
2	26	Ø 8/10	1.719,68	23.894,24	28,2	58,95	18.311,85	22,0	SI
2	103	Ø 8/16	1.719,68	19.819,24	22,0	58,95	11.502,67	21,8	SI
2	186	Ø 8/16	1.719,68	19.819,24	22,0	58,95	11.502,67	21,8	SI
2	247	Ø 8/16	1.719,68	19.819,24	22,0	58,95	11.502,67	21,8	SI
2	314	Ø 8/10	1.719,68	23.894,27	28,2	58,95	18.311,87	22,0	SI

θ: inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse. θ rispetta il limite: $1 \leq \cot\theta \leq 2{,}5$ (cfr NTC § 4.1.2.3.5.2)

1 **Pil-centrale solaio lato lungo -**

Caratteristiche dell'armatura

Pil|0|20
Altezza totale: 3,80 m
Numero di piani: 2
Calcestruzzo: C25/30
Acciaio d'armatura: B450C

Armatura longitudinale

Posizione	Tipologia di ferro	Barre	Lunghezza di calcolo [cm]	Ancoraggio [cm]	Lunghezza complessiva [cm]
1	Corrente	8 ∅ 14	50	56	106
2	Corrente	8 ∅ 14	330	0	330

La lunghezza di calcolo delle barre è al netto dell'ancoraggio, per i pilastri all'ultimo impalcato è al netto anche del copriferro

Dettagli costruttivi per analisi statica (cfr NTC § 4.1.6.1.2)

Campata	Φmin [mm]	Φ [mm]	imax [cm]	i [cm]	As,min [cm^2]	As [cm^2]	As,max [cm^2]	Verifica
1	12	14	30	15,5	3,0	12,3	40,0	SI
2	12	14	30	15,5	3,0	12,3	40,0	SI

Dettagli costruttivi per analisi sismica (cfr NTC § 7.4.6.2.2)

Campata	Base [cm]	Altezza [cm]	L min [cm]	ρmin [%]	ρ [%]	ρmax [%]	i max [cm]	i [cm]	Verifica
1	40,0	25,0	25	1	1,2	4	25	15,5	SI
2	40,0	25,0	25	1	1,2	4	25	15,5	SI

Armatura trasversale

Dettagli costruttivi per analisi statica (cfr NTC § 4.1.6.1.2)

Campata	Ampiezza campo [cm]	Bracci X/Y	Φmin [mm]	Φ [mm]	Passo max [cm]	Passo [cm]	A_{st} X/Y [cm^2]	Verifica
1	10	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
1	0	2/2	6	8	16,8	0	1,0/1,0	SI
1	0	2/2	6	8	16,8	0	1,0/1,0	SI
2	50	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
2	190	2/2	6	8	16,8	16	1,0/1,0	SI
2	50	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI

Dettagli costruttivi per analisi sismica (cfr NTC § 7.4.6.2.2)

Campata	Ampiezza zona [cm]	Bracci X/Y	Φmin [mm]	Φ [mm]	Passo max [cm]	Passo [cm]	A_{st} X/Y [cm^2]	Verifica	ωwd min	ωwd	Verifica
1	10	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI
1	0	2/2	6	8	16,8	0	1,0/1,0	SI	-	-	-
1	0	2/2	6	8	10,5	0	1,0/1,0	SI	0,080	∞	SI
2	50	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI
2	190	2/2	6	8	16,8	16	1,0/1,0	SI	-	-	-
2	50	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI

$\omega_{wd,min}$: valore limite del rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento nella zona dissipativa (cfr NTC form. 7.4.29)

ω_{wd}: rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento nella zona dissipativa (cfr NTC form. 7.4.30)

per il calcolo di ω_{wd}, in particolare del parametro α e quindi della distanza tra le barre consecutive contenute bi, viene ipotizzato che venga rispettata la prescrizione di 'legatura' delle barre definita al paragrafo 7.4.6.2.2 ovvero di distanza massima tra barre vincolate non maggiore di 15 cm in CD'A' e di 20 cm in CD'B', il calcolo tiene quindi conto della distanza delle barre definita nel progetto dell'armatura.

Verifiche agli stati limite ultimi (cfr NTC § 4.1.2.3)

Verifica di resistenza a flessione e pressoflessione (cfr NTC § 4.1.2.3.4)

Campata	Ascissa [m]	N_{sd} [kg m]	Mx_{sd} [kg m]	My_{sd} [kg m]	comb.	C_{Myk}	C_{Mxk}	C_{MxMyk}	C_{sMin}	Verifica
1	0	-11.226,95	0,00	-93,35	Inviluppo	17,12	102,62	16,16	16,16	SI
1	0	-11.226,95	0,00	-210,41	Inviluppo	17,04	45,53	15,04	15,04	SI
1	0	-20.303,54	0,00	-93,35	Inviluppo	9,47	114,61	9,18	9,18	SI
1	0	-20.303,54	0,00	-210,41	Inviluppo	9,42	50,84	8,81	8,81	SI
1	16	-11.187,89	-0,33	-284,34	Inviluppo	33,67	15884,23	33,65	33,65	SI
1	16	-11.187,89	-0,33	-625,18	Inviluppo	15,31	15629,28	15,31	15,31	SI
1	16	-20.252,76	-0,33	-284,34	Inviluppo	37,64	17808,84	37,61	37,61	SI
1	16	-20.252,76	-0,33	-625,18	Inviluppo	17,12	17510,88	17,11	17,11	SI
1	28	-11.219,14	-0,07	-131,55	Inviluppo	72,77	79997,38	72,76	72,76	SI
1	28	-11.219,14	-0,07	-293,37	Inviluppo	32,63	79398,04	32,63	32,63	SI
1	28	-20.293,38	-0,07	-131,55	Inviluppo	81,36	89716,30	81,33	81,33	SI
1	28	-20.293,38	-0,07	-293,37	Inviluppo	36,48	89014,27	36,48	36,48	SI
1	38	-11.133,20	-0,80	-551,73	Inviluppo	17,35	6535,09	17,34	17,34	SI
1	38	-11.133,20	-0,80	-1.205,86	Inviluppo	7,94	6331,22	7,94	7,94	SI
1	38	-20.181,66	-0,80	-551,73	Inviluppo	19,38	7303,07	19,36	19,36	SI
1	38	-20.181,66	-0,80	-1.205,86	Inviluppo	8,87	7067,38	8,86	8,86	SI
1	50	-11.101,95	-1,07	-704,52	Inviluppo	13,59	4865,61	13,58	13,58	SI
1	50	-11.101,95	-1,07	-1.537,68	Inviluppo	6,23	4670,85	6,22	6,22	SI
1	50	-20.141,04	-1,07	-704,52	Inviluppo	15,17	5436,01	15,16	15,16	SI
1	50	-20.141,04	-1,07	-1.537,68	Inviluppo	6,95	5210,87	6,95	6,95	SI
2	0	-7.319,45	62,77	-704,52	Inviluppo	12,80	78,37	12,42	12,42	SI
2	0	-7.319,45	12,17	-1.537,68	Inviluppo	5,88	388,49	5,86	5,86	SI
2	0	-7.319,45	62,77	-1.537,68	Inviluppo	5,87	75,32	5,79	5,79	SI
2	0	-7.319,45	12,17	-704,52	Inviluppo	12,83	404,22	12,75	12,75	SI
2	0	-15.223,79	62,77	-704,52	Invilupp	14,31	87,10	13,66	13,66	SI

					o					
2	0	-15.223,79	12,17	-1.537,68	Inviluppo	6,58	430,83	6,55	6,55	SI
2	0	-15.223,79	62,77	-1.537,68	Inviluppo	6,56	83,53	6,43	6,43	SI
2	0	-15.223,79	12,17	-704,52	Inviluppo	14,35	449,24	14,22	14,22	SI
2	103	-7.061,64	43,16	127,43	Inviluppo	70,40	116,51	57,98	57,98	SI
2	103	-7.061,64	43,16	59,84	Inviluppo	149,92	116,87	87,91	87,91	SI
2	103	-14.888,63	43,16	127,43	Inviluppo	78,87	129,83	62,88	62,88	SI
2	103	-14.888,63	43,16	59,84	Inviluppo	167,95	130,25	94,14	94,14	SI
2	186	-6.700,70	15,69	2.458,57	Inviluppo	3,63	285,39	3,62	3,62	SI
2	186	-6.700,70	15,69	1.129,94	Inviluppo	7,90	304,46	7,87	7,87	SI
2	186	-14.419,41	15,69	2.458,57	Inviluppo	4,08	315,13	4,06	4,06	SI
2	186	-14.419,41	15,69	1.129,94	Inviluppo	8,87	337,54	8,81	8,81	SI
2	247	-6.700,70	15,69	2.458,57	Inviluppo	3,63	285,39	3,62	3,62	SI
2	247	-6.700,70	15,69	1.129,94	Inviluppo	7,90	304,46	7,87	7,87	SI
2	247	-14.419,41	15,69	2.458,57	Inviluppo	4,08	315,13	4,06	4,06	SI
2	247	-14.419,41	15,69	1.129,94	Inviluppo	8,87	337,54	8,81	8,81	SI
2	330	-6.494,45	0,00	3.790,66	Inviluppo	25,11	2,35	2,75	2,35	SI
2	330	-6.494,45	0,00	1.741,42	Inviluppo	27,60	5,11	6,91	5,11	SI
2	330	-14.151,29	0,00	3.790,66	Inviluppo	11,52	2,63	3,18	2,63	SI
2	330	-14.151,29	0,00	1.741,42	Inviluppo	12,67	5,72	6,48	5,72	SI

I coefficienti di sicurezza si riferiscono al dominio di rottura della sezione ottenuto ad azione assiale N costante.

C_{Mxk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento Mx costante

C_{Myk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento My costante

C_{MxMyk}: coefficiente di sicurezza calcolato a rapporto Mx/My costante

C_{sMin}: coefficiente di sicurezza minimo tra i tre C_{Mxk}, C_{Myk}, C_{MxMyk}

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Verifica di resistenza a taglio (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

Campata	Ascissa [m]	Staffe	V_{sdx} [kg]	V_{Rdx} [kg]	θx	V_{sdy} [kg]	V_{Rdy} [kg]	θy	Verifica
1	1	Ø 8/10	2.654,54	23.894,25	28,2	2,13	18.311,85	22,0	SI
1	1	Ø 8/10	2.654,54	23.894,25	28,2	2,13	18.311,85	22,0	SI
1	1	Ø 8/10	2.654,54	23.894,25	28,2	2,13	18.311,85	22,0	SI

1	1	Ø 8/10	2.654,54	23.894,25	28,2	2,13	18.311,85	22,0	SI
1	1	Ø 8/10	2.654,54	23.894,25	28,2	2,13	18.311,85	22,0	SI
2	26	Ø 8/10	1.614,65	23.894,24	28,2	19,02	18.311,85	22,0	SI
2	103	Ø 8/16	1.614,65	19.819,24	22,0	19,02	11.502,67	21,8	SI
2	186	Ø 8/16	1.614,65	19.819,24	22,0	19,02	11.502,67	21,8	SI
2	247	Ø 8/16	1.614,65	19.819,24	22,0	19,02	11.502,67	21,8	SI
2	314	Ø 8/10	1.614,65	23.894,27	28,2	19,02	18.311,87	22,0	SI

θ: inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse. θ rispetta il limite: 1≤ cotanθ ≤2,5 (cfr NTC § 4.1.2.3.5.2)

Verifiche agli stati limite di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2)

Verifica delle tensioni di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2.5)

Combinazione rara.

Campata	Ascissa [m]	comb.	σ_c [kg/cm²]	σ_c limite [kg/cm²]	σ_s trazione [kg/cm²]	σ_s comp. [kg/cm²]	σ_s limite [kg/cm²]	Verifica
1	0	Inviluppo	-11,86	152,29	-173,49	-142,82	3.669,72	SI
1	0	Inviluppo	-12,27	152,29	-178,24	-138,08	3.669,72	SI
1	0	Inviluppo	-13,44	152,29	-197,12	-166,46	3.669,72	SI
1	0	Inviluppo	-13,85	152,29	-201,87	-161,71	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-14,57	152,29	-204,82	-110,50	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-15,63	152,29	-217,19	-98,14	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-16,14	152,29	-228,46	-134,14	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-17,21	152,29	-240,82	-121,77	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-12,40	152,29	-179,76	-136,36	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-12,94	152,29	-186,03	-130,09	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-13,98	152,29	-203,39	-159,99	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-14,52	152,29	-209,66	-153,72	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-18,36	152,29	-248,69	-65,26	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-20,34	152,29	-271,72	-42,22	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-19,93	152,29	-272,32	-88,89	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-21,91	152,29	-295,35	-65,85	3.669,72	SI
1	50	Inviluppo	-20,52	152,29	-273,75	-39,40	3.669,72	SI
1	50	Inviluppo	-23,20	152,29	-304,55	-5,49	3.669,72	SI

1	50	Inviluppo	-22,10	152,29	-297,38	-63,03	3.669,72	SI
1	50	Inviluppo	-24,61	152,29	-326,62	-33,63	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-18,64	152,29	29,82	-238,33	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-21,98	152,29	91,91	-274,70	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-22,30	152,29	95,10	-277,73	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-18,36	152,29	27,01	-235,66	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-19,76	152,29	-257,74	-5,52	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-22,64	152,29	38,44	-290,29	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-22,92	152,29	41,26	-293,00	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-19,51	152,29	-255,33	-8,02	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-8,59	152,29	-122,48	-88,36	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-8,40	152,29	-120,32	-90,53	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-10,16	152,29	-146,11	-111,99	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-9,97	152,29	-143,95	-114,16	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-33,85	152,29	418,51	-389,53	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-27,23	152,29	244,95	-324,96	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-33,83	152,29	308,75	-403,24	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-27,35	152,29	156,54	-337,82	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-33,85	152,29	418,51	-389,53	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-27,23	152,29	244,95	-324,96	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-33,83	152,29	308,75	-403,24	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-27,35	152,29	156,54	-337,82	3.669,72	SI
2	330	Inviluppo	-51,49	152,29	953,72	-553,53	3.669,72	SI
2	330	Inviluppo	-41,45	152,29	654,79	-459,94	3.669,72	SI
2	330	Inviluppo	-51,62	152,29	818,17	-572,47	3.669,72	SI
2	330	Inviluppo	-41,49	152,29	529,08	-476,36	3.669,72	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.15 § 4.1.2.2.5.1
$\sigma_{s\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.17 § 4.1.2.2.5.2

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Combinazione quasi permanente.

Campata	Ascissa [m]	comb.	σ_c [kg/cm²]	σ_c limite [kg/cm²]	Verifica
1	0	Inviluppo	-5,53	114,22	SI
1	0	Inviluppo	-6,53	114,22	SI
1	0	Inviluppo	-10,87	114,22	SI
1	0	Inviluppo	-11,86	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-6,03	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-9,23	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-11,37	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-14,57	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-5,63	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-7,07	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-10,97	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-12,40	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-6,73	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-13,60	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-12,07	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-18,36	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-7,13	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-16,90	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-12,47	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-20,53	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-4,48	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-17,38	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-17,78	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-4,27	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-9,78	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-18,13	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-18,36	114,22	SI

2	0	Inviluppo	-9,59	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-2,90	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-2,08	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-2,21	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-2,77	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-8,24	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-7,42	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-7,55	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-8,11	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-26,65	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-5,50	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-5,58	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-26,53	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-27,14	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-10,03	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-10,07	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-27,06	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-26,65	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-5,50	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-5,58	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-26,53	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-27,14	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-10,03	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-10,07	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-27,06	114,22	SI
2	330	Inviluppo	-40,22	114,22	SI
2	330	Inviluppo	-8,26	114,22	SI
2	330	Inviluppo	-41,45	114,22	SI
2	330	Inviluppo	-11,51	114,22	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.16 § 4.1.2.2.5.1

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Verifiche allo stato limite ultimo sismico

Verifica di resistenza a flessione e pressoflessione

Campata	Ascissa [m]	N_{sd} [kg m]	Mx_{sd} [kg m]	My_{sd} [kg m]	comb.	C_{Myk}	C_{Mxk}	C_{MxMyk}	C_{sMin}	Verifica
1	0	-11.025,57	4,17	1.693,53	Inviluppo	5,64	1183,17	5,63	5,63	SI
1	0	-11.025,57	-4,17	-1.913,30	Inviluppo	4,99	1170,06	4,99	4,99	SI
1	0	-11.025,57	4,17	-1.913,30	Inviluppo	4,99	1170,06	4,99	4,99	SI
1	0	-11.025,57	-4,17	1.693,53	Inviluppo	5,64	1183,17	5,63	5,63	SI
1	0	-13.957,60	4,17	1.693,53	Inviluppo	5,88	1228,82	5,87	5,87	SI
1	0	-13.957,60	-4,17	-1.913,30	Inviluppo	5,20	1214,97	5,20	5,20	SI
1	0	-13.957,60	4,17	-1.913,30	Inviluppo	5,20	1214,97	5,20	5,20	SI
1	0	-13.957,60	-4,17	1.693,53	Inviluppo	5,88	1228,82	5,87	5,87	SI
1	16	-10.986,50	30,79	1.391,52	Inviluppo	6,85	162,86	6,79	6,79	SI
1	16	-10.986,50	-31,24	-2.066,81	Inviluppo	4,61	155,15	4,59	4,59	SI
1	16	-10.986,50	30,79	-2.066,81	Inviluppo	4,61	157,39	4,59	4,59	SI
1	16	-10.986,50	-31,24	1.391,52	Inviluppo	6,85	160,54	6,79	6,79	SI
1	16	-13.918,54	30,79	1.391,52	Inviluppo	7,14	169,18	7,07	7,07	SI
1	16	-13.918,54	-31,24	-2.066,81	Inviluppo	4,81	161,08	4,78	4,78	SI
1	16	-13.918,54	30,79	-2.066,81	Inviluppo	4,81	163,41	4,78	4,78	SI
1	16	-13.918,54	-31,24	1.391,52	Inviluppo	7,14	166,77	7,07	7,07	SI
1	28	-11.017,75	7,23	1.633,10	Inviluppo	5,84	685,11	5,83	5,83	SI
1	28	-11.017,75	-7,32	-1.943,97	Inviluppo	4,91	666,19	4,90	4,90	SI
1	28	-11.017,75	7,23	-1.943,97	Inviluppo	4,91	674,40	4,90	4,90	SI
1	28	-11.017,75	-7,32	1.633,10	Inviluppo	5,84	676,77	5,83	5,83	SI
1	28	-13.949,79	7,23	1.633,10	Inviluppo	6,10	711,58	6,08	6,08	SI
1	28	-13.949,79	-7,32	-1.943,97	Inviluppo	5,12	691,74	5,11	5,11	SI
1	28	-13.949,79	7,23	-1.943,97	Inviluppo	5,12	700,27	5,11	5,11	SI

1	28	-13.949,79	-7,32	1.633,10	Inviluppo	6,10	702,92	6,08	6,08	SI
1	38	-10.931,82	73,68	969,38	Inviluppo	9,81	69,21	9,51	9,51	SI
1	38	-10.931,82	-74,75	-2.282,40	Inviluppo	4,17	63,88	4,12	4,12	SI
1	38	-10.931,82	73,68	-2.282,40	Inviluppo	4,17	64,80	4,12	4,12	SI
1	38	-10.931,82	-74,75	969,38	Inviluppo	9,81	68,22	9,50	9,50	SI
1	38	-13.863,85	73,68	969,38	Inviluppo	10,21	71,95	9,85	9,85	SI
1	38	-13.863,85	-74,75	-2.282,40	Inviluppo	4,34	66,33	4,28	4,28	SI
1	38	-13.863,85	73,68	-2.282,40	Inviluppo	4,34	67,29	4,28	4,28	SI
1	38	-13.863,85	-74,75	969,38	Inviluppo	10,21	70,93	9,84	9,84	SI
1	50	-10.900,57	98,25	728,57	Inviluppo	13,04	52,51	12,32	12,32	SI
1	50	-10.900,57	-99,67	-2.406,00	Inviluppo	3,95	47,60	3,89	3,89	SI
1	50	-10.900,57	98,25	-2.406,00	Inviluppo	3,95	48,29	3,89	3,89	SI
1	50	-10.900,57	-99,67	728,57	Inviluppo	13,04	51,76	12,31	12,31	SI
1	50	-13.832,60	98,25	728,57	Inviluppo	13,56	54,60	12,71	12,71	SI
1	50	-13.832,60	-99,67	-2.406,00	Inviluppo	4,11	49,42	4,04	4,04	SI
1	50	-13.832,60	98,25	-2.406,00	Inviluppo	4,11	50,13	4,04	4,04	SI
1	50	-13.832,60	-99,67	728,57	Inviluppo	13,56	53,82	12,70	12,70	SI
2	0	-7.130,54	217,84	717,44	Inviluppo	12,45	22,47	10,57	10,57	SI
2	0	-7.130,54	-167,47	-2.394,88	Inviluppo	3,74	26,98	3,67	3,67	SI
2	0	-7.130,54	217,84	-2.394,88	Inviluppo	3,73	20,74	3,64	3,64	SI
2	0	-7.130,54	-167,47	717,44	Inviluppo	12,48	29,23	11,12	11,12	SI
2	0	-10.037,63	217,84	717,44	Inviluppo	12,99	23,40	10,95	10,95	SI
2	0	-10.037,63	-167,47	-2.394,88	Inviluppo	3,90	28,02	3,81	3,81	SI
2	0	-10.037,63	217,84	-2.394,88	Inviluppo	3,89	21,54	3,78	3,78	SI
2	0	-10.037,63	-167,47	717,44	Inviluppo	13,02	30,44	11,51	11,51	SI
2	103	-6.872,73	149,77	270,53	Inviluppo	32,92	33,20	22,23	22,23	SI
2	103	-6.872,73	-115,14	-127,91	Inviluppo	69,73	43,46	35,04	35,04	SI
2	103	-6.872,73	149,77	-127,91	Inviluppo	69,63	33,41	28,23	28,23	SI
2	103	-6.872,73	-115,14	270,53	Inviluppo	32,97	43,19	24,97	24,97	SI

2	103	-9.779,81	149,77	270,53	Inviluppo	34,39	34,75	22,86	22,86	SI
2	103	-9.779,81	-115,14	-127,91	Inviluppo	72,85	45,51	36,01	36,01	SI
2	103	-9.779,81	149,77	-127,91	Inviluppo	72,73	34,99	29,12	29,12	SI
2	103	-9.779,81	-115,14	270,53	Inviluppo	34,45	45,21	25,75	25,75	SI
2	186	-6.511,79	54,46	3.055,46	Inviluppo	2,91	79,45	2,90	2,90	SI
2	186	-6.511,79	-41,87	-364,78	Inviluppo	24,36	117,67	23,50	23,50	SI
2	186	-6.511,79	54,46	-364,78	Inviluppo	24,35	90,46	23,18	23,18	SI
2	186	-6.511,79	-41,87	3.055,46	Inviluppo	2,91	103,35	2,90	2,90	SI
2	186	-9.418,88	54,46	3.055,46	Inviluppo	3,05	82,60	3,03	3,03	SI
2	186	-9.418,88	-41,87	-364,78	Inviluppo	25,56	122,72	24,37	24,37	SI
2	186	-9.418,88	54,46	-364,78	Inviluppo	25,54	94,35	23,95	23,95	SI
2	186	-9.418,88	-41,87	3.055,46	Inviluppo	3,05	107,45	3,04	3,04	SI
2	247	-6.511,79	54,46	3.055,46	Inviluppo	2,91	79,45	2,90	2,90	SI
2	247	-6.511,79	-41,87	-364,78	Inviluppo	24,36	117,67	23,50	23,50	SI
2	247	-6.511,79	54,46	-364,78	Inviluppo	24,35	90,46	23,18	23,18	SI
2	247	-6.511,79	-41,87	3.055,46	Inviluppo	2,91	103,35	2,90	2,90	SI
2	247	-9.418,88	54,46	3.055,46	Inviluppo	3,05	82,60	3,03	3,03	SI
2	247	-9.418,88	-41,87	-364,78	Inviluppo	25,56	122,72	24,37	24,37	SI
2	247	-9.418,88	54,46	-364,78	Inviluppo	25,54	94,35	23,95	23,95	SI
2	247	-9.418,88	-41,87	3.055,46	Inviluppo	3,05	107,45	3,04	3,04	SI
2	330	-6.305,54	0,00	4.871,73	Inviluppo	24,51	1,82	2,00	1,82	SI
2	330	-6.305,54	0,00	-725,00	Inviluppo	29,73	12,24	15,22	12,24	SI
2	330	-9.212,63	0,00	4.871,73	Inviluppo	16,78	1,91	2,19	1,91	SI
2	330	-9.212,63	0,00	-725,00	Inviluppo	20,35	12,82	12,94	12,82	SI

I coefficienti di sicurezza si riferiscono al dominio di rottura della sezione ottenuto ad azione assiale N costante.

C_{Mxk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento Mx costante

C_{Myk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento My costante

C_{MxMyk}: coefficiente di sicurezza calcolato a rapporto Mx/My costante

C_{sMin}: coefficiente di sicurezza minimo tra i tre C_{Mxk}, C_{Myk}, C_{MxMyk}

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Verifica di resistenza a taglio

Campata	Ascissa [m]	Staffe	V_{sdx} [kg]	V_{Rdx} [kg]	θx	V_{sdy} [kg]	V_{Rdy} [kg]	θy	Verifica
1	1	Ø 8/10	1.961,01	23.894,25	28,2	199,66	18.311,85	22,0	SI
1	1	Ø 8/10	1.961,01	23.894,25	28,2	199,66	18.311,85	22,0	SI
1	1	Ø 8/10	1.961,01	23.894,25	28,2	199,66	18.311,85	22,0	SI
1	1	Ø 8/10	1.961,01	23.894,25	28,2	199,66	18.311,85	22,0	SI
1	1	Ø 8/10	1.961,01	23.894,25	28,2	199,66	18.311,85	22,0	SI
2	26	Ø 8/10	2.201,76	23.894,24	28,2	66,01	18.311,85	22,0	SI
2	103	Ø 8/16	2.201,76	19.819,24	22,0	66,01	11.502,67	21,8	SI
2	186	Ø 8/16	2.201,76	19.819,24	22,0	66,01	11.502,67	21,8	SI
2	247	Ø 8/16	2.201,76	19.819,24	22,0	66,01	11.502,67	21,8	SI
2	314	Ø 8/10	2.201,76	23.894,27	28,2	66,01	18.311,87	22,0	SI

θ: inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse. θ rispetta il limite: $1 \leq \cot\theta \leq 2{,}5$ (cfr NTC § 4.1.2.3.5.2)

pilastro angolo lato solaio corto



8 Ø 14
St. Ø 8 / 10 L=119 - H = 50
St. Ø 8 / 16 L=119 - H = 192
St. Ø 8 / 10 L=119 - H = 50



8 Ø 14
St. Ø 8 / 10 L=119 - H = 10
St. Ø 8 / 10 L=119 - H = 10

1 Pil-centrale solaio lato corto -

Caratteristiche dell'armatura

Pil|0|1
Altezza totale: 3,80 m
Numero di piani: 2
Calcestruzzo: C25/30
Acciaio d'armatura: B450C

Armatura longitudinale

Posizione	Tipologia di ferro	Barre	Lunghezza di calcolo [cm]	Ancoraggio [cm]	Lunghezza complessiva [cm]
1	Corrente	8 ∅ 14	50	56	106
2	Corrente	8 ∅ 14	330	0	330

La lunghezza di calcolo delle barre è al netto dell'ancoraggio, per i pilastri all'ultimo impalcato è al netto anche del copriferro

Dettagli costruttivi per analisi statica (cfr NTC § 4.1.6.1.2)

Campata	Φmin [mm]	Φ [mm]	imax [cm]	i [cm]	As,min [cm^2]	As [cm^2]	As,max [cm^2]	Verifica
1	12	14	30	15,5	3,0	12,3	40,0	SI
2	12	14	30	15,5	3,0	12,3	40,0	SI

Dettagli costruttivi per analisi sismica (cfr NTC § 7.4.6.2.2)

Campata	Base [cm]	Altezza [cm]	L min [cm]	ρmin [%]	ρ [%]	ρmax [%]	i max [cm]	i [cm]	Verifica
1	40,0	25,0	25	1	1,2	4	25	15,5	SI
2	40,0	25,0	25	1	1,2	4	25	15,5	SI

Armatura trasversale

Dettagli costruttivi per analisi statica (cfr NTC § 4.1.6.1.2)

Campata	Ampiezza campo [cm]	Bracci X/Y	Φmin [mm]	Φ [mm]	Passo max [cm]	Passo [cm]	A_{st} X/Y [cm^2]	Verifica
1	10	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
1	10	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
1	10	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
2	50	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
2	190	2/2	6	8	16,8	16	1,0/1,0	SI
2	50	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI

Dettagli costruttivi per analisi sismica (cfr NTC § 7.4.6.2.2)

Campata	Ampiezza zona [cm]	Bracci X/Y	Φmin [mm]	Φ [mm]	Passo max [cm]	Passo [cm]	A_{st} X/Y [cm^2]	Verifica	ωwd min	ωwd	Verifica
1	10	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI
1	10	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI	-	-	-
1	10	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI
2	50	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI
2	190	2/2	6	8	16,8	16	1,0/1,0	SI	-	-	-
2	50	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI

$\omega_{wd,min}$: valore limite del rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento nella zona dissipativa (cfr NTC form. 7.4.29)

ω_{wd}: rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento nella zona dissipativa (cfr NTC form. 7.4.30)

per il calcolo di ω_{wd}, in particolare del parametro α e quindi della distanza tra le barre consecutive contenute bi, viene ipotizzato che venga rispettata la prescrizione di 'legatura' delle barre definita al paragrafo 7.4.6.2.2 ovvero di distanza massima tra barre vincolate non maggiore di 15 cm in CD'A' e di 20 cm in CD'B', il calcolo tiene quindi conto della distanza delle barre definita nel progetto dell'armatura.

Verifiche agli stati limite ultimi (cfr NTC § 4.1.2.3)

Verifica di resistenza a flessione e pressoflessione (cfr NTC § 4.1.2.3.4)

Campata	Ascissa [m]	N_{sd} [kg m]	Mx_{sd} [kg m]	My_{sd} [kg m]	comb.	C_{Myk}	C_{Mxk}	C_{MxMyk}	C_{sMin}	Verifica
1	0	-6.137,81	0,00	123,78	Inviluppo	31,28	71,48	27,13	27,13	SI
1	0	-6.137,81	0,00	53,13	Inviluppo	31,37	166,53	29,43	29,43	SI
1	0	-10.001,62	0,00	123,78	Inviluppo	19,19	75,99	17,58	17,58	SI
1	0	-10.001,62	0,00	53,13	Inviluppo	19,25	177,05	18,52	18,52	SI
1	16	-6.098,75	-59,58	17,81	Inviluppo	495,41	83,57	78,46	78,46	SI
1	16	-6.098,75	-59,58	2,68	Inviluppo	3293,32	83,62	82,81	82,81	SI
1	16	-9.950,84	-59,58	17,81	Inviluppo	525,98	88,40	82,51	82,51	SI
1	16	-9.950,84	-59,58	2,68	Inviluppo	3496,52	88,46	87,52	87,52	SI
1	28	-6.130,00	-11,92	100,99	Inviluppo	87,81	416,29	84,41	84,41	SI
1	28	-6.130,00	-11,92	44,64	Inviluppo	198,66	417,33	172,37	172,37	SI
1	28	-9.991,47	-11,92	100,99	Inviluppo	93,22	440,32	88,52	88,52	SI
1	28	-9.991,47	-11,92	44,64	Inviluppo	210,91	441,46	180,54	180,54	SI
1	38	-6.044,06	-142,99	-41,90	Inviluppo	209,87	34,78	32,73	32,73	SI
1	38	-6.044,06	-142,99	-156,60	Inviluppo	56,16	34,61	28,07	28,07	SI
1	38	-9.879,75	-142,99	-41,90	Inviluppo	222,70	36,79	34,43	34,43	SI
1	38	-9.879,75	-142,99	-156,60	Inviluppo	59,59	36,60	29,15	29,15	SI
1	50	-6.012,81	-190,65	-75,34	Inviluppo	116,52	26,05	24,04	24,04	SI
1	50	-6.012,81	-190,65	-248,30	Inviluppo	35,35	25,85	20,31	20,31	SI
1	50	-9.839,12	-190,65	-75,34	Inviluppo	123,55	27,55	25,22	25,22	SI
1	50	-9.839,12	-190,65	-248,30	Inviluppo	37,49	27,33	20,97	20,97	SI
2	0	-2.726,52	-46,73	-190,53	Inviluppo	43,78	100,20	39,32	39,32	SI
2	0	-2.726,52	-143,24	-373,85	Inviluppo	22,26	32,43	17,95	17,95	SI
2	0	-2.726,52	-46,73	-373,85	Inviluppo	22,31	99,42	21,75	21,75	SI
2	0	-2.726,52	-143,24	-190,53	Inviluppo	43,68	32,69	25,94	25,94	SI
2	0	-5.543,07	-46,73	-190,53	Invilupp	46,02	104,66	40,73	40,73	SI

					o					
2	0	-5.543,07	-143,24	-373,85	Inviluppo	23,37	33,87	18,56	18,56	SI
2	0	-5.543,07	-46,73	-373,85	Inviluppo	23,46	103,82	22,57	22,57	SI
2	0	-5.543,07	-143,24	-190,53	Inviluppo	45,86	34,14	26,64	26,64	SI
2	103	-2.468,71	-98,48	139,19	Inviluppo	59,61	47,37	36,57	36,57	SI
2	103	-2.468,71	-98,48	58,49	Inviluppo	141,86	47,53	42,69	42,69	SI
2	103	-5.207,92	-98,48	139,19	Inviluppo	62,46	49,52	37,58	37,58	SI
2	103	-5.207,92	-98,48	58,49	Inviluppo	148,63	49,69	44,23	44,23	SI
2	186	-2.107,77	-35,81	857,45	Inviluppo	9,62	125,65	9,55	9,55	SI
2	186	-2.107,77	-35,81	407,12	Inviluppo	20,26	128,07	19,94	19,94	SI
2	186	-4.738,70	-35,81	857,45	Inviluppo	10,09	131,18	9,98	9,98	SI
2	186	-4.738,70	-35,81	407,12	Inviluppo	21,26	133,86	20,73	20,73	SI
2	247	-2.107,77	-35,81	857,45	Inviluppo	9,62	125,65	9,55	9,55	SI
2	247	-2.107,77	-35,81	407,12	Inviluppo	20,26	128,07	19,94	19,94	SI
2	247	-4.738,70	-35,81	857,45	Inviluppo	10,09	131,18	9,98	9,98	SI
2	247	-4.738,70	-35,81	407,12	Inviluppo	21,26	133,86	20,73	20,73	SI
2	330	-1.901,52	0,00	1.267,88	Inviluppo	96,22	6,49	7,96	6,49	SI
2	330	-1.901,52	0,00	606,34	Inviluppo	98,96	13,58	19,27	13,58	SI
2	330	-4.470,57	0,00	1.267,88	Inviluppo	40,93	6,79	9,40	6,79	SI
2	330	-4.470,57	0,00	606,34	Inviluppo	42,09	14,19	19,21	14,19	SI

I coefficienti di sicurezza si riferiscono al dominio di rottura della sezione ottenuto ad azione assiale N costante.

C_{Mxk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento Mx costante

C_{Myk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento My costante

C_{MxMyk}: coefficiente di sicurezza calcolato a rapporto Mx/My costante

C_{sMin}: coefficiente di sicurezza minimo tra i tre C_{Mxk}, C_{Myk}, C_{MxMyk}

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Verifica di resistenza a taglio (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

Campata	Ascissa [m]	Staffe	V_{sdx} [kg]	V_{Rdx} [kg]	θx	V_{sdy} [kg]	V_{Rdy} [kg]	θy	Verifica
1	1	Ø 8/10	733,63	23.894,25	28,2	381,30	18.311,85	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	733,63	23.894,25	28,2	381,30	18.311,86	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	733,63	23.894,25	28,2	381,30	18.311,86	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	733,63	23.894,25	28,2	381,30	18.311,86	22,0	SI

1	24	Ø 8/10	733,63	23.894,25	28,2	381,30	18.311,86	22,0	SI
2	26	Ø 8/10	497,50	23.894,24	28,2	43,41	18.311,85	22,0	SI
2	103	Ø 8/16	497,50	19.819,24	22,0	43,41	11.502,67	21,8	SI
2	186	Ø 8/16	497,50	19.819,24	22,0	43,41	11.502,67	21,8	SI
2	247	Ø 8/16	497,50	19.819,24	22,0	43,41	11.502,67	21,8	SI
2	314	Ø 8/10	497,50	23.894,27	28,2	43,41	18.311,87	22,0	SI

θ: inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse. θ rispetta il limite: 1≤ cotanθ ≤2,5 (cfr NTC § 4.1.2.3.5.2)

Verifiche agli stati limite di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2)

Verifica delle tensioni di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2.5)

Combinazione rara.

Campata	Ascissa [m]	comb.	σ_c [kg/cm²]	σ_c limite [kg/cm²]	σ_s trazione [kg/cm²]	σ_s comp. [kg/cm²]	σ_s limite [kg/cm²]	Verifica
1	0	Inviluppo	-6,41	152,29	-92,75	-69,07	3.669,72	SI
1	0	Inviluppo	-6,14	152,29	-89,56	-72,25	3.669,72	SI
1	0	Inviluppo	-7,22	152,29	-104,92	-81,24	3.669,72	SI
1	0	Inviluppo	-6,95	152,29	-101,73	-84,42	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-6,18	152,29	-88,48	-72,35	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-6,17	152,29	-88,37	-72,46	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-6,99	152,29	-100,65	-84,52	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-6,98	152,29	-100,54	-84,63	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-6,37	152,29	-91,90	-69,72	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-6,14	152,29	-89,32	-72,30	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-7,18	152,29	-104,07	-81,89	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-6,96	152,29	-101,49	-84,46	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-7,81	152,29	-105,31	-54,13	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-8,17	152,29	-109,50	-49,94	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-8,62	152,29	-117,48	-66,30	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-8,98	152,29	-121,67	-62,11	3.669,72	SI
1	50	Inviluppo	-8,87	152,29	-116,33	-42,32	3.669,72	SI
1	50	Inviluppo	-9,44	152,29	-122,98	-35,67	3.669,72	SI

1	50	Inviluppo	-9,68	152,29	-128,50	-54,49	3.669,72	SI
1	50	Inviluppo	-10,25	152,29	-135,15	-47,84	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-6,95	152,29	11,86	-85,50	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-7,85	152,29	24,26	-95,16	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-7,69	152,29	22,27	-93,63	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-7,10	152,29	13,62	-86,93	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-7,56	152,29	-95,68	-3,45	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-8,30	152,29	5,47	-103,85	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-8,16	152,29	4,00	-102,55	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-7,68	152,29	-96,90	-2,15	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-4,61	152,29	-58,96	-10,01	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-4,36	152,29	-55,98	-12,99	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-5,41	152,29	-70,88	-21,93	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-5,15	152,29	-67,90	-24,90	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-12,61	152,29	183,28	-140,03	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-10,28	152,29	119,39	-117,82	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-12,51	152,29	123,27	-146,62	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-10,20	152,29	68,32	-123,52	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-12,61	152,29	183,28	-140,03	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-10,28	152,29	119,39	-117,82	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-12,51	152,29	123,27	-146,62	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-10,20	152,29	68,32	-123,52	3.669,72	SI
2	330	Inviluppo	-17,34	152,29	357,64	-181,77	3.669,72	SI
2	330	Inviluppo	-14,09	152,29	258,52	-151,83	3.669,72	SI
2	330	Inviluppo	-17,44	152,29	287,47	-191,95	3.669,72	SI
2	330	Inviluppo	-14,14	152,29	192,21	-160,83	3.669,72	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.15 § 4.1.2.2.5.1
$\sigma_{s\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.17 § 4.1.2.2.5.2

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Combinazione quasi permanente.

Campata	Ascissa [m]	comb.	σ_c [kg/cm²]	σ_c limite [kg/cm²]	Verifica
1	0	Inviluppo	-5,07	114,22	SI
1	0	Inviluppo	-4,54	114,22	SI
1	0	Inviluppo	-6,14	114,22	SI
1	0	Inviluppo	-5,60	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-5,79	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-5,65	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-6,86	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-6,72	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-5,19	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-4,79	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-6,25	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-5,86	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-7,55	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-8,07	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-8,61	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-9,14	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-8,55	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-9,61	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-9,61	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-10,63	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-4,31	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-9,35	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-6,86	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-6,62	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-5,18	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-8,83	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-6,95	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-6,68	114,22	SI

2	103	Inviluppo	-4,68	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-3,54	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-5,20	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-4,37	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-11,03	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-3,75	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-10,81	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-4,32	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-11,03	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-3,75	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-10,81	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-4,32	114,22	SI
2	330	Inviluppo	-13,84	114,22	SI
2	330	Inviluppo	-4,10	114,22	SI
2	330	Inviluppo	-14,09	114,22	SI
2	330	Inviluppo	-4,37	114,22	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.16 § 4.1.2.2.5.1

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Verifiche allo stato limite ultimo sismico

Verifica di resistenza a flessione e pressoflessione

Campata	Ascissa [m]	N_{sd} [kg m]	Mx_{sd} [kg m]	My_{sd} [kg m]	comb.	C_{Myk}	C_{Mxk}	C_{MxMyk}	C_{sMin}	Verifica
1	0	-4.071,65	4,46	1.973,57	Inviluppo	4,33	989,85	4,33	4,33	SI
1	0	-4.071,65	-4,46	-1.849,52	Inviluppo	4,62	995,62	4,62	4,62	SI
1	0	-4.071,65	4,46	-1.849,52	Inviluppo	4,62	995,62	4,62	4,62	SI
1	0	-4.071,65	-4,46	1.973,57	Inviluppo	4,33	989,85	4,33	4,33	SI
1	0	-8.708,97	4,46	1.973,57	Inviluppo	4,68	1055,69	4,68	4,68	SI
1	0	-8.708,97	-4,46	-1.849,52	Inviluppo	4,99	1062,25	4,99	4,99	SI

1	0	-8.708,97	4,46	-1.849,52	Inviluppo	4,99	1062,25	4,99	4,99	SI
1	0	-8.708,97	-4,46	1.973,57	Inviluppo	4,68	1055,69	4,68	4,68	SI
1	16	-4.032,59	754,67	1.480,48	Inviluppo	5,64	5,98	4,09	4,09	SI
1	16	-4.032,59	-819,78	-1.463,72	Inviluppo	5,69	5,51	3,96	3,96	SI
1	16	-4.032,59	754,67	-1.463,72	Inviluppo	5,70	5,99	4,12	4,12	SI
1	16	-4.032,59	-819,78	1.480,48	Inviluppo	5,63	5,51	3,94	3,94	SI
1	16	-8.669,90	754,67	1.480,48	Inviluppo	6,02	6,40	4,30	4,30	SI
1	16	-8.669,90	-819,78	-1.463,72	Inviluppo	6,07	5,89	4,16	4,16	SI
1	16	-8.669,90	754,67	-1.463,72	Inviluppo	6,09	6,40	4,32	4,32	SI
1	16	-8.669,90	-819,78	1.480,48	Inviluppo	6,00	5,89	4,13	4,13	SI
1	28	-4.063,84	151,00	1.874,94	Inviluppo	4,54	29,40	4,46	4,46	SI
1	28	-4.063,84	-164,02	-1.772,34	Inviluppo	4,80	27,19	4,71	4,71	SI
1	28	-4.063,84	151,00	-1.772,34	Inviluppo	4,80	29,54	4,72	4,72	SI
1	28	-4.063,84	-164,02	1.874,94	Inviluppo	4,53	27,06	4,45	4,45	SI
1	28	-8.701,15	151,00	1.874,94	Inviluppo	4,89	31,36	4,77	4,77	SI
1	28	-8.701,15	-164,02	-1.772,34	Inviluppo	5,17	29,02	5,02	5,02	SI
1	28	-8.701,15	151,00	-1.772,34	Inviluppo	5,18	31,52	5,04	5,04	SI
1	28	-8.701,15	-164,02	1.874,94	Inviluppo	4,89	28,87	4,76	4,76	SI
1	38	-3.977,90	1.811,21	790,92	Inviluppo	9,68	2,56	2,43	2,43	SI
1	38	-3.977,90	-1.967,46	-924,35	Inviluppo	8,13	2,34	2,23	2,23	SI
1	38	-3.977,90	1.811,21	-924,35	Inviluppo	8,28	2,55	2,40	2,40	SI
1	38	-3.977,90	-1.967,46	790,92	Inviluppo	9,51	2,36	2,25	2,25	SI
1	38	-8.615,22	1.811,21	790,92	Inviluppo	10,36	2,76	2,59	2,59	SI
1	38	-8.615,22	-1.967,46	-924,35	Inviluppo	8,71	2,52	2,37	2,37	SI
1	38	-8.615,22	1.811,21	-924,35	Inviluppo	8,86	2,74	2,55	2,55	SI
1	38	-8.615,22	-1.967,46	790,92	Inviluppo	10,18	2,54	2,40	2,40	SI
1	50	-3.946,65	2.414,94	398,39	Inviluppo	17,87	1,95	1,92	1,92	SI
1	50	-3.946,65	-2.623,27	-617,64	Inviluppo	11,01	1,78	1,75	1,75	SI
1	50	-3.946,65	2.414,94	-617,64	Inviluppo	11,52	1,94	1,89	1,89	SI

1	50	-3.946,65	-2.623,27	398,39	Inviluppo	17,06	1,80	1,77	1,77	SI
1	50	-8.583,97	2.414,94	398,39	Inviluppo	19,22	2,11	2,06	2,06	SI
1	50	-8.583,97	-2.623,27	-617,64	Inviluppo	11,95	1,92	1,87	1,87	SI
1	50	-8.583,97	2.414,94	-617,64	Inviluppo	12,39	2,08	2,02	2,02	SI
1	50	-8.583,97	-2.623,27	398,39	Inviluppo	18,53	1,94	1,91	1,91	SI
2	0	-2.697,50	1.994,27	495,47	Inviluppo	14,81	2,32	2,26	2,26	SI
2	0	-2.697,50	-2.152,01	-928,33	Inviluppo	7,75	2,11	2,02	2,02	SI
2	0	-2.697,50	1.994,27	-928,33	Inviluppo	7,90	2,27	2,17	2,17	SI
2	0	-2.697,50	-2.152,01	495,47	Inviluppo	14,52	2,15	2,10	2,10	SI
2	0	-3.265,55	1.994,27	495,47	Inviluppo	14,95	2,33	2,27	2,27	SI
2	0	-3.265,55	-2.152,01	-928,33	Inviluppo	7,83	2,12	2,03	2,03	SI
2	0	-3.265,55	1.994,27	-928,33	Inviluppo	7,98	2,29	2,18	2,18	SI
2	0	-3.265,55	-2.152,01	495,47	Inviluppo	14,66	2,16	2,11	2,11	SI
2	103	-2.439,69	1.371,06	526,95	Inviluppo	14,95	3,35	3,18	3,18	SI
2	103	-2.439,69	-1.479,51	-382,88	Inviluppo	20,32	3,12	3,02	3,02	SI
2	103	-2.439,69	1.371,06	-382,88	Inviluppo	20,57	3,37	3,25	3,25	SI
2	103	-2.439,69	-1.479,51	526,95	Inviluppo	14,76	3,10	2,96	2,96	SI
2	103	-3.007,73	1.371,06	526,95	Inviluppo	15,09	3,38	3,21	3,21	SI
2	103	-3.007,73	-1.479,51	-382,88	Inviluppo	20,51	3,16	3,05	3,05	SI
2	103	-3.007,73	1.371,06	-382,88	Inviluppo	20,77	3,41	3,28	3,28	SI
2	103	-3.007,73	-1.479,51	526,95	Inviluppo	14,90	3,14	2,99	2,99	SI
2	186	-2.078,75	498,57	614,74	Inviluppo	13,26	9,11	7,54	7,54	SI
2	186	-2.078,75	-538,00	337,02	Inviluppo	24,15	8,55	7,72	7,72	SI
2	186	-2.078,75	498,57	337,02	Inviluppo	24,18	9,22	8,26	8,26	SI
2	186	-2.078,75	-538,00	614,74	Inviluppo	13,24	8,45	7,09	7,09	SI
2	186	-2.646,80	498,57	614,74	Inviluppo	13,40	9,22	7,58	7,58	SI
2	186	-2.646,80	-538,00	337,02	Inviluppo	24,41	8,65	7,79	7,79	SI
2	186	-2.646,80	498,57	337,02	Inviluppo	24,43	9,33	8,33	8,33	SI
2	186	-2.646,80	-538,00	614,74	Inviluppo	13,38	8,54	7,13	7,13	SI

2	247	-2.078,75	498,57	614,74	Inviluppo	13,26	9,11	7,54	7,54	SI
2	247	-2.078,75	-538,00	337,02	Inviluppo	24,15	8,55	7,72	7,72	SI
2	247	-2.078,75	498,57	337,02	Inviluppo	24,18	9,22	8,26	8,26	SI
2	247	-2.078,75	-538,00	614,74	Inviluppo	13,24	8,45	7,09	7,09	SI
2	247	-2.646,80	498,57	614,74	Inviluppo	13,40	9,22	7,58	7,58	SI
2	247	-2.646,80	-538,00	337,02	Inviluppo	24,41	8,65	7,79	7,79	SI
2	247	-2.646,80	498,57	337,02	Inviluppo	24,43	9,33	8,33	8,33	SI
2	247	-2.646,80	-538,00	614,74	Inviluppo	13,38	8,54	7,13	7,13	SI
2	330	-1.872,50	0,00	893,76	Inviluppo	99,29	9,21	12,27	9,21	SI
2	330	-1.872,50	0,00	519,54	Inviluppo	100,86	15,84	23,02	15,84	SI
2	330	-2.440,55	0,00	893,76	Inviluppo	76,18	9,30	12,79	9,30	SI
2	330	-2.440,55	0,00	519,54	Inviluppo	77,39	16,00	24,03	16,00	SI

I coefficienti di sicurezza si riferiscono al dominio di rottura della sezione ottenuto ad azione assiale N costante.

C_{Mxk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento Mx costante

C_{Myk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento My costante

C_{MxMyk}: coefficiente di sicurezza calcolato a rapporto Mx/My costante

C_{sMin}: coefficiente di sicurezza minimo tra i tre C_{Mxk}, C_{Myk}, C_{MxMyk}

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Verifica di resistenza a taglio

Campata	Ascissa [m]	Staffe	V_{sdx} [kg]	V_{Rdx} [kg]	θx	V_{sdy} [kg]	V_{Rdy} [kg]	θy	Verifica
1	1	Ø 8/10	3.158,61	23.894,25	28,2	5.246,57	18.311,85	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	3.158,61	23.894,25	28,2	5.246,57	18.311,86	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	3.158,61	23.894,25	28,2	5.246,57	18.311,86	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	3.158,61	23.894,25	28,2	5.246,57	18.311,86	22,0	SI
1	24	Ø 8/10	3.158,61	23.894,25	28,2	5.246,57	18.311,86	22,0	SI
2	26	Ø 8/10	530,58	23.894,24	28,2	652,13	18.311,85	22,0	SI
2	103	Ø 8/16	530,58	19.819,24	22,0	652,13	11.502,67	21,8	SI
2	186	Ø 8/16	530,58	19.819,24	22,0	652,13	11.502,67	21,8	SI
2	247	Ø 8/16	530,58	19.819,24	22,0	652,13	11.502,67	21,8	SI
2	314	Ø 8/10	530,58	23.894,27	28,2	652,13	18.311,87	22,0	SI

1 Pil-centrale solaio lato corto

Caratteristiche dell'armatura

Pil|0|7
Altezza totale: 3,80 m
Numero di piani: 2
Calcestruzzo: C25/30
Acciaio d'armatura: B450C

Armatura longitudinale

Posizione	Tipologia di ferro	Barre	Lunghezza di calcolo [cm]	Ancoraggio [cm]	Lunghezza complessiva [cm]
1	Corrente	8 ∅ 14	50	56	106
2	Corrente	8 ∅ 14	330	0	330

La lunghezza di calcolo delle barre è al netto dell'ancoraggio, per i pilastri all'ultimo impalcato è al netto anche del copriferro

Dettagli costruttivi per analisi statica (cfr NTC § 4.1.6.1.2)

Campata	Φmin [mm]	Φ [mm]	imax [cm]	i [cm]	As,min [cm^2]	As [cm^2]	As,max [cm^2]	Verifica
1	12	14	30	15,5	3,0	12,3	40,0	SI
2	12	14	30	15,5	3,0	12,3	40,0	SI

Dettagli costruttivi per analisi sismica (cfr NTC § 7.4.6.2.2)

Campata	Base [cm]	Altezza [cm]	L min [cm]	ρmin [%]	ρ [%]	ρmax [%]	i max [cm]	i [cm]	Verifica
1	40,0	25,0	25	1	1,2	4	25	15,5	SI
2	40,0	25,0	25	1	1,2	4	25	15,5	SI

Armatura trasversale

Dettagli costruttivi per analisi statica (cfr NTC § 4.1.6.1.2)

Campata	Ampiezza campo [cm]	Bracci X/Y	Φmin [mm]	Φ [mm]	Passo max [cm]	Passo [cm]	A_{st} X/Y [cm^2]	Verifica
1	10	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
1	10	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
1	10	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
2	50	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
2	190	2/2	6	8	16,8	16	1,0/1,0	SI
2	50	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI

Dettagli costruttivi per analisi sismica (cfr NTC § 7.4.6.2.2)

Campata	Ampiezza zona [cm]	Bracci X/Y	Φmin [mm]	Φ [mm]	Passo max [cm]	Passo [cm]	A_{st} X/Y [cm^2]	Verifica	ωwd min	ωwd	Verifica
1	10	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI
1	10	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI	-	-	-
1	10	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI
2	50	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI
2	190	2/2	6	8	16,8	16	1,0/1,0	SI	-	-	-
2	50	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI

$\omega_{wd,min}$: valore limite del rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento nella zona dissipativa (cfr NTC form. 7.4.29)

ω_{wd}: rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento nella zona dissipativa (cfr NTC form. 7.4.30)

per il calcolo di ω_{wd}, in particolare del parametro α e quindi della distanza tra le barre consecutive contenute bi, viene ipotizzato che venga rispettata la prescrizione di 'legatura' delle barre definita al paragrafo 7.4.6.2.2 ovvero di distanza massima tra barre vincolate non maggiore di 15 cm in CD'A' e di 20 cm in CD'B', il calcolo tiene quindi conto della distanza delle barre definita nel progetto dell'armatura.

Verifiche agli stati limite ultimi (cfr NTC § 4.1.2.3)

Verifica di resistenza a flessione e pressoflessione (cfr NTC § 4.1.2.3.4)

Campata	Ascissa [m]	N_{sd} [kg m]	Mx_{sd} [kg m]	My_{sd} [kg m]	comb.	C_{Myk}	C_{Mxk}	C_{MxMyk}	C_{sMin}	Verifica
1	0	-6.430,71	0,00	259,66	Inviluppo	29,69	34,24	22,76	22,76	SI
1	0	-6.430,71	0,00	116,27	Inviluppo	29,86	76,46	26,26	26,26	SI
1	0	-10.624,70	0,00	259,66	Inviluppo	17,97	36,57	15,23	15,23	SI
1	0	-10.624,70	0,00	116,27	Inviluppo	18,07	81,68	16,72	16,72	SI
1	16	-6.391,65	131,84	286,08	Inviluppo	30,95	37,50	22,74	22,74	SI
1	16	-6.391,65	131,84	120,38	Inviluppo	73,56	37,78	31,56	31,56	SI
1	16	-10.573,92	131,84	286,08	Inviluppo	32,98	39,79	23,71	23,71	SI
1	16	-10.573,92	131,84	120,38	Inviluppo	78,38	40,10	32,94	32,94	SI
1	28	-6.422,90	26,37	264,94	Inviluppo	33,56	187,67	32,46	32,46	SI
1	28	-6.422,90	26,37	117,09	Inviluppo	75,93	188,92	68,00	68,00	SI
1	28	-10.614,55	26,37	264,94	Inviluppo	35,80	199,16	34,26	34,26	SI
1	28	-10.614,55	26,37	117,09	Inviluppo	81,00	200,53	71,38	71,38	SI
1	38	-6.336,96	316,43	323,11	Inviluppo	27,20	15,60	12,89	12,89	SI
1	38	-6.336,96	316,43	126,08	Inviluppo	69,71	15,74	14,54	14,54	SI
1	38	-10.502,83	316,43	323,11	Inviluppo	28,88	16,55	13,43	13,43	SI
1	38	-10.502,83	316,43	126,08	Inviluppo	74,00	16,70	15,30	15,30	SI
1	50	-6.305,71	421,90	347,17	Inviluppo	25,16	11,63	10,01	10,01	SI
1	50	-6.305,71	421,90	126,45	Inviluppo	69,07	11,74	11,09	11,09	SI
1	50	-10.462,20	421,90	347,17	Inviluppo	26,74	12,40	10,48	10,48	SI
1	50	-10.462,20	421,90	126,45	Inviluppo	73,42	12,53	11,74	11,74	SI
2	0	-2.985,45	386,29	553,02	Inviluppo	15,01	12,00	9,32	9,32	SI
2	0	-2.985,45	81,00	270,71	Inviluppo	30,91	57,93	26,71	26,71	SI
2	0	-2.985,45	386,29	270,71	Inviluppo	30,65	12,15	10,77	10,77	SI
2	0	-2.985,45	81,00	553,02	Inviluppo	15,13	57,23	14,68	14,68	SI
2	0	-6.139,63	386,29	553,02	Invilupp	15,80	12,58	9,60	9,60	SI

					o					
2	0	-6.139,63	81,00	270,71	Inviluppo	32,67	60,77	27,77	27,77	SI
2	0	-6.139,63	386,29	270,71	Inviluppo	32,28	12,74	11,17	11,17	SI
2	0	-6.139,63	81,00	553,02	Inviluppo	15,99	60,01	15,25	15,25	SI
2	103	-2.727,64	265,57	-11,59	Inviluppo	715,49	17,76	17,62	17,62	SI
2	103	-2.727,64	265,57	-43,50	Inviluppo	190,67	17,74	17,21	17,21	SI
2	103	-5.804,47	265,57	-11,59	Inviluppo	752,56	18,66	18,49	18,49	SI
2	103	-5.804,47	265,57	-43,50	Inviluppo	200,55	18,63	18,02	18,02	SI
2	186	-2.366,70	96,57	-413,36	Inviluppo	20,07	47,75	18,19	18,19	SI
2	186	-2.366,70	96,57	-872,09	Inviluppo	9,51	46,82	9,31	9,31	SI
2	186	-5.335,26	96,57	-413,36	Inviluppo	21,10	49,89	18,89	18,89	SI
2	186	-5.335,26	96,57	-872,09	Inviluppo	10,00	48,88	9,69	9,69	SI
2	247	-2.366,70	96,57	-413,36	Inviluppo	20,07	47,75	18,19	18,19	SI
2	247	-2.366,70	96,57	-872,09	Inviluppo	9,51	46,82	9,31	9,31	SI
2	247	-5.335,26	96,57	-413,36	Inviluppo	21,10	49,89	18,89	18,89	SI
2	247	-5.335,26	96,57	-872,09	Inviluppo	10,00	48,88	9,69	9,69	SI
2	330	-2.160,45	0,00	-641,39	Inviluppo	87,05	12,90	18,44	12,90	SI
2	330	-2.160,45	0,00	-1.347,13	Inviluppo	84,57	6,14	7,62	6,14	SI
2	330	-5.067,13	0,00	-641,39	Inviluppo	37,12	13,55	17,77	13,55	SI
2	330	-5.067,13	0,00	-1.347,13	Inviluppo	36,06	6,45	8,95	6,45	SI

I coefficienti di sicurezza si riferiscono al dominio di rottura della sezione ottenuto ad azione assiale N costante.

C_{Mxk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento Mx costante

C_{Myk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento My costante

C_{MxMyk}: coefficiente di sicurezza calcolato a rapporto Mx/My costante

C_{sMin}: coefficiente di sicurezza minimo tra i tre C_{Mxk}, C_{Myk}, C_{MxMyk}

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Verifica di resistenza a taglio (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

Campata	Ascissa [m]	Staffe	V_{sdx} [kg]	V_{Rdx} [kg]	θx	V_{sdy} [kg]	V_{Rdy} [kg]	θy	Verifica
1	1	Ø 8/10	192,48	23.894,25	28,2	843,80	18.311,85	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	192,48	23.894,25	28,2	843,80	18.311,86	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	192,48	23.894,25	28,2	843,80	18.311,86	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	192,48	23.894,25	28,2	843,80	18.311,86	22,0	SI

1	24	Ø 8/10	192,48	23.894,25	28,2	843,80	18.311,86	22,0	SI
2	26	Ø 8/10	575,80	23.894,24	28,2	117,06	18.311,85	22,0	SI
2	103	Ø 8/16	575,80	19.819,24	22,0	117,06	11.502,67	21,8	SI
2	186	Ø 8/16	575,80	19.819,24	22,0	117,06	11.502,67	21,8	SI
2	247	Ø 8/16	575,80	19.819,24	22,0	117,06	11.502,67	21,8	SI
2	314	Ø 8/10	575,80	23.894,27	28,2	117,06	18.311,87	22,0	SI

θ: inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse. θ rispetta il limite: 1≤ cotanθ ≤2,5 (cfr NTC § 4.1.2.3.5.2)

Verifiche agli stati limite di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2)

Verifica delle tensioni di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2.5)

Combinazione rara.

Campata	Ascissa [m]	comb.	σ_c [kg/cm²]	σ_c limite [kg/cm²]	σ_s trazione [kg/cm²]	σ_s comp. [kg/cm²]	σ_s limite [kg/cm²]	Verifica
1	0	Inviluppo	-7,80	152,29	-109,88	-60,49	3.669,72	SI
1	0	Inviluppo	-7,34	152,29	-104,45	-65,92	3.669,72	SI
1	0	Inviluppo	-8,69	152,29	-123,23	-73,83	3.669,72	SI
1	0	Inviluppo	-8,23	152,29	-117,80	-79,26	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-9,47	152,29	-126,13	-43,25	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-8,91	152,29	-119,61	-49,77	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-10,36	152,29	-139,47	-56,60	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-9,80	152,29	-132,95	-63,12	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-8,14	152,29	-113,13	-57,04	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-7,65	152,29	-107,48	-62,69	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-9,03	152,29	-126,47	-70,39	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-8,54	152,29	-120,83	-76,03	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-11,82	152,29	-148,92	-19,05	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-11,12	152,29	-140,83	-27,17	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-12,70	152,29	-162,22	-32,46	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-12,01	152,29	-154,17	-40,51	3.669,72	SI
1	50	Inviluppo	-13,25	152,29	-162,84	-3,59	3.669,72	SI
1	50	Inviluppo	-12,41	152,29	-153,26	-13,72	3.669,72	SI

1	50	Inviluppo	-14,06	152,29	-175,38	-18,39	3.669,72	SI
1	50	Inviluppo	-13,27	152,29	-166,30	-27,59	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-15,28	152,29	128,24	-167,64	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-11,14	152,29	60,95	-128,58	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-13,69	152,29	100,63	-151,34	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-12,68	152,29	87,17	-144,61	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-14,82	152,29	81,65	-169,98	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-11,22	152,29	30,70	-134,81	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-13,39	152,29	59,52	-154,94	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-12,53	152,29	49,89	-148,95	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-6,11	152,29	-72,74	-2,69	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-6,19	152,29	-73,65	-1,74	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-6,88	152,29	-85,13	-17,98	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-6,95	152,29	-85,94	-17,17	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-11,63	152,29	118,47	-132,90	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-14,12	152,29	182,53	-156,97	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-11,43	152,29	65,84	-137,61	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-13,86	152,29	118,75	-162,28	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-11,63	152,29	118,47	-132,90	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-14,12	152,29	182,53	-156,97	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-11,43	152,29	65,84	-137,61	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-13,86	152,29	118,75	-162,28	3.669,72	SI
2	330	Inviluppo	-14,93	152,29	260,22	-162,56	3.669,72	SI
2	330	Inviluppo	-18,44	152,29	366,66	-195,09	3.669,72	SI
2	330	Inviluppo	-14,96	152,29	188,67	-172,07	3.669,72	SI
2	330	Inviluppo	-18,53	152,29	290,17	-205,96	3.669,72	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.15 § 4.1.2.2.5.1
$\sigma_{s\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.17 § 4.1.2.2.5.2

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Combinazione quasi permanente.

Campata	Ascissa [m]	comb.	σ_c [kg/cm²]	σ_c limite [kg/cm²]	Verifica
1	0	Inviluppo	-6,08	114,22	SI
1	0	Inviluppo	-4,77	114,22	SI
1	0	Inviluppo	-7,34	114,22	SI
1	0	Inviluppo	-6,03	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-7,17	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-5,47	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-5,61	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-7,02	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-8,42	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-6,72	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-6,87	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-8,27	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-6,30	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-4,91	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-4,94	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-6,27	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-7,55	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-6,17	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-6,20	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-7,52	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-8,69	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-6,44	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-6,79	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-8,33	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-9,94	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-7,70	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-8,05	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-9,59	114,22	SI

1	50	Inviluppo	-9,57	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-7,23	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-7,70	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-9,09	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-10,81	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-8,49	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-8,96	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-10,34	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-12,06	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-5,12	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-7,68	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-9,41	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-11,14	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-5,98	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-7,60	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-9,01	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-3,97	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-2,81	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-4,15	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-2,67	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-4,89	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-4,08	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-5,03	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-3,95	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-3,90	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-10,60	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-11,33	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-3,38	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-4,67	114,22	SI

2	186	Inviluppo	-10,45	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-11,03	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-4,33	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-3,90	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-10,60	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-11,33	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-3,38	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-4,67	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-10,45	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-11,03	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-4,33	114,22	SI
2	330	Inviluppo	-4,32	114,22	SI
2	330	Inviluppo	-14,65	114,22	SI
2	330	Inviluppo	-4,72	114,22	SI
2	330	Inviluppo	-14,93	114,22	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.16 § 4.1.2.2.5.1

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Verifiche allo stato limite ultimo sismico

Verifica di resistenza a flessione e pressoflessione

Campata	Ascissa [m]	N_{sd} [kg m]	Mx_{sd} [kg m]	My_{sd} [kg m]	comb.	C_{Myk}	C_{Mxk}	C_{MxMyk}	C_{sMin}	Verifica
1	0	-3.602,01	4,33	2.046,21	Inviluppo	4,14	1008,16	4,14	4,14	SI
1	0	-3.602,01	-4,33	-1.770,07	Inviluppo	4,79	1021,05	4,79	4,79	SI
1	0	-3.602,01	4,33	-1.770,07	Inviluppo	4,79	1021,05	4,79	4,79	SI
1	0	-3.602,01	-4,33	2.046,21	Inviluppo	4,14	1008,16	4,14	4,14	SI
1	0	-9.854,06	4,33	2.046,21	Inviluppo	4,59	1103,03	4,59	4,59	SI
1	0	-9.854,06	-4,33	-1.770,07	Inviluppo	5,31	1118,61	5,30	5,30	SI
1	0	-9.854,06	4,33	-1.770,07	Inviluppo	5,31	1118,61	5,30	5,30	SI

1	0	-9.854,06	-4,33	2.046,21	Inviluppo	4,59	1103,03	4,59	4,59	SI
1	16	-3.562,94	493,42	1.618,94	Inviluppo	5,16	9,01	4,48	4,48	SI
1	16	-3.562,94	-393,97	-1.326,46	Inviluppo	6,31	11,44	5,50	5,50	SI
1	16	-3.562,94	493,42	-1.326,46	Inviluppo	6,29	9,13	5,17	5,17	SI
1	16	-3.562,94	-393,97	1.618,94	Inviluppo	5,17	11,29	4,68	4,68	SI
1	16	-9.815,00	493,42	1.618,94	Inviluppo	5,67	9,88	4,84	4,84	SI
1	16	-9.815,00	-393,97	-1.326,46	Inviluppo	6,95	12,56	5,94	5,94	SI
1	16	-9.815,00	493,42	-1.326,46	Inviluppo	6,91	10,03	5,55	5,55	SI
1	16	-9.815,00	-393,97	1.618,94	Inviluppo	5,69	12,38	5,05	5,05	SI
1	28	-3.594,19	98,79	1.960,74	Inviluppo	4,31	44,32	4,27	4,27	SI
1	28	-3.594,19	-78,90	-1.681,33	Inviluppo	5,03	56,21	4,99	4,99	SI
1	28	-3.594,19	98,79	-1.681,33	Inviluppo	5,03	44,89	4,97	4,97	SI
1	28	-3.594,19	-78,90	1.960,74	Inviluppo	4,31	55,49	4,28	4,28	SI
1	28	-9.846,25	98,79	1.960,74	Inviluppo	4,77	48,51	4,68	4,68	SI
1	28	-9.846,25	-78,90	-1.681,33	Inviluppo	5,57	61,61	5,47	5,47	SI
1	28	-9.846,25	98,79	-1.681,33	Inviluppo	5,56	49,20	5,44	5,44	SI
1	28	-9.846,25	-78,90	1.960,74	Inviluppo	4,77	60,74	4,71	4,71	SI
1	38	-3.508,26	1.184,19	1.021,56	Inviluppo	7,99	3,86	3,43	3,43	SI
1	38	-3.508,26	-945,50	-706,21	Inviluppo	11,65	4,90	4,39	4,39	SI
1	38	-3.508,26	1.184,19	-706,21	Inviluppo	11,56	3,91	3,60	3,60	SI
1	38	-3.508,26	-945,50	1.021,56	Inviluppo	8,06	4,83	4,15	4,15	SI
1	38	-9.760,31	1.184,19	1.021,56	Inviluppo	8,67	4,22	3,67	3,67	SI
1	38	-9.760,31	-945,50	-706,21	Inviluppo	12,69	5,37	4,71	4,71	SI
1	38	-9.760,31	1.184,19	-706,21	Inviluppo	12,54	4,29	3,88	3,88	SI
1	38	-9.760,31	-945,50	1.021,56	Inviluppo	8,77	5,29	4,41	4,41	SI
1	50	-3.477,01	1.578,92	681,75	Inviluppo	11,46	2,94	2,78	2,78	SI
1	50	-3.477,01	-1.260,67	-353,33	Inviluppo	22,93	3,73	3,58	3,58	SI
1	50	-3.477,01	1.578,92	-353,33	Inviluppo	22,10	2,98	2,89	2,89	SI
1	50	-3.477,01	-1.260,67	681,75	Inviluppo	11,88	3,68	3,41	3,41	SI

1	50	-9.729,06	1.578,92	681,75	Inviluppo	12,52	3,22	3,01	3,01	SI
1	50	-9.729,06	-1.260,67	-353,33	Inviluppo	24,95	4,10	3,90	3,90	SI
1	50	-9.729,06	1.578,92	-353,33	Inviluppo	24,15	3,27	3,15	3,15	SI
1	50	-9.729,06	-1.260,67	681,75	Inviluppo	12,93	4,03	3,69	3,69	SI
2	0	-2.201,36	1.220,56	1.022,31	Inviluppo	7,81	3,66	3,29	3,29	SI
2	0	-2.201,36	-904,50	-401,22	Inviluppo	20,16	5,07	4,75	4,75	SI
2	0	-2.201,36	1.220,56	-401,22	Inviluppo	19,91	3,76	3,59	3,59	SI
2	0	-2.201,36	-904,50	1.022,31	Inviluppo	7,91	4,94	4,24	4,24	SI
2	0	-4.374,36	1.220,56	1.022,31	Inviluppo	8,05	3,80	3,38	3,38	SI
2	0	-4.374,36	-904,50	-401,22	Inviluppo	20,79	5,27	4,91	4,91	SI
2	0	-4.374,36	1.220,56	-401,22	Inviluppo	20,52	3,91	3,72	3,72	SI
2	0	-4.374,36	-904,50	1.022,31	Inviluppo	8,16	5,13	4,34	4,34	SI
2	103	-1.943,54	839,13	437,20	Inviluppo	18,47	5,46	5,04	5,04	SI
2	103	-1.943,54	-621,85	-477,55	Inviluppo	17,01	7,35	6,52	6,52	SI
2	103	-1.943,54	839,13	-477,55	Inviluppo	16,91	5,45	5,00	5,00	SI
2	103	-1.943,54	-621,85	437,20	Inviluppo	18,58	7,36	6,59	6,59	SI
2	103	-4.116,55	839,13	437,20	Inviluppo	19,06	5,65	5,19	5,19	SI
2	103	-4.116,55	-621,85	-477,55	Inviluppo	17,58	7,60	6,70	6,70	SI
2	103	-4.116,55	839,13	-477,55	Inviluppo	17,45	5,64	5,15	5,15	SI
2	103	-4.116,55	-621,85	437,20	Inviluppo	19,20	7,62	6,78	6,78	SI
2	186	-1.582,61	305,14	-347,61	Inviluppo	23,38	14,89	12,41	12,41	SI
2	186	-1.582,61	-226,13	-618,74	Inviluppo	13,16	19,86	10,87	10,87	SI
2	186	-1.582,61	305,14	-618,74	Inviluppo	13,14	14,72	9,66	9,66	SI
2	186	-1.582,61	-226,13	-347,61	Inviluppo	23,43	20,09	15,12	15,12	SI
2	186	-3.755,61	305,14	-347,61	Inviluppo	24,25	15,50	12,73	12,73	SI
2	186	-3.755,61	-226,13	-618,74	Inviluppo	13,66	20,66	11,19	11,19	SI
2	186	-3.755,61	305,14	-618,74	Inviluppo	13,62	15,31	9,91	9,91	SI
2	186	-3.755,61	-226,13	-347,61	Inviluppo	24,31	20,91	15,47	15,47	SI
2	247	-1.582,61	305,14	-347,61	Inviluppo	23,38	14,89	12,41	12,41	SI

2	247	-1.582,61	-226,13	-618,74	Inviluppo	13,16	19,86	10,87	10,87	SI
2	247	-1.582,61	305,14	-618,74	Inviluppo	13,14	14,72	9,66	9,66	SI
2	247	-1.582,61	-226,13	-347,61	Inviluppo	23,43	20,09	15,12	15,12	SI
2	247	-3.755,61	305,14	-347,61	Inviluppo	24,25	15,50	12,73	12,73	SI
2	247	-3.755,61	-226,13	-618,74	Inviluppo	13,66	20,66	11,19	11,19	SI
2	247	-3.755,61	305,14	-618,74	Inviluppo	13,62	15,31	9,91	9,91	SI
2	247	-3.755,61	-226,13	-347,61	Inviluppo	24,31	20,91	15,47	15,47	SI
2	330	-1.376,36	0,00	-602,62	Inviluppo	136,86	13,53	18,42	13,53	SI
2	330	-1.376,36	0,00	-892,89	Inviluppo	135,25	9,13	11,37	9,13	SI
2	330	-3.549,36	0,00	-602,62	Inviluppo	53,07	14,06	20,53	14,06	SI
2	330	-3.549,36	0,00	-892,89	Inviluppo	52,45	9,49	13,63	9,49	SI

I coefficienti di sicurezza si riferiscono al dominio di rottura della sezione ottenuto ad azione assiale N costante.

C_{Mxk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento Mx costante

C_{Myk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento My costante

C_{MxMyk}: coefficiente di sicurezza calcolato a rapporto Mx/My costante

C_{sMin}: coefficiente di sicurezza minimo tra i tre C_{Mxk}, C_{Myk}, C_{MxMyk}

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Verifica di resistenza a taglio

Campata	Ascissa [m]	Staffe	V_{sdx} [kg]	V_{Rdx} [kg]	θx	V_{sdy} [kg]	V_{Rdy} [kg]	θy	Verifica
1	1	Ø 8/10	2.842,13	23.894,25	28,2	3.157,85	18.311,85	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	2.842,13	23.894,25	28,2	3.157,85	18.311,86	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	2.842,13	23.894,25	28,2	3.157,85	18.311,86	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	2.842,13	23.894,25	28,2	3.157,85	18.311,86	22,0	SI
1	24	Ø 8/10	2.842,13	23.894,25	28,2	3.157,85	18.311,86	22,0	SI
2	26	Ø 8/10	569,40	23.894,24	28,2	369,87	18.311,85	22,0	SI
2	103	Ø 8/16	569,40	19.819,24	22,0	369,87	11.502,67	21,8	SI
2	186	Ø 8/16	569,40	19.819,24	22,0	369,87	11.502,67	21,8	SI
2	247	Ø 8/16	569,40	19.819,24	22,0	369,87	11.502,67	21,8	SI
2	314	Ø 8/10	569,40	23.894,27	28,2	369,87	18.311,87	22,0	SI

pilastro solaio lato lungo



8 Ø 14
St. Ø 8 / 10 L=119 - H = 50
St. Ø 8 / 16 L=119 - H = 192
St. Ø 8 / 10 L=119 - H = 50



8 Ø 14
St. Ø 8 / 10 L=119 - H = 10
St. Ø 8 / 10 L=119 - H = 10

1 Pil-angolo solaipo lato lungo -

Caratteristiche dell'armatura

Pil|0|17
Altezza totale: 3,80 m
Numero di piani: 2
Calcestruzzo: C25/30
Acciaio d'armatura: B450C

Armatura longitudinale

Posizione	Tipologia di ferro	Barre	Lunghezza di calcolo [cm]	Ancoraggio [cm]	Lunghezza complessiva [cm]
1	Corrente	8 ∅ 14	50	56	106
2	Corrente	8 ∅ 14	330	0	330

La lunghezza di calcolo delle barre è al netto dell'ancoraggio, per i pilastri all'ultimo impalcato è al netto anche del copriferro

Dettagli costruttivi per analisi statica (cfr NTC § 4.1.6.1.2)

Campata	Φmin [mm]	Φ [mm]	imax [cm]	i [cm]	As,min [cm^2]	As [cm^2]	As,max [cm^2]	Verifica
1	12	14	30	15,5	3,0	12,3	40,0	SI
2	12	14	30	15,5	3,0	12,3	40,0	SI

Dettagli costruttivi per analisi sismica (cfr NTC § 7.4.6.2.2)

Campata	Base [cm]	Altezza [cm]	L min [cm]	ρmin [%]	ρ [%]	ρmax [%]	i max [cm]	i [cm]	Verifica
1	40,0	25,0	25	1	1,2	4	25	15,5	SI
2	40,0	25,0	25	1	1,2	4	25	15,5	SI

Armatura trasversale

Dettagli costruttivi per analisi statica (cfr NTC § 4.1.6.1.2)

Campata	Ampiezza campo [cm]	Bracci X/Y	Φmin [mm]	Φ [mm]	Passo max [cm]	Passo [cm]	A_{st} X/Y [cm^2]	Verifica
1	10	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
1	10	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
1	10	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
2	50	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
2	190	2/2	6	8	16,8	16	1,0/1,0	SI
2	50	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI

Dettagli costruttivi per analisi sismica (cfr NTC § 7.4.6.2.2)

Campata	Ampiezza zona [cm]	Bracci X/Y	Φmin [mm]	Φ [mm]	Passo max [cm]	Passo [cm]	A_{st} X/Y [cm^2]	Verifica	ωwd min	ωwd	Verifica
1	10	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI
1	10	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI	-	-	-
1	10	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI
2	50	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI
2	190	2/2	6	8	16,8	16	1,0/1,0	SI	-	-	-
2	50	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI

$\omega_{wd,min}$: valore limite del rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento nella zona dissipativa (cfr NTC form. 7.4.29)

ω_{wd}: rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento nella zona dissipativa (cfr NTC form. 7.4.30)

per il calcolo di ω_{wd}, in particolare del parametro α e quindi della distanza tra le barre consecutive contenute bi, viene ipotizzato che venga rispettata la prescrizione di 'legatura' delle barre definita al paragrafo 7.4.6.2.2 ovvero di distanza massima tra barre vincolate non maggiore di 15 cm in CD'A' e di 20 cm in CD'B', il calcolo tiene quindi conto della distanza delle barre definita nel progetto dell'armatura.

Verifiche agli stati limite ultimi (cfr NTC § 4.1.2.3)

Verifica di resistenza a flessione e pressoflessione (cfr NTC § 4.1.2.3.4)

Campata	Ascissa [m]	N_{sd} [kg m]	Mx_{sd} [kg m]	My_{sd} [kg m]	comb.	C_{Myk}	C_{Mxk}	C_{MxMyk}	C_{sMin}	Verifica
1	0	-12.125,62	0,00	-85,89	Inviluppo	15,86	112,89	15,10	15,10	SI
1	0	-12.125,62	0,00	-198,56	Inviluppo	15,79	48,83	14,15	14,15	SI
1	0	-20.598,26	0,00	-85,89	Inviluppo	9,34	124,93	9,08	9,08	SI
1	0	-20.598,26	0,00	-198,56	Inviluppo	9,29	54,04	8,73	8,73	SI
1	16	-12.086,55	-47,58	-94,14	Inviluppo	102,75	113,57	70,13	70,13	SI
1	16	-12.086,55	-47,58	-222,71	Inviluppo	43,44	112,89	38,50	38,50	SI
1	16	-20.547,48	-47,58	-94,14	Inviluppo	113,73	126,20	74,90	74,90	SI
1	16	-20.547,48	-47,58	-222,71	Inviluppo	48,08	125,42	41,58	41,58	SI
1	28	-12.117,80	-9,52	-87,54	Inviluppo	110,72	568,03	105,13	105,13	SI
1	28	-12.117,80	-9,52	-203,39	Inviluppo	47,65	564,96	46,60	46,60	SI
1	28	-20.588,11	-9,52	-87,54	Inviluppo	122,58	631,20	114,90	114,90	SI
1	28	-20.588,11	-9,52	-203,39	Inviluppo	52,76	627,67	51,30	51,30	SI
1	38	-12.031,87	-114,19	-105,70	Inviluppo	91,21	47,30	38,54	38,54	SI
1	38	-12.031,87	-114,19	-256,51	Inviluppo	37,58	46,96	27,25	27,25	SI
1	38	-20.476,39	-114,19	-105,70	Inviluppo	100,79	52,55	41,58	41,58	SI
1	38	-20.476,39	-114,19	-256,51	Inviluppo	41,53	52,17	29,07	29,07	SI
1	50	-12.000,62	-152,25	-112,30	Inviluppo	85,66	35,46	30,01	30,01	SI
1	50	-12.000,62	-152,25	-275,82	Inviluppo	34,88	35,19	22,90	22,90	SI
1	50	-20.435,76	-152,25	-112,30	Inviluppo	94,65	39,29	32,56	32,56	SI
1	50	-20.435,76	-152,25	-275,82	Inviluppo	38,54	38,98	24,49	24,49	SI
2	0	-6.550,70	-49,26	-192,08	Inviluppo	46,40	100,80	40,56	40,56	SI
2	0	-6.550,70	-141,95	-394,04	Inviluppo	22,53	34,66	18,22	18,22	SI
2	0	-6.550,70	-49,26	-394,04	Inviluppo	22,62	99,88	21,70	21,70	SI
2	0	-6.550,70	-141,95	-192,08	Inviluppo	46,23	34,98	26,89	26,89	SI
2	0	-13.312,29	-49,26	-192,08	Invilupp	51,22	110,92	43,79	43,79	SI

					o					
2	0	-13.312,29	-141,95	-394,04	Inviluppo	24,85	38,12	19,55	19,55	SI
2	0	-13.312,29	-49,26	-394,04	Inviluppo	24,97	109,86	23,48	23,48	SI
2	0	-13.312,29	-141,95	-192,08	Inviluppo	50,97	38,49	28,55	28,55	SI
2	103	-6.292,89	-97,59	0,30	Inviluppo	29653,54	51,05	51,02	51,02	SI
2	103	-6.292,89	-97,59	-7,60	Inviluppo	1163,73	51,04	50,20	50,20	SI
2	103	-12.977,14	-97,59	0,30	Inviluppo	32767,41	56,27	56,23	56,23	SI
2	103	-12.977,14	-97,59	-7,60	Inviluppo	1285,93	56,25	55,17	55,17	SI
2	186	-5.931,95	-35,49	545,59	Inviluppo	16,19	136,34	15,86	15,86	SI
2	186	-5.931,95	-35,49	257,46	Inviluppo	34,30	138,11	32,81	32,81	SI
2	186	-12.507,92	-35,49	545,59	Inviluppo	17,87	150,19	17,32	17,32	SI
2	186	-12.507,92	-35,49	257,46	Inviluppo	37,88	152,28	35,41	35,41	SI
2	247	-5.931,95	-35,49	545,59	Inviluppo	16,19	136,34	15,86	15,86	SI
2	247	-5.931,95	-35,49	257,46	Inviluppo	34,30	138,11	32,81	32,81	SI
2	247	-12.507,92	-35,49	545,59	Inviluppo	17,87	150,19	17,32	17,32	SI
2	247	-12.507,92	-35,49	257,46	Inviluppo	37,88	152,28	35,41	35,41	SI
2	330	-5.725,70	0,00	858,80	Inviluppo	32,52	10,23	13,96	10,23	SI
2	330	-5.725,70	0,00	407,30	Inviluppo	33,14	21,58	21,60	21,58	SI
2	330	-12.239,79	0,00	858,80	Inviluppo	15,21	11,31	10,15	10,15	SI
2	330	-12.239,79	0,00	407,30	Inviluppo	15,50	23,84	12,49	12,49	SI

I coefficienti di sicurezza si riferiscono al dominio di rottura della sezione ottenuto ad azione assiale N costante.

C_{Mxk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento Mx costante

C_{Myk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento My costante

C_{MxMyk}: coefficiente di sicurezza calcolato a rapporto Mx/My costante

C_{sMin}: coefficiente di sicurezza minimo tra i tre C_{Mxk}, C_{Myk}, C_{MxMyk}

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Verifica di resistenza a taglio (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

Campata	Ascissa [m]	Staffe	V_{sdx} [kg]	V_{Rdx} [kg]	θx	V_{sdy} [kg]	V_{Rdy} [kg]	θy	Verifica
1	1	Ø 8/10	164,43	23.894,25	28,2	304,51	18.311,85	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	164,43	23.894,25	28,2	304,51	18.311,86	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	164,43	23.894,25	28,2	304,51	18.311,86	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	164,43	23.894,25	28,2	304,51	18.311,86	22,0	SI

1	24	Ø 8/10	164,43	23.894,25	28,2	304,51	18.311,86	22,0	SI
2	26	Ø 8/10	379,65	23.894,24	28,2	43,02	18.311,85	22,0	SI
2	103	Ø 8/16	379,65	19.819,24	22,0	43,02	11.502,67	21,8	SI
2	186	Ø 8/16	379,65	19.819,24	22,0	43,02	11.502,67	21,8	SI
2	247	Ø 8/16	379,65	19.819,24	22,0	43,02	11.502,67	21,8	SI
2	314	Ø 8/10	379,65	23.894,27	28,2	43,02	18.311,87	22,0	SI

θ: inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse. θ rispetta il limite: 1≤ cotanθ ≤2,5 (cfr NTC § 4.1.2.3.5.2)

Verifiche agli stati limite di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2)

Verifica delle tensioni di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2.5)

Combinazione rara.

Campata	Ascissa [m]	comb.	σ_c [kg/cm²]	σ_c limite [kg/cm²]	σ_s trazione [kg/cm²]	σ_s comp. [kg/cm²]	σ_s limite [kg/cm²]	Verifica
1	0	Inviluppo	-12,33	152,29	-180,90	-152,52	3.669,72	SI
1	0	Inviluppo	-12,74	152,29	-185,60	-147,81	3.669,72	SI
1	0	Inviluppo	-13,71	152,29	-201,50	-173,11	3.669,72	SI
1	0	Inviluppo	-14,11	152,29	-206,20	-168,41	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-12,97	152,29	-187,08	-145,34	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-13,42	152,29	-192,32	-140,11	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-14,34	152,29	-207,68	-165,94	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-14,79	152,29	-212,92	-160,71	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-12,46	152,29	-182,13	-151,08	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-12,87	152,29	-186,94	-146,27	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-13,83	152,29	-202,73	-171,68	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-14,25	152,29	-207,54	-166,87	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-13,86	152,29	-195,75	-135,29	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-14,37	152,29	-201,72	-129,32	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-15,23	152,29	-216,34	-155,89	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-15,74	152,29	-222,32	-149,92	3.669,72	SI
1	50	Inviluppo	-14,36	152,29	-200,70	-129,55	3.669,72	SI
1	50	Inviluppo	-14,91	152,29	-207,10	-123,15	3.669,72	SI

1	50	Inviluppo	-15,74	152,29	-221,29	-150,15	3.669,72	SI
1	50	Inviluppo	-16,29	152,29	-227,69	-143,75	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-10,67	152,29	-142,38	-49,54	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-11,42	152,29	-150,83	-41,10	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-11,29	152,29	-149,55	-42,37	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-10,80	152,29	-143,65	-48,27	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-12,04	152,29	-162,90	-70,06	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-12,79	152,29	-171,34	-61,61	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-12,66	152,29	-170,07	-62,89	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-12,17	152,29	-164,17	-68,79	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-7,42	152,29	-104,66	-80,73	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-7,43	152,29	-104,76	-80,64	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-8,79	152,29	-125,18	-101,25	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-8,79	152,29	-125,28	-101,15	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-10,81	152,29	-144,62	-31,63	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-9,93	152,29	-134,35	-41,90	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-12,18	152,29	-165,14	-52,15	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-11,30	152,29	-154,87	-62,42	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-10,81	152,29	-144,62	-31,63	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-9,93	152,29	-134,35	-41,90	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-12,18	152,29	-165,14	-52,15	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-11,30	152,29	-154,87	-62,42	3.669,72	SI
2	330	Inviluppo	-12,92	152,29	0,63	-169,20	3.669,72	SI
2	330	Inviluppo	-11,41	152,29	-151,84	-19,19	3.669,72	SI
2	330	Inviluppo	-14,16	152,29	-188,44	-23,63	3.669,72	SI
2	330	Inviluppo	-12,77	152,29	-172,36	-39,71	3.669,72	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.15 § 4.1.2.2.5.1
$\sigma_{s\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.17 § 4.1.2.2.5.2

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Combinazione quasi permanente.

Campata	Ascissa [m]	comb.	σ_c [kg/cm²]	σ_c limite [kg/cm²]	Verifica
1	0	Inviluppo	-6,99	114,22	SI
1	0	Inviluppo	-7,94	114,22	SI
1	0	Inviluppo	-11,39	114,22	SI
1	0	Inviluppo	-12,33	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-7,99	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-9,14	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-12,38	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-13,53	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-7,19	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-8,18	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-11,58	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-12,57	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-9,38	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-10,81	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-13,77	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-15,21	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-10,18	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-11,77	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-14,57	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-16,16	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-4,59	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-8,82	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-6,85	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-6,14	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-8,92	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-11,89	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-10,67	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-10,14	114,22	SI

2	103	Inviluppo	-3,84	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-3,91	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-8,17	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-8,24	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-7,18	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-3,24	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-10,20	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-7,58	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-7,18	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-3,24	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-10,20	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-7,58	114,22	SI
2	330	Inviluppo	-9,49	114,22	SI
2	330	Inviluppo	-3,00	114,22	SI
2	330	Inviluppo	-11,41	114,22	SI
2	330	Inviluppo	-7,32	114,22	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.16 § 4.1.2.2.5.1

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Verifiche allo stato limite ultimo sismico

Verifica di resistenza a flessione e pressoflessione

Campata	Ascissa [m]	N_{sd} [kg m]	Mx_{sd} [kg m]	My_{sd} [kg m]	comb.	C_{Myk}	C_{Mxk}	C_{MxMyk}	C_{sMin}	Verifica
1	0	-12.390,72	4,08	1.616,05	Inviluppo	6,03	1233,67	6,02	6,02	SI
1	0	-12.390,72	-4,08	-1.819,44	Inviluppo	5,36	1221,03	5,35	5,35	SI
1	0	-12.390,72	4,08	-1.819,44	Inviluppo	5,36	1221,03	5,35	5,35	SI
1	0	-12.390,72	-4,08	1.616,05	Inviluppo	6,03	1233,67	6,02	6,02	SI
1	0	-13.942,81	4,08	1.616,05	Inviluppo	6,16	1260,93	6,15	6,15	SI
1	0	-13.942,81	-4,08	-1.819,44	Inviluppo	5,47	1247,82	5,47	5,47	SI

1	0	-13.942,81	4,08	-1.819,44	Inviluppo	5,47	1247,82	5,47	5,47	SI
1	0	-13.942,81	-4,08	1.616,05	Inviluppo	6,16	1260,93	6,15	6,15	SI
1	16	-12.351,66	716,90	1.222,49	Inviluppo	7,67	7,17	5,04	5,04	SI
1	16	-12.351,66	-767,06	-1.449,10	Inviluppo	6,45	6,62	4,47	4,47	SI
1	16	-12.351,66	716,90	-1.449,10	Inviluppo	6,47	7,09	4,61	4,61	SI
1	16	-12.351,66	-767,06	1.222,49	Inviluppo	7,65	6,70	4,87	4,87	SI
1	16	-13.903,75	716,90	1.222,49	Inviluppo	7,82	7,30	5,10	5,10	SI
1	16	-13.903,75	-767,06	-1.449,10	Inviluppo	6,58	6,75	4,53	4,53	SI
1	16	-13.903,75	716,90	-1.449,10	Inviluppo	6,60	7,22	4,68	4,68	SI
1	16	-13.903,75	-767,06	1.222,49	Inviluppo	7,80	6,82	4,93	4,93	SI
1	28	-12.382,91	143,43	1.537,31	Inviluppo	6,29	35,27	6,05	6,05	SI
1	28	-12.382,91	-153,46	-1.745,35	Inviluppo	5,54	32,62	5,34	5,34	SI
1	28	-12.382,91	143,43	-1.745,35	Inviluppo	5,54	34,90	5,36	5,36	SI
1	28	-12.382,91	-153,46	1.537,31	Inviluppo	6,29	32,97	6,03	6,03	SI
1	28	-13.935,00	143,43	1.537,31	Inviluppo	6,43	36,05	6,17	6,17	SI
1	28	-13.935,00	-153,46	-1.745,35	Inviluppo	5,66	33,34	5,45	5,45	SI
1	28	-13.935,00	143,43	-1.745,35	Inviluppo	5,66	35,67	5,46	5,46	SI
1	28	-13.935,00	-153,46	1.537,31	Inviluppo	6,42	33,70	6,15	6,15	SI
1	38	-12.296,97	1.720,58	672,61	Inviluppo	12,92	3,07	2,88	2,88	SI
1	38	-12.296,97	-1.840,96	-931,72	Inviluppo	9,21	2,83	2,62	2,62	SI
1	38	-12.296,97	1.720,58	-931,72	Inviluppo	9,33	3,03	2,78	2,78	SI
1	38	-12.296,97	-1.840,96	672,61	Inviluppo	12,76	2,87	2,71	2,71	SI
1	38	-13.849,06	1.720,58	672,61	Inviluppo	13,17	3,13	2,93	2,93	SI
1	38	-13.849,06	-1.840,96	-931,72	Inviluppo	9,39	2,89	2,66	2,66	SI
1	38	-13.849,06	1.720,58	-931,72	Inviluppo	9,51	3,09	2,83	2,83	SI
1	38	-13.849,06	-1.840,96	672,61	Inviluppo	13,01	2,92	2,75	2,75	SI
1	50	-12.265,72	2.294,11	360,37	Inviluppo	22,72	2,34	2,28	2,28	SI
1	50	-12.265,72	-2.454,62	-638,06	Inviluppo	12,61	2,15	2,08	2,08	SI
1	50	-12.265,72	2.294,11	-638,06	Inviluppo	12,83	2,30	2,22	2,22	SI

1	50	-12.265,72	-2.454,62	360,37	Inviluppo	22,33	2,18	2,14	2,14	SI
1	50	-13.817,81	2.294,11	360,37	Inviluppo	23,18	2,38	2,33	2,33	SI
1	50	-13.817,81	-2.454,62	-638,06	Inviluppo	12,87	2,20	2,12	2,12	SI
1	50	-13.817,81	2.294,11	-638,06	Inviluppo	13,09	2,35	2,26	2,26	SI
1	50	-13.817,81	-2.454,62	360,37	Inviluppo	22,79	2,22	2,18	2,18	SI
2	0	-7.333,11	1.876,59	365,62	Inviluppo	21,89	2,66	2,59	2,59	SI
2	0	-7.333,11	-2.034,43	-808,24	Inviluppo	9,73	2,41	2,29	2,29	SI
2	0	-7.333,11	1.876,59	-808,24	Inviluppo	9,90	2,61	2,46	2,46	SI
2	0	-7.333,11	-2.034,43	365,62	Inviluppo	21,50	2,46	2,40	2,40	SI
2	0	-7.825,31	1.876,59	365,62	Inviluppo	22,01	2,68	2,60	2,60	SI
2	0	-7.825,31	-2.034,43	-808,24	Inviluppo	9,78	2,42	2,30	2,30	SI
2	0	-7.825,31	1.876,59	-808,24	Inviluppo	9,96	2,62	2,48	2,48	SI
2	0	-7.825,31	-2.034,43	365,62	Inviluppo	21,62	2,47	2,41	2,41	SI
2	103	-7.075,30	1.290,15	388,61	Inviluppo	21,87	3,85	3,67	3,67	SI
2	103	-7.075,30	-1.398,67	-395,83	Inviluppo	21,22	3,55	3,40	3,40	SI
2	103	-7.075,30	1.290,15	-395,83	Inviluppo	21,47	3,85	3,66	3,66	SI
2	103	-7.075,30	-1.398,67	388,61	Inviluppo	21,62	3,55	3,40	3,40	SI
2	103	-7.567,50	1.290,15	388,61	Inviluppo	21,99	3,87	3,69	3,69	SI
2	103	-7.567,50	-1.398,67	-395,83	Inviluppo	21,35	3,57	3,41	3,41	SI
2	103	-7.567,50	1.290,15	-395,83	Inviluppo	21,59	3,87	3,68	3,68	SI
2	103	-7.567,50	-1.398,67	388,61	Inviluppo	21,74	3,57	3,42	3,42	SI
2	186	-6.714,36	469,15	462,60	Inviluppo	18,96	10,51	8,78	8,78	SI
2	186	-6.714,36	-508,61	139,73	Inviluppo	62,68	9,83	9,32	9,32	SI
2	186	-6.714,36	469,15	139,73	Inviluppo	62,77	10,66	10,05	10,05	SI
2	186	-6.714,36	-508,61	462,60	Inviluppo	18,93	9,69	8,21	8,21	SI
2	186	-7.206,56	469,15	462,60	Inviluppo	19,11	10,56	8,82	8,82	SI
2	186	-7.206,56	-508,61	139,73	Inviluppo	63,16	9,88	9,36	9,36	SI
2	186	-7.206,56	469,15	139,73	Inviluppo	63,27	10,71	10,10	10,10	SI
2	186	-7.206,56	-508,61	462,60	Inviluppo	19,08	9,74	8,25	8,25	SI

2	247	-6.714,36	469,15	462,60	Inviluppo	18,96	10,51	8,78	8,78	SI
2	247	-6.714,36	-508,61	139,73	Inviluppo	62,68	9,83	9,32	9,32	SI
2	247	-6.714,36	469,15	139,73	Inviluppo	62,77	10,66	10,05	10,05	SI
2	247	-6.714,36	-508,61	462,60	Inviluppo	18,93	9,69	8,21	8,21	SI
2	247	-7.206,56	469,15	462,60	Inviluppo	19,11	10,56	8,82	8,82	SI
2	247	-7.206,56	-508,61	139,73	Inviluppo	63,16	9,88	9,36	9,36	SI
2	247	-7.206,56	469,15	139,73	Inviluppo	63,27	10,71	10,10	10,10	SI
2	247	-7.206,56	-508,61	462,60	Inviluppo	19,08	9,74	8,25	8,25	SI
2	330	-6.508,11	0,00	655,88	Inviluppo	28,85	13,57	16,03	13,57	SI
2	330	-6.508,11	0,00	294,75	Inviluppo	29,29	30,20	21,85	21,85	SI
2	330	-7.000,31	0,00	655,88	Inviluppo	26,83	13,68	15,55	13,68	SI
2	330	-7.000,31	0,00	294,75	Inviluppo	27,23	30,44	20,70	20,70	SI

I coefficienti di sicurezza si riferiscono al dominio di rottura della sezione ottenuto ad azione assiale N costante.

C_{Mxk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento Mx costante

C_{Myk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento My costante

C_{MxMyk}: coefficiente di sicurezza calcolato a rapporto Mx/My costante

C_{sMin}: coefficiente di sicurezza minimo tra i tre C_{Mxk}, C_{Myk}, C_{MxMyk}

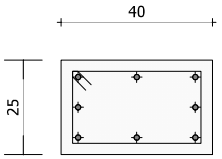
Legenda combinazioni

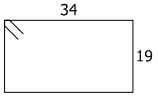
n° comb.	combinazione

Verifica di resistenza a taglio

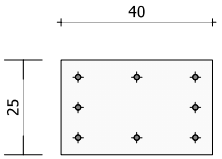
Campata	Ascissa [m]	Staffe	V_{sdx} [kg]	V_{Rdx} [kg]	θx	V_{sdy} [kg]	V_{Rdy} [kg]	θy	Verifica
1	1	Ø 8/10	2.523,06	23.894,25	28,2	4.909,28	18.311,85	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	2.523,06	23.894,25	28,2	4.909,28	18.311,86	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	2.523,06	23.894,25	28,2	4.909,28	18.311,86	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	2.523,06	23.894,25	28,2	4.909,28	18.311,86	22,0	SI
1	24	Ø 8/10	2.523,06	23.894,25	28,2	4.909,28	18.311,86	22,0	SI
2	26	Ø 8/10	403,01	23.894,24	28,2	616,49	18.311,85	22,0	SI
2	103	Ø 8/16	403,01	19.819,24	22,0	616,49	11.502,67	21,8	SI
2	186	Ø 8/16	403,01	19.819,24	22,0	616,49	11.502,67	21,8	SI
2	247	Ø 8/16	403,01	19.819,24	22,0	616,49	11.502,67	21,8	SI
2	314	Ø 8/10	403,01	23.894,27	28,2	616,49	18.311,87	22,0	SI

pilastro intermedio solaio lato lungo





8 Ø 14
St. Ø 8 / 10 L=119 - H = 50
St. Ø 8 / 16 L=119 - H = 192
St. Ø 8 / 10 L=119 - H = 50



8 Ø 14
St. Ø 8 / 10 L=119 - H = 10
St. Ø 8 / 0 L=119 - H = 0

1 Pil-angolo solaio lato lungo

Caratteristiche dell'armatura

Pil|0|22
Altezza totale: 3,80 m
Numero di piani: 2
Calcestruzzo: C25/30
Acciaio d'armatura: B450C

Armatura longitudinale

Posizione	Tipologia di ferro	Barre	Lunghezza di calcolo [cm]	Ancoraggio [cm]	Lunghezza complessiva [cm]
1	Corrente	8 ∅ 14	50	56	106
2	Corrente	8 ∅ 14	330	0	330

La lunghezza di calcolo delle barre è al netto dell'ancoraggio, per i pilastri all'ultimo impalcato è al netto anche del copriferro

Dettagli costruttivi per analisi statica (cfr NTC § 4.1.6.1.2)

Campata	Φmin [mm]	Φ [mm]	imax [cm]	i [cm]	As,min [cm^2]	As [cm^2]	As,max [cm^2]	Verifica
1	12	14	30	15,5	3,0	12,3	40,0	SI
2	12	14	30	15,5	3,0	12,3	40,0	SI

Dettagli costruttivi per analisi sismica (cfr NTC § 7.4.6.2.2)

Campata	Base [cm]	Altezza [cm]	L min [cm]	ρmin [%]	ρ [%]	ρmax [%]	i max [cm]	i [cm]	Verifica
1	40,0	25,0	25	1	1,2	4	25	15,5	SI
2	40,0	25,0	25	1	1,2	4	25	15,5	SI

Armatura trasversale

Dettagli costruttivi per analisi statica (cfr NTC § 4.1.6.1.2)

Campata	Ampiezza campo [cm]	Bracci X/Y	Φmin [mm]	Φ [mm]	Passo max [cm]	Passo [cm]	A_{st} X/Y [cm^2]	Verifica
1	10	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
1	10	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
1	10	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
2	50	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
2	190	2/2	6	8	16,8	16	1,0/1,0	SI
2	50	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI

Dettagli costruttivi per analisi sismica (cfr NTC § 7.4.6.2.2)

Campata	Ampiezza zona [cm]	Bracci X/Y	Φmin [mm]	Φ [mm]	Passo max [cm]	Passo [cm]	A_{st} X/Y [cm^2]	Verifica	ωwd min	ωwd	Verifica
1	10	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI
1	10	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI	-	-	-
1	10	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI
2	50	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI
2	190	2/2	6	8	16,8	16	1,0/1,0	SI	-	-	-
2	50	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI

$\omega_{wd,min}$: valore limite del rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento nella zona dissipativa (cfr NTC form. 7.4.29)

ω_{wd}: rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento nella zona dissipativa (cfr NTC form. 7.4.30)

per il calcolo di ω_{wd}, in particolare del parametro α e quindi della distanza tra le barre consecutive contenute bi, viene ipotizzato che venga rispettata la prescrizione di 'legatura' delle barre definita al paragrafo 7.4.6.2.2 ovvero di distanza massima tra barre vincolate non maggiore di 15 cm in CD'A' e di 20 cm in CD'B', il calcolo tiene quindi conto della distanza delle barre definita nel progetto dell'armatura.

Verifiche agli stati limite ultimi (cfr NTC § 4.1.2.3)

Verifica di resistenza a flessione e pressoflessione (cfr NTC § 4.1.2.3.4)

Campata	Ascissa [m]	N_{sd} [kg m]	Mx_{sd} [kg m]	My_{sd} [kg m]	comb.	C_{Myk}	C_{Mxk}	C_{MxMyk}	C_{sMin}	Verifica
1	0	-12.760,47	0,00	-101,34	Inviluppo	15,06	96,50	14,26	14,26	SI
1	0	-12.760,47	0,00	-226,28	Inviluppo	14,99	43,22	13,32	13,32	SI
1	0	-21.705,49	0,00	-101,34	Inviluppo	8,85	107,05	8,58	8,58	SI
1	0	-21.705,49	0,00	-226,28	Inviluppo	8,81	47,94	8,24	8,24	SI
1	16	-12.721,41	129,60	-34,84	Inviluppo	279,18	42,14	39,50	39,50	SI
1	16	-12.721,41	129,60	-71,20	Inviluppo	136,60	42,07	37,02	37,02	SI
1	16	-21.654,71	129,60	-34,84	Inviluppo	309,05	46,86	43,54	43,54	SI
1	16	-21.654,71	129,60	-71,20	Inviluppo	151,21	46,78	40,48	40,48	SI
1	28	-12.752,66	25,92	-88,04	Inviluppo	111,09	210,19	92,45	92,45	SI
1	28	-12.752,66	25,92	-195,26	Inviluppo	50,09	209,13	46,91	46,91	SI
1	28	-21.695,33	25,92	-88,04	Inviluppo	123,03	233,72	99,25	99,25	SI
1	28	-21.695,33	25,92	-195,26	Inviluppo	55,47	232,52	51,27	51,27	SI
1	38	-12.666,72	311,04	147,76	Inviluppo	65,06	17,47	15,69	15,69	SI
1	38	-12.666,72	311,04	56,41	Inviluppo	170,43	17,54	16,81	16,81	SI
1	38	-21.583,61	311,04	147,76	Inviluppo	72,02	19,42	17,17	17,17	SI
1	38	-21.583,61	311,04	56,41	Inviluppo	188,65	19,51	18,57	18,57	SI
1	50	-12.635,47	414,72	269,96	Inviluppo	35,42	13,02	11,31	11,31	SI
1	50	-12.635,47	414,72	111,47	Inviluppo	85,78	13,12	12,34	12,34	SI
1	50	-21.542,99	414,72	269,96	Inviluppo	39,17	14,48	12,32	12,32	SI
1	50	-21.542,99	414,72	111,47	Inviluppo	94,88	14,59	13,60	13,60	SI
2	0	-6.877,42	362,15	322,78	Inviluppo	27,37	13,70	11,60	11,60	SI
2	0	-6.877,42	73,32	162,45	Inviluppo	54,99	68,15	40,58	40,58	SI
2	0	-6.877,42	362,15	162,45	Inviluppo	54,38	13,80	12,63	12,63	SI
2	0	-6.877,42	73,32	322,78	Inviluppo	27,67	67,66	24,78	24,78	SI
2	0	-14.016,58	362,15	322,78	Inviluppo	30,25	15,16	12,47	12,47	SI

					o					
2	0	-14.016,58	73,32	162,45	Inviluppo	61,06	75,47	43,52	43,52	SI
2	0	-14.016,58	362,15	162,45	Inviluppo	60,10	15,28	13,77	13,77	SI
2	0	-14.016,58	73,32	322,78	Inviluppo	30,73	74,89	26,83	26,83	SI
2	103	-6.619,60	248,98	2,79	Inviluppo	3166,70	20,11	20,06	20,06	SI
2	103	-6.619,60	248,98	-10,12	Inviluppo	873,88	20,10	19,93	19,93	SI
2	103	-13.681,42	248,98	2,79	Inviluppo	3502,74	22,31	22,25	22,25	SI
2	103	-13.681,42	248,98	-10,12	Inviluppo	966,61	22,30	22,08	22,08	SI
2	186	-6.258,67	90,54	-224,74	Inviluppo	39,34	54,49	30,53	30,53	SI
2	186	-6.258,67	90,54	-472,17	Inviluppo	18,73	53,88	17,28	17,28	SI
2	186	-13.212,20	90,54	-224,74	Inviluppo	43,68	60,25	32,79	32,79	SI
2	186	-13.212,20	90,54	-472,17	Inviluppo	20,79	59,55	18,68	18,68	SI
2	247	-6.258,67	90,54	-224,74	Inviluppo	39,34	54,49	30,53	30,53	SI
2	247	-6.258,67	90,54	-472,17	Inviluppo	18,73	53,88	17,28	17,28	SI
2	247	-13.212,20	90,54	-224,74	Inviluppo	43,68	60,25	32,79	32,79	SI
2	247	-13.212,20	90,54	-472,17	Inviluppo	20,79	59,55	18,68	18,68	SI
2	330	-6.052,42	0,00	-353,80	Inviluppo	31,44	24,97	22,06	22,06	SI
2	330	-6.052,42	0,00	-737,15	Inviluppo	30,95	11,99	15,27	11,99	SI
2	330	-12.944,08	0,00	-353,80	Inviluppo	14,70	27,71	12,34	12,34	SI
2	330	-12.944,08	0,00	-737,15	Inviluppo	14,47	13,30	10,40	10,40	SI

I coefficienti di sicurezza si riferiscono al dominio di rottura della sezione ottenuto ad azione assiale N costante.

C_{Mxk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento Mx costante

C_{Myk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento My costante

C_{MxMyk}: coefficiente di sicurezza calcolato a rapporto Mx/My costante

C_{sMin}: coefficiente di sicurezza minimo tra i tre C_{Mxk}, C_{Myk}, C_{MxMyk}

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Verifica di resistenza a taglio (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

Campata	Ascissa [m]	Staffe	V_{sdx} [kg]	V_{Rdx} [kg]	θx	V_{sdy} [kg]	V_{Rdy} [kg]	θy	Verifica
1	1	Ø 8/10	992,49	23.894,25	28,2	829,45	18.311,85	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	992,49	23.894,25	28,2	829,45	18.311,86	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	992,49	23.894,25	28,2	829,45	18.311,86	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	992,49	23.894,25	28,2	829,45	18.311,86	22,0	SI

1	24	Ø 8/10	992,49	23.894,25	28,2	829,45	18.311,86	22,0	SI
2	26	Ø 8/10	321,19	23.894,24	28,2	109,74	18.311,85	22,0	SI
2	103	Ø 8/16	321,19	19.819,24	22,0	109,74	11.502,67	21,8	SI
2	186	Ø 8/16	321,19	19.819,24	22,0	109,74	11.502,67	21,8	SI
2	247	Ø 8/16	321,19	19.819,24	22,0	109,74	11.502,67	21,8	SI
2	314	Ø 8/10	321,19	23.894,27	28,2	109,74	18.311,87	22,0	SI

θ: inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse. θ rispetta il limite: 1≤ cotanθ ≤2,5 (cfr NTC § 4.1.2.3.5.2)

Verifiche agli stati limite di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2)

Verifica delle tensioni di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2.5)

Combinazione rara.

Campata	Ascissa [m]	comb.	σ_c [kg/cm²]	σ_c limite [kg/cm²]	σ_s trazione [kg/cm²]	σ_s comp. [kg/cm²]	σ_s limite [kg/cm²]	Verifica
1	0	Inviluppo	-13,14	152,29	-192,22	-158,92	3.669,72	SI
1	0	Inviluppo	-13,56	152,29	-197,16	-153,97	3.669,72	SI
1	0	Inviluppo	-14,58	152,29	-213,93	-180,63	3.669,72	SI
1	0	Inviluppo	-15,01	152,29	-218,88	-175,69	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-13,66	152,29	-195,12	-155,03	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-13,80	152,29	-196,72	-153,42	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-15,11	152,29	-216,84	-176,74	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-15,25	152,29	-218,44	-175,14	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-13,24	152,29	-192,80	-158,14	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-13,61	152,29	-197,08	-153,86	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-14,69	152,29	-214,51	-179,86	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-15,06	152,29	-218,79	-175,58	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-16,45	152,29	-223,02	-125,74	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-16,18	152,29	-219,94	-128,82	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-17,90	152,29	-244,73	-147,46	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-17,63	152,29	-241,65	-150,54	3.669,72	SI
1	50	Inviluppo	-18,65	152,29	-246,03	-101,93	3.669,72	SI
1	50	Inviluppo	-18,15	152,29	-240,28	-107,69	3.669,72	SI

1	50	Inviluppo	-20,10	152,29	-267,75	-123,65	3.669,72	SI
1	50	Inviluppo	-19,60	152,29	-262,00	-129,41	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-13,76	152,29	-173,84	-27,99	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-11,99	152,29	-156,00	-45,84	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-13,32	152,29	-168,79	-33,04	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-12,42	152,29	-161,04	-40,79	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-15,20	152,29	-195,46	-49,62	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-13,43	152,29	-177,62	-67,46	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-14,77	152,29	-190,42	-54,66	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-13,87	152,29	-182,66	-62,41	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-9,50	152,29	-126,34	-68,96	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-9,56	152,29	-127,02	-68,28	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-10,94	152,29	-147,96	-90,59	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-11,00	152,29	-148,64	-89,91	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-10,44	152,29	-140,12	-46,04	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-11,19	152,29	-148,82	-37,34	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-11,88	152,29	-161,74	-67,67	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-12,63	152,29	-170,44	-58,97	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-10,44	152,29	-140,12	-46,04	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-11,19	152,29	-148,82	-37,34	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-11,88	152,29	-161,74	-67,67	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-12,63	152,29	-170,44	-58,97	3.669,72	SI
2	330	Inviluppo	-10,98	152,29	-148,00	-32,95	3.669,72	SI
2	330	Inviluppo	-12,12	152,29	-161,28	-19,66	3.669,72	SI
2	330	Inviluppo	-12,42	152,29	-169,62	-54,57	3.669,72	SI
2	330	Inviluppo	-13,56	152,29	-182,90	-41,29	3.669,72	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.15 § 4.1.2.2.5.1
$\sigma_{s\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.17 § 4.1.2.2.5.2

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Combinazione quasi permanente.

Campata	Ascissa [m]	comb.	σ_c [kg/cm²]	σ_c limite [kg/cm²]	Verifica
1	0	Inviluppo	-7,39	114,22	SI
1	0	Inviluppo	-8,47	114,22	SI
1	0	Inviluppo	-12,06	114,22	SI
1	0	Inviluppo	-13,14	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-8,29	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-8,20	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-8,51	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-7,98	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-12,96	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-12,87	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-13,18	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-12,64	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-7,57	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-8,42	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-8,48	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-7,51	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-12,24	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-13,08	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-13,15	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-12,18	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-10,37	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-8,80	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-9,55	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-9,61	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-15,03	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-13,46	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-14,21	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-14,28	114,22	SI

1	50	Inviluppo	-11,95	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-9,30	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-10,30	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-10,95	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-16,62	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-13,97	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-14,97	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-15,62	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-8,43	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-4,69	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-6,24	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-6,54	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-11,99	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-9,29	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-10,49	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-10,79	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-4,05	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-3,14	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-3,98	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-3,21	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-8,65	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-7,76	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-8,58	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-7,82	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-3,24	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-5,95	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-6,40	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-2,94	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-7,85	114,22	SI

2	186	Inviluppo	-9,81	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-10,11	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-7,55	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-3,24	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-5,95	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-6,40	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-2,94	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-7,85	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-9,81	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-10,11	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-7,55	114,22	SI
2	330	Inviluppo	-2,86	114,22	SI
2	330	Inviluppo	-8,25	114,22	SI
2	330	Inviluppo	-7,47	114,22	SI
2	330	Inviluppo	-10,98	114,22	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.16 § 4.1.2.2.5.1

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Verifiche allo stato limite ultimo sismico

Verifica di resistenza a flessione e pressoflessione

Campata	Ascissa [m]	N_{sd} [kg m]	Mx_{sd} [kg m]	My_{sd} [kg m]	comb.	C_{Myk}	C_{Mxk}	C_{MxMyk}	C_{sMin}	Verifica
1	0	-12.733,05	4,21	1.609,53	Inviluppo	6,08	1202,34	6,08	6,08	SI
1	0	-12.733,05	-4,21	-1.848,16	Inviluppo	5,30	1187,86	5,29	5,29	SI
1	0	-12.733,05	4,21	-1.848,16	Inviluppo	5,30	1187,86	5,29	5,29	SI
1	0	-12.733,05	-4,21	1.609,53	Inviluppo	6,08	1202,34	6,08	6,08	SI
1	0	-14.999,98	4,21	1.609,53	Inviluppo	6,27	1238,13	6,26	6,26	SI
1	0	-14.999,98	-4,21	-1.848,16	Inviluppo	5,46	1223,09	5,46	5,46	SI
1	0	-14.999,98	4,21	-1.848,16	Inviluppo	5,46	1223,09	5,46	5,46	SI

1	0	-14.999,98	-4,21	1.609,53	Invilupp o	6,27	1238,13	6,26	6,26	SI
1	16	-12.693,99	466,39	1.299,26	Invilupp o	7,35	11,02	5,91	5,91	SI
1	16	-12.693,99	-364,19	-1.376,48	Invilupp o	6,98	14,06	6,04	6,04	SI
1	16	-12.693,99	466,39	-1.376,48	Invilupp o	6,94	10,98	5,70	5,70	SI
1	16	-12.693,99	-364,19	1.299,26	Invilupp o	7,39	14,11	6,33	6,33	SI
1	16	-14.960,92	466,39	1.299,26	Invilupp o	7,57	11,34	6,03	6,03	SI
1	16	-14.960,92	-364,19	-1.376,48	Invilupp o	7,18	14,47	6,18	6,18	SI
1	16	-14.960,92	466,39	-1.376,48	Invilupp o	7,14	11,30	5,82	5,82	SI
1	16	-14.960,92	-364,19	1.299,26	Invilupp o	7,61	14,52	6,48	6,48	SI
1	28	-12.725,24	93,36	1.547,45	Invilupp o	6,30	54,36	6,14	6,14	SI
1	28	-12.725,24	-72,92	-1.753,80	Invilupp o	5,56	68,88	5,47	5,47	SI
1	28	-12.725,24	93,36	-1.753,80	Invilupp o	5,56	53,80	5,43	5,43	SI
1	28	-12.725,24	-72,92	1.547,45	Invilupp o	6,30	69,60	6,18	6,18	SI
1	28	-14.992,17	93,36	1.547,45	Invilupp o	6,49	55,98	6,31	6,31	SI
1	28	-14.992,17	-72,92	-1.753,80	Invilupp o	5,73	70,92	5,62	5,62	SI
1	28	-14.992,17	93,36	-1.753,80	Invilupp o	5,73	55,40	5,59	5,59	SI
1	28	-14.992,17	-72,92	1.547,45	Invilupp o	6,50	71,67	6,35	6,35	SI
1	38	-12.639,30	1.119,34	865,87	Invilupp o	10,63	4,69	4,08	4,08	SI
1	38	-12.639,30	-874,06	-717,12	Invilupp o	13,01	6,05	5,17	5,17	SI
1	38	-12.639,30	1.119,34	-717,12	Invilupp o	12,84	4,72	4,20	4,20	SI
1	38	-12.639,30	-874,06	865,87	Invilupp o	10,78	6,01	5,00	5,00	SI
1	38	-14.906,23	1.119,34	865,87	Invilupp o	10,92	4,83	4,17	4,17	SI
1	38	-14.906,23	-874,06	-717,12	Invilupp o	13,37	6,23	5,29	5,29	SI
1	38	-14.906,23	1.119,34	-717,12	Invilupp o	13,18	4,86	4,30	4,30	SI
1	38	-14.906,23	-874,06	865,87	Invilupp o	11,08	6,18	5,10	5,10	SI
1	50	-12.608,05	1.492,45	620,07	Invilupp o	14,41	3,56	3,31	3,31	SI
1	50	-12.608,05	-1.165,42	-342,19	Invilupp o	26,84	4,62	4,37	4,37	SI
1	50	-12.608,05	1.492,45	-342,19	Invilupp o	26,11	3,61	3,46	3,46	SI
1	50	-12.608,05	-1.165,42	620,07	Invilupp o	14,81	4,56	4,13	4,13	SI

1	50	-14.874,98	1.492,45	620,07	Inviluppo	14,80	3,67	3,40	3,40	SI
1	50	-14.874,98	-1.165,42	-342,19	Inviluppo	27,55	4,76	4,48	4,48	SI
1	50	-14.874,98	1.492,45	-342,19	Inviluppo	26,82	3,72	3,56	3,56	SI
1	50	-14.874,98	-1.165,42	620,07	Inviluppo	15,21	4,69	4,23	4,23	SI
2	0	-7.529,17	1.147,62	762,39	Inviluppo	11,32	4,28	3,85	3,85	SI
2	0	-7.529,17	-853,73	-387,59	Inviluppo	22,56	5,85	5,40	5,40	SI
2	0	-7.529,17	1.147,62	-387,59	Inviluppo	22,27	4,35	4,11	4,11	SI
2	0	-7.529,17	-853,73	762,39	Inviluppo	11,47	5,75	4,95	4,95	SI
2	0	-8.412,09	1.147,62	762,39	Inviluppo	11,44	4,34	3,89	3,89	SI
2	0	-8.412,09	-853,73	-387,59	Inviluppo	22,81	5,93	5,46	5,46	SI
2	0	-8.412,09	1.147,62	-387,59	Inviluppo	22,50	4,41	4,16	4,16	SI
2	0	-8.412,09	-853,73	762,39	Inviluppo	11,59	5,83	4,99	4,99	SI
2	103	-7.271,36	788,99	381,58	Inviluppo	22,86	6,30	5,78	5,78	SI
2	103	-7.271,36	-586,94	-381,56	Inviluppo	23,05	8,47	7,52	7,52	SI
2	103	-7.271,36	788,99	-381,56	Inviluppo	22,86	6,30	5,78	5,78	SI
2	103	-7.271,36	-586,94	381,58	Inviluppo	23,05	8,47	7,52	7,52	SI
2	103	-8.154,28	788,99	381,58	Inviluppo	23,17	6,39	5,85	5,85	SI
2	103	-8.154,28	-586,94	-381,56	Inviluppo	23,38	8,59	7,60	7,60	SI
2	103	-8.154,28	788,99	-381,56	Inviluppo	23,17	6,39	5,85	5,85	SI
2	103	-8.154,28	-586,94	381,58	Inviluppo	23,38	8,59	7,60	7,60	SI
2	186	-6.910,42	286,90	-99,29	Inviluppo	89,23	17,46	16,29	16,29	SI
2	186	-6.910,42	-213,43	-425,40	Inviluppo	20,89	23,14	14,80	14,80	SI
2	186	-6.910,42	286,90	-425,40	Inviluppo	20,83	17,21	12,81	12,81	SI
2	186	-6.910,42	-213,43	-99,29	Inviluppo	89,49	23,48	21,37	21,37	SI
2	186	-7.793,34	286,90	-99,29	Inviluppo	90,52	17,72	16,49	16,49	SI
2	186	-7.793,34	-213,43	-425,40	Inviluppo	21,19	23,47	14,93	14,93	SI
2	186	-7.793,34	286,90	-425,40	Inviluppo	21,13	17,46	12,92	12,92	SI
2	186	-7.793,34	-213,43	-99,29	Inviluppo	90,81	23,82	21,62	21,62	SI
2	247	-6.910,42	286,90	-99,29	Inviluppo	89,23	17,46	16,29	16,29	SI

2	247	-6.910,42	-213,43	-425,40	Inviluppo	20,89	23,14	14,80	14,80	SI
2	247	-6.910,42	286,90	-425,40	Inviluppo	20,83	17,21	12,81	12,81	SI
2	247	-6.910,42	-213,43	-99,29	Inviluppo	89,49	23,48	21,37	21,37	SI
2	247	-7.793,34	286,90	-99,29	Inviluppo	90,52	17,72	16,49	16,49	SI
2	247	-7.793,34	-213,43	-425,40	Inviluppo	21,19	23,47	14,93	14,93	SI
2	247	-7.793,34	286,90	-425,40	Inviluppo	21,13	17,46	12,92	12,92	SI
2	247	-7.793,34	-213,43	-99,29	Inviluppo	90,81	23,82	21,62	21,62	SI
2	330	-6.704,17	0,00	-206,65	Inviluppo	28,55	43,21	23,31	23,31	SI
2	330	-6.704,17	0,00	-617,86	Inviluppo	28,08	14,45	16,39	14,45	SI
2	330	-7.587,09	0,00	-206,65	Inviluppo	25,22	43,83	21,06	21,06	SI
2	330	-7.587,09	0,00	-617,86	Inviluppo	24,81	14,66	15,45	14,66	SI

I coefficienti di sicurezza si riferiscono al dominio di rottura della sezione ottenuto ad azione assiale N costante.

C_{Mxk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento Mx costante

C_{Myk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento My costante

C_{MxMyk}: coefficiente di sicurezza calcolato a rapporto Mx/My costante

C_{sMin}: coefficiente di sicurezza minimo tra i tre C_{Mxk}, C_{Myk}, C_{MxMyk}

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Verifica di resistenza a taglio

Campata	Ascissa [m]	Staffe	V_{sdx} [kg]	V_{Rdx} [kg]	θx	V_{sdy} [kg]	V_{Rdy} [kg]	θy	Verifica
1	1	Ø 8/10	3.022,51	23.894,25	28,2	2.984,98	18.311,85	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	3.022,51	23.894,25	28,2	2.984,98	18.311,86	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	3.022,51	23.894,25	28,2	2.984,98	18.311,86	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	3.022,51	23.894,25	28,2	2.984,98	18.311,86	22,0	SI
1	24	Ø 8/10	3.022,51	23.894,25	28,2	2.984,98	18.311,86	22,0	SI
2	26	Ø 8/10	372,18	23.894,24	28,2	347,76	18.311,85	22,0	SI
2	103	Ø 8/16	372,18	19.819,24	22,0	347,76	11.502,67	21,8	SI
2	186	Ø 8/16	372,18	19.819,24	22,0	347,76	11.502,67	21,8	SI
2	247	Ø 8/16	372,18	19.819,24	22,0	347,76	11.502,67	21,8	SI
2	314	Ø 8/10	372,18	23.894,27	28,2	347,76	18.311,87	22,0	SI

pilastro centrale testata



8 Ø 14
St. Ø 8 / 10 L=119 - H = 50
St. Ø 8 / 16 L=119 - H = 192
St. Ø 8 / 10 L=119 - H = 50



8 Ø 14
St. Ø 8 / 10 L=119 - H = 10
St. Ø 8 / 10 L=119 - H = 10

1 Pil-centrale testata -

Caratteristiche dell'armatura

Pil|0|13
Altezza totale: 3,80 m
Numero di piani: 2
Calcestruzzo: C25/30
Acciaio d'armatura: B450C

Armatura longitudinale

Posizione	Tipologia di ferro	Barre	Lunghezza di calcolo [cm]	Ancoraggio [cm]	Lunghezza complessiva [cm]
1	Corrente	8 ∅ 14	50	56	106
2	Corrente	8 ∅ 14	330	0	330

La lunghezza di calcolo delle barre è al netto dell'ancoraggio, per i pilastri all'ultimo impalcato è al netto anche del copriferro

Dettagli costruttivi per analisi statica (cfr NTC § 4.1.6.1.2)

Campata	Φmin [mm]	Φ [mm]	imax [cm]	i [cm]	As,min [cm^2]	As [cm^2]	As,max [cm^2]	Verifica
1	12	14	30	15,5	3,0	12,3	40,0	SI
2	12	14	30	15,5	3,0	12,3	40,0	SI

Dettagli costruttivi per analisi sismica (cfr NTC § 7.4.6.2.2)

Campata	Base [cm]	Altezza [cm]	L min [cm]	ρmin [%]	ρ [%]	ρmax [%]	i max [cm]	i [cm]	Verifica
1	40,0	25,0	25	1	1,2	4	25	15,5	SI
2	40,0	25,0	25	1	1,2	4	25	15,5	SI

Armatura trasversale

Dettagli costruttivi per analisi statica (cfr NTC § 4.1.6.1.2)

Campata	Ampiezza campo [cm]	Bracci X/Y	Φmin [mm]	Φ [mm]	Passo max [cm]	Passo [cm]	A_{st} X/Y [cm^2]	Verifica
1	10	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
1	10	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
1	10	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
2	50	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
2	190	2/2	6	8	16,8	16	1,0/1,0	SI
2	50	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI

Dettagli costruttivi per analisi sismica (cfr NTC § 7.4.6.2.2)

Campata	Ampiezza zona [cm]	Bracci X/Y	Φmin [mm]	Φ [mm]	Passo max [cm]	Passo [cm]	A_{st} X/Y [cm^2]	Verifica	ωwd min	ωwd	Verifica
1	10	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI
1	10	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI	-	-	-
1	10	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI
2	50	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI
2	190	2/2	6	8	16,8	16	1,0/1,0	SI	-	-	-
2	50	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI

$\omega_{wd,min}$: valore limite del rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento nella zona dissipativa (cfr NTC form. 7.4.29)

ω_{wd}: rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento nella zona dissipativa (cfr NTC form. 7.4.30)

per il calcolo di ω_{wd}, in particolare del parametro α e quindi della distanza tra le barre consecutive contenute bi, viene ipotizzato che venga rispettata la prescrizione di 'legatura' delle barre definita al paragrafo 7.4.6.2.2 ovvero di distanza massima tra barre vincolate non maggiore di 15 cm in CD'A' e di 20 cm in CD'B', il calcolo tiene quindi conto della distanza delle barre definita nel progetto dell'armatura.

Verifiche agli stati limite ultimi (cfr NTC § 4.1.2.3)

Verifica di resistenza a flessione e pressoflessione (cfr NTC § 4.1.2.3.4)

Campata	Ascissa [m]	N_{sd} [kg m]	Mx_{sd} [kg m]	My_{sd} [kg m]	comb.	C_{Myk}	C_{Mxk}	C_{MxMyk}	C_{sMin}	Verifica
1	0	-23.480,40	622,56	0,00	Inviluppo	7,84	9,88	5,97	5,97	SI
1	0	-23.480,40	475,01	0,00	Inviluppo	7,93	12,95	6,38	6,38	SI
1	0	-42.588,74	622,56	0,00	Inviluppo	4,32	10,99	3,75	3,75	SI
1	0	-42.588,74	475,01	0,00	Inviluppo	4,37	14,41	3,91	3,91	SI
1	16	-23.441,34	644,22	-43,95	Inviluppo	241,08	9,53	9,36	9,36	SI
1	16	-23.441,34	644,22	-151,99	Inviluppo	69,72	9,48	8,94	8,94	SI
1	16	-42.537,96	644,22	-43,95	Inviluppo	265,17	10,60	10,38	10,38	SI
1	16	-42.537,96	644,22	-151,99	Inviluppo	76,68	10,54	9,84	9,84	SI
1	28	-23.472,58	626,89	-8,79	Inviluppo	1206,74	9,81	9,77	9,77	SI
1	28	-23.472,58	626,89	-30,40	Inviluppo	348,97	9,80	9,68	9,68	SI
1	28	-42.578,58	626,89	-8,79	Inviluppo	1327,64	10,92	10,87	10,87	SI
1	28	-42.578,58	626,89	-30,40	Inviluppo	383,93	10,91	10,75	10,75	SI
1	38	-23.386,65	674,54	-105,49	Inviluppo	100,21	9,07	8,72	8,72	SI
1	38	-23.386,65	674,54	-364,78	Inviluppo	28,98	8,96	7,88	7,88	SI
1	38	-42.466,86	674,54	-105,49	Inviluppo	110,36	10,09	9,63	9,63	SI
1	38	-42.466,86	674,54	-364,78	Inviluppo	31,91	9,96	8,58	8,58	SI
1	50	-23.355,39	691,87	-140,65	Inviluppo	75,07	8,83	8,39	8,39	SI
1	50	-23.355,39	691,87	-486,37	Inviluppo	21,71	8,69	7,38	7,38	SI
1	50	-42.426,23	691,87	-140,65	Inviluppo	82,71	9,82	9,25	9,25	SI
1	50	-42.426,23	691,87	-486,37	Inviluppo	23,92	9,65	7,99	7,99	SI
2	0	-15.125,97	-288,56	576,09	Inviluppo	17,28	19,07	11,82	11,82	SI
2	0	-15.125,97	-409,25	185,47	Inviluppo	53,29	13,70	12,32	12,32	SI
2	0	-15.125,97	-288,56	185,47	Inviluppo	53,66	19,43	16,72	16,72	SI
2	0	-15.125,97	-409,25	576,09	Inviluppo	17,16	13,44	9,88	9,88	SI
2	0	-31.790,43	-288,56	576,09	Invilupp	19,61	21,88	12,91	12,91	SI

					o					
2	0	-31.790,43	-409,25	185,47	Inviluppo	60,54	15,72	13,92	13,92	SI
2	0	-31.790,43	-288,56	185,47	Inviluppo	60,91	22,30	18,79	18,79	SI
2	0	-31.790,43	-409,25	576,09	Inviluppo	19,49	15,43	10,83	10,83	SI
2	103	-14.868,16	-281,36	396,06	Inviluppo	25,04	19,66	14,34	14,34	SI
2	103	-14.868,16	-281,36	127,51	Inviluppo	77,78	19,91	17,87	17,87	SI
2	103	-31.455,27	-281,36	396,06	Inviluppo	28,50	22,59	15,73	15,73	SI
2	103	-31.455,27	-281,36	127,51	Inviluppo	88,53	22,88	20,22	20,22	SI
2	186	-14.507,22	-102,31	144,02	Inviluppo	69,24	54,52	39,36	39,36	SI
2	186	-14.507,22	-102,31	46,37	Inviluppo	215,06	54,78	48,99	48,99	SI
2	186	-30.986,05	-102,31	144,02	Inviluppo	78,91	62,59	43,20	43,20	SI
2	186	-30.986,05	-102,31	46,37	Inviluppo	245,09	62,88	55,42	55,42	SI
2	247	-14.507,22	-102,31	144,02	Inviluppo	69,24	54,52	39,36	39,36	SI
2	247	-14.507,22	-102,31	46,37	Inviluppo	215,06	54,78	48,99	48,99	SI
2	247	-30.986,05	-102,31	144,02	Inviluppo	78,91	62,59	43,20	43,20	SI
2	247	-30.986,05	-102,31	46,37	Inviluppo	245,09	62,88	55,42	55,42	SI

I coefficienti di sicurezza si riferiscono al dominio di rottura della sezione ottenuto ad azione assiale N costante.

C_{Mxk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento Mx costante

C_{Myk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento My costante

C_{MxMyk}: coefficiente di sicurezza calcolato a rapporto Mx/My costante

C_{sMin}: coefficiente di sicurezza minimo tra i tre C_{Mxk}, C_{Myk}, C_{MxMyk}

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Verifica di resistenza a taglio (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

Campata	Ascissa [m]	Staffe	V_{sdx} [kg]	V_{Rdx} [kg]	θx	V_{sdy} [kg]	V_{Rdy} [kg]	θy	Verifica
1	1	Ø 8/10	972,73	23.894,25	28,2	142,45	18.311,85	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	972,73	23.894,25	28,2	142,45	18.311,86	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	972,73	23.894,25	28,2	142,45	18.311,86	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	972,73	23.894,25	28,2	142,45	18.311,86	22,0	SI
1	24	Ø 8/10	972,73	23.894,25	28,2	142,45	18.311,86	22,0	SI
2	26	Ø 8/10	174,57	23.894,24	28,2	124,02	18.311,85	22,0	SI
2	103	Ø 8/16	174,57	19.819,24	22,0	124,02	11.502,67	21,8	SI
2	186	Ø 8/16	174,57	19.819,24	22,0	124,02	11.502,67	21,8	SI

2	247	Ø 8/16	174,57	19.819,24	22,0	124,02	11.502,67	21,8	SI
2	314	Ø 8/10	174,57	23.894,27	28,2	124,02	18.311,87	22,0	SI

θ: inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse. θ rispetta il limite: 1≤ cotanθ ≤2,5 (cfr NTC § 4.1.2.3.5.2)

Verifiche agli stati limite di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2)

Verifica delle tensioni di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2.5)

Combinazione rara.

Campata	Ascissa [m]	comb.	σ_c [kg/cm²]	σ_c limite [kg/cm²]	σ_s trazione [kg/cm²]	σ_s comp. [kg/cm²]	σ_s limite [kg/cm²]	Verifica
1	0	Inviluppo	-31,88	152,29	-425,21	-237,01	3.669,72	SI
1	0	Inviluppo	-31,83	152,29	-424,79	-237,43	3.669,72	SI
1	0	Inviluppo	-35,21	152,29	-475,18	-286,98	3.669,72	SI
1	0	Inviluppo	-35,16	152,29	-474,76	-287,41	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-33,17	152,29	-439,50	-221,73	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-33,23	152,29	-440,11	-221,12	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-36,51	152,29	-489,47	-271,70	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-36,56	152,29	-490,08	-271,09	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-32,14	152,29	-428,07	-233,95	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-32,15	152,29	-428,19	-233,83	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-35,47	152,29	-478,04	-283,93	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-35,48	152,29	-478,16	-283,80	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-34,99	152,29	-459,51	-200,34	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-35,12	152,29	-460,97	-198,88	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-38,32	152,29	-509,48	-250,31	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-38,45	152,29	-510,94	-248,85	3.669,72	SI
1	50	Inviluppo	-36,03	152,29	-470,94	-188,11	3.669,72	SI
1	50	Inviluppo	-36,20	152,29	-472,89	-186,17	3.669,72	SI
1	50	Inviluppo	-39,36	152,29	-520,91	-238,09	3.669,72	SI
1	50	Inviluppo	-39,53	152,29	-522,86	-236,14	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-25,27	152,29	-331,97	-118,95	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-25,15	152,29	-330,33	-120,60	3.669,72	SI

2	0	Inviluppo	-25,02	152,29	-329,03	-121,89	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-25,40	152,29	-333,27	-117,65	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-28,62	152,29	-382,27	-169,26	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-28,50	152,29	-380,63	-170,90	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-28,37	152,29	-379,33	-172,20	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-28,76	152,29	-383,57	-167,96	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-21,94	152,29	-296,31	-148,08	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-21,77	152,29	-294,29	-150,10	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-25,30	152,29	-346,62	-198,38	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-25,12	152,29	-344,60	-200,40	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-17,10	152,29	-244,58	-190,68	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-17,04	152,29	-243,84	-191,41	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-20,46	152,29	-294,88	-240,98	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-20,39	152,29	-294,15	-241,71	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-17,10	152,29	-244,58	-190,68	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-17,04	152,29	-243,84	-191,41	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-20,46	152,29	-294,88	-240,98	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-20,39	152,29	-294,15	-241,71	3.669,72	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.15 § 4.1.2.2.5.1
$\sigma_{s\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.17 § 4.1.2.2.5.2

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Combinazione quasi permanente.

Campata	Ascissa [m]	comb.	σ_c [kg/cm²]	σ_c limite [kg/cm²]	Verifica
1	0	Inviluppo	-20,56	114,22	SI
1	0	Inviluppo	-20,48	114,22	SI
1	0	Inviluppo	-31,83	114,22	SI
1	0	Inviluppo	-31,75	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-21,86	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-22,80	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-33,14	114,22	SI

1	16	Inviluppo	-34,06	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-20,82	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-21,00	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-32,09	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-32,28	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-23,76	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-26,22	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-34,97	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-37,18	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-24,91	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-28,37	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-36,01	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-38,96	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-22,13	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-17,18	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-16,44	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-22,86	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-28,32	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-25,53	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-25,15	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-28,70	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-15,09	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-11,61	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-24,21	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-22,03	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-6,61	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-5,82	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-17,92	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-17,13	114,22	SI

2	247	Inviluppo	-6,61	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-5,82	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-17,92	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-17,13	114,22	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.16 § 4.1.2.2.5.1

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Verifiche allo stato limite ultimo sismico

Verifica di resistenza a flessione e pressoflessione

Campata	Ascissa [m]	N_{sd} [kg m]	Mx_{sd} [kg m]	My_{sd} [kg m]	comb.	C_{Myk}	C_{Mxk}	C_{MxMyk}	C_{sMin}	Verifica
1	0	-24.464,88	1.609,58	3,24	Inviluppo	3059,22	3,85	3,85	3,85	SI
1	0	-24.464,88	-657,97	-3,24	Inviluppo	3295,74	9,42	9,41	9,41	SI
1	0	-24.464,88	1.609,58	-3,24	Inviluppo	3059,22	3,85	3,85	3,85	SI
1	0	-24.464,88	-657,97	3,24	Inviluppo	3295,74	9,42	9,41	9,41	SI
1	0	-27.838,38	1.609,58	3,24	Inviluppo	3122,40	3,93	3,93	3,93	SI
1	0	-27.838,38	-657,97	-3,24	Inviluppo	3355,74	9,62	9,60	9,60	SI
1	0	-27.838,38	1.609,58	-3,24	Inviluppo	3122,40	3,93	3,93	3,93	SI
1	0	-27.838,38	-657,97	3,24	Inviluppo	3355,74	9,62	9,60	9,60	SI
1	16	-24.425,82	1.574,63	2.088,13	Inviluppo	4,76	3,55	2,81	2,81	SI
1	16	-24.425,82	-588,87	-2.252,82	Inviluppo	4,75	9,40	4,04	4,04	SI
1	16	-24.425,82	1.574,63	-2.252,82	Inviluppo	4,41	3,52	2,71	2,71	SI
1	16	-24.425,82	-588,87	2.088,13	Inviluppo	5,13	9,49	4,28	4,28	SI
1	16	-27.799,32	1.574,63	2.088,13	Inviluppo	4,86	3,63	2,85	2,85	SI
1	16	-27.799,32	-588,87	-2.252,82	Inviluppo	4,84	9,61	4,10	4,10	SI
1	16	-27.799,32	1.574,63	-2.252,82	Inviluppo	4,50	3,59	2,75	2,75	SI
1	16	-27.799,32	-588,87	2.088,13	Inviluppo	5,22	9,69	4,35	4,35	SI
1	28	-24.457,06	1.602,00	417,65	Inviluppo	23,72	3,79	3,60	3,60	SI
1	28	-24.457,06	-643,56	-450,58	Inviluppo	23,68	9,43	8,00	8,00	SI

1	28	-24.457,06	1.602,00	-450,58	Inviluppo	21,99	3,79	3,58	3,58	SI
1	28	-24.457,06	-643,56	417,65	Inviluppo	25,55	9,45	8,10	8,10	SI
1	28	-27.830,57	1.602,00	417,65	Inviluppo	24,21	3,87	3,67	3,67	SI
1	28	-27.830,57	-643,56	-450,58	Inviluppo	24,12	9,62	8,14	8,14	SI
1	28	-27.830,57	1.602,00	-450,58	Inviluppo	22,44	3,87	3,65	3,65	SI
1	28	-27.830,57	-643,56	417,65	Inviluppo	26,02	9,64	8,25	8,25	SI
1	38	-24.371,13	1.533,06	5.011,49	Inviluppo	1,99	3,08	1,75	1,75	SI
1	38	-24.371,13	-499,50	-5.406,75	Inviluppo	1,99	9,23	1,93	1,93	SI
1	38	-24.371,13	1.533,06	-5.406,75	Inviluppo	1,85	3,01	1,65	1,65	SI
1	38	-24.371,13	-499,50	5.011,49	Inviluppo	2,15	9,46	2,08	2,08	SI
1	38	-27.744,63	1.533,06	5.011,49	Inviluppo	2,03	3,16	1,78	1,78	SI
1	38	-27.744,63	-499,50	-5.406,75	Inviluppo	2,03	9,46	1,97	1,97	SI
1	38	-27.744,63	1.533,06	-5.406,75	Inviluppo	1,88	3,08	1,68	1,68	SI
1	38	-27.744,63	-499,50	5.011,49	Inviluppo	2,19	9,70	2,12	2,12	SI
1	50	-24.339,87	1.511,65	6.681,98	Inviluppo	1,49	2,60	1,40	1,40	SI
1	50	-24.339,87	-450,77	-7.209,00	Inviluppo	1,50	8,03	1,48	1,48	SI
1	50	-24.339,87	1.511,65	-7.209,00	Inviluppo	1,39	2,39	1,32	1,32	SI
1	50	-24.339,87	-450,77	6.681,98	Inviluppo	1,62	8,73	1,59	1,59	SI
1	50	-27.713,38	1.511,65	6.681,98	Inviluppo	1,53	2,68	1,42	1,42	SI
1	50	-27.713,38	-450,77	-7.209,00	Inviluppo	1,52	8,28	1,50	1,50	SI
1	50	-27.713,38	1.511,65	-7.209,00	Inviluppo	1,42	2,47	1,34	1,34	SI
1	50	-27.713,38	-450,77	6.681,98	Inviluppo	1,64	8,98	1,62	1,62	SI
2	0	-17.456,82	427,48	8.406,00	Inviluppo	1,21	6,20	1,20	1,20	SI
2	0	-17.456,82	-1.042,88	-7.771,27	Inviluppo	1,26	2,89	1,24	1,24	SI
2	0	-17.456,82	427,48	-7.771,27	Inviluppo	1,30	7,04	1,30	1,30	SI
2	0	-17.456,82	-1.042,88	8.406,00	Inviluppo	1,16	2,54	1,15	1,15	SI
2	0	-18.157,85	427,48	8.406,00	Inviluppo	1,21	6,29	1,21	1,21	SI
2	0	-18.157,85	-1.042,88	-7.771,27	Inviluppo	1,27	2,92	1,25	1,25	SI
2	0	-18.157,85	427,48	-7.771,27	Inviluppo	1,31	7,12	1,30	1,30	SI

2	0	-18.157,85	-1.042,88	8.406,00	Inviluppo	1,17	2,58	1,16	1,16	SI
2	103	-17.199,00	293,89	5.779,13	Inviluppo	1,76	14,02	1,74	1,74	SI
2	103	-17.199,00	-716,98	-5.342,75	Inviluppo	1,86	6,03	1,80	1,80	SI
2	103	-17.199,00	293,89	-5.342,75	Inviluppo	1,91	14,70	1,88	1,88	SI
2	103	-17.199,00	-716,98	5.779,13	Inviluppo	1,72	5,75	1,67	1,67	SI
2	103	-17.900,04	293,89	5.779,13	Inviluppo	1,78	14,17	1,75	1,75	SI
2	103	-17.900,04	-716,98	-5.342,75	Inviluppo	1,87	6,08	1,81	1,81	SI
2	103	-17.900,04	293,89	-5.342,75	Inviluppo	1,92	14,83	1,89	1,89	SI
2	103	-17.900,04	-716,98	5.779,13	Inviluppo	1,73	5,81	1,68	1,68	SI
2	186	-16.838,07	106,87	2.101,50	Inviluppo	4,88	48,60	4,77	4,77	SI
2	186	-16.838,07	-260,72	-1.942,82	Inviluppo	5,23	20,09	4,92	4,92	SI
2	186	-16.838,07	106,87	-1.942,82	Inviluppo	5,28	49,01	5,14	5,14	SI
2	186	-16.838,07	-260,72	2.101,50	Inviluppo	4,84	19,92	4,57	4,57	SI
2	186	-17.539,10	106,87	2.101,50	Inviluppo	4,92	49,06	4,80	4,80	SI
2	186	-17.539,10	-260,72	-1.942,82	Inviluppo	5,27	20,28	4,95	4,95	SI
2	186	-17.539,10	106,87	-1.942,82	Inviluppo	5,32	49,48	5,18	5,18	SI
2	186	-17.539,10	-260,72	2.101,50	Inviluppo	4,88	20,11	4,61	4,61	SI
2	247	-16.838,07	106,87	2.101,50	Inviluppo	4,88	48,60	4,77	4,77	SI
2	247	-16.838,07	-260,72	-1.942,82	Inviluppo	5,23	20,09	4,92	4,92	SI
2	247	-16.838,07	106,87	-1.942,82	Inviluppo	5,28	49,01	5,14	5,14	SI
2	247	-16.838,07	-260,72	2.101,50	Inviluppo	4,84	19,92	4,57	4,57	SI
2	247	-17.539,10	106,87	2.101,50	Inviluppo	4,92	49,06	4,80	4,80	SI
2	247	-17.539,10	-260,72	-1.942,82	Inviluppo	5,27	20,28	4,95	4,95	SI
2	247	-17.539,10	106,87	-1.942,82	Inviluppo	5,32	49,48	5,18	5,18	SI
2	247	-17.539,10	-260,72	2.101,50	Inviluppo	4,88	20,11	4,61	4,61	SI

I coefficienti di sicurezza si riferiscono al dominio di rottura della sezione ottenuto ad azione assiale N costante.

C_{Mxk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento Mx costante

C_{Myk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento My costante

C_{MxMyk}: coefficiente di sicurezza calcolato a rapporto Mx/My costante

C_{sMin}: coefficiente di sicurezza minimo tra i tre C_{Mxk}, C_{Myk}, C_{MxMyk}

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Verifica di resistenza a taglio

Campata	Ascissa [m]	Staffe	V_{sdx} [kg]	V_{Rdx} [kg]	θx	V_{sdy} [kg]	V_{Rdy} [kg]	θy	Verifica
1	1	Ø 8/10	14.417,99	23.894,25	28,2	593,54	18.311,85	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	14.417,99	23.894,25	28,2	593,54	18.311,86	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	14.417,99	23.894,25	28,2	593,54	18.311,86	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	14.417,99	23.894,25	28,2	593,54	18.311,86	22,0	SI
1	24	Ø 8/10	14.417,99	23.894,25	28,2	593,54	18.311,86	22,0	SI
2	26	Ø 8/10	2.547,27	23.894,24	28,2	316,03	18.311,85	22,0	SI
2	103	Ø 8/16	2.547,27	19.819,24	22,0	316,03	11.502,67	21,8	SI
2	186	Ø 8/16	2.547,27	19.819,24	22,0	316,03	11.502,67	21,8	SI
2	247	Ø 8/16	2.547,27	19.819,24	22,0	316,03	11.502,67	21,8	SI
2	314	Ø 8/10	2.547,27	23.894,27	28,2	316,03	18.311,87	22,0	SI

θ: inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse. θ rispetta il limite: $1 \leq \cot\theta \leq 2{,}5$ (cfr NTC § 4.1.2.3.5.2)

1 Pil-centrale testata

Caratteristiche dell'armatura

Pil|0|14
Altezza totale: 3,80 m
Numero di piani: 2
Calcestruzzo: C25/30
Acciaio d'armatura: B450C

Armatura longitudinale

Posizione	Tipologia di ferro	Barre	Lunghezza di calcolo [cm]	Ancoraggio [cm]	Lunghezza complessiva [cm]
1	Corrente	8 ∅ 14	50	56	106
2	Corrente	8 ∅ 14	330	0	330

La lunghezza di calcolo delle barre è al netto dell'ancoraggio, per i pilastri all'ultimo impalcato è al netto anche del copriferro

Dettagli costruttivi per analisi statica (cfr NTC § 4.1.6.1.2)

Campata	Φmin [mm]	Φ [mm]	imax [cm]	i [cm]	As,min [cm^2]	As [cm^2]	As,max [cm^2]	Verifica
1	12	14	30	15,5	3,0	12,3	40,0	SI
2	12	14	30	15,5	3,0	12,3	40,0	SI

Dettagli costruttivi per analisi sismica (cfr NTC § 7.4.6.2.2)

Campata	Base [cm]	Altezza [cm]	L min [cm]	ρmin [%]	ρ [%]	ρmax [%]	i max [cm]	i [cm]	Verifica
1	40,0	25,0	25	1	1,2	4	25	15,5	SI
2	40,0	25,0	25	1	1,2	4	25	15,5	SI

Armatura trasversale

Dettagli costruttivi per analisi statica (cfr NTC § 4.1.6.1.2)

Campata	Ampiezza campo [cm]	Bracci X/Y	Φmin [mm]	Φ [mm]	Passo max [cm]	Passo [cm]	A_{st} X/Y [cm^2]	Verifica
1	10	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
1	10	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
1	10	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
2	50	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI
2	190	2/2	6	8	16,8	16	1,0/1,0	SI
2	50	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI

Dettagli costruttivi per analisi sismica (cfr NTC § 7.4.6.2.2)

Campata	Ampiezza zona [cm]	Bracci X/Y	Φmin [mm]	Φ [mm]	Passo max [cm]	Passo [cm]	A_{st} X/Y [cm^2]	Verifica	ωwd min	ωwd	Verifica
1	10	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI
1	10	2/2	6	8	16,8	10	1,0/1,0	SI	-	-	-
1	10	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI
2	50	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI
2	190	2/2	6	8	16,8	16	1,0/1,0	SI	-	-	-
2	50	2/2	6	8	10,5	10	1,0/1,0	SI	0,080	0,084	SI

$\omega_{wd,min}$: valore limite del rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento nella zona dissipativa (cfr NTC form. 7.4.29)

ω_{wd}: rapporto meccanico dell'armatura trasversale di confinamento nella zona dissipativa (cfr NTC form. 7.4.30)

per il calcolo di ω_{wd}, in particolare del parametro α e quindi della distanza tra le barre consecutive contenute bi, viene ipotizzato che venga rispettata la prescrizione di 'legatura' delle barre definita al paragrafo 7.4.6.2.2 ovvero di distanza massima tra barre vincolate non maggiore di 15 cm in CD'A' e di 20 cm in CD'B', il calcolo tiene quindi conto della distanza delle barre definita nel progetto dell'armatura.

Verifiche agli stati limite ultimi (cfr NTC § 4.1.2.3)

Verifica di resistenza a flessione e pressoflessione (cfr NTC § 4.1.2.3.4)

Campata	Ascissa [m]	N_{sd} [kg m]	Mx_{sd} [kg m]	My_{sd} [kg m]	comb.	C_{Myk}	C_{Mxk}	C_{MxMyk}	C_{sMin}	Verifica
1	0	-23.447,85	-403,79	0,00	Inviluppo	7,98	15,23	6,61	6,61	SI
1	0	-23.447,85	-577,23	0,00	Inviluppo	7,88	10,66	6,09	6,09	SI
1	0	-42.497,47	-403,79	0,00	Inviluppo	4,41	16,94	4,00	4,00	SI
1	0	-42.497,47	-577,23	0,00	Inviluppo	4,35	11,85	3,80	3,80	SI
1	16	-23.408,79	-602,55	106,05	Inviluppo	100,13	10,16	9,71	9,71	SI
1	16	-23.408,79	-602,55	-66,19	Inviluppo	160,42	10,18	9,89	9,89	SI
1	16	-42.446,69	-602,55	106,05	Inviluppo	110,07	11,29	10,72	10,72	SI
1	16	-42.446,69	-602,55	-66,19	Inviluppo	176,36	11,32	10,95	10,95	SI
1	28	-23.440,04	-582,29	21,21	Inviluppo	501,54	10,55	10,45	10,45	SI
1	28	-23.440,04	-582,29	-13,24	Inviluppo	803,58	10,56	10,49	10,49	SI
1	28	-42.487,32	-582,29	21,21	Inviluppo	550,79	11,74	11,61	11,61	SI
1	28	-42.487,32	-582,29	-13,24	Inviluppo	882,48	11,74	11,66	11,66	SI
1	38	-23.354,10	-637,99	254,53	Inviluppo	41,63	9,53	8,64	8,64	SI
1	38	-23.354,10	-637,99	-158,86	Inviluppo	66,69	9,57	8,99	8,99	SI
1	38	-42.375,59	-637,99	254,53	Inviluppo	45,77	10,59	9,45	9,45	SI
1	38	-42.375,59	-637,99	-158,86	Inviluppo	73,33	10,64	9,89	9,89	SI
1	50	-23.322,85	-658,25	339,37	Inviluppo	31,18	9,19	8,13	8,13	SI
1	50	-23.322,85	-658,25	-211,81	Inviluppo	49,96	9,25	8,55	8,55	SI
1	50	-42.334,97	-658,25	339,37	Inviluppo	34,30	10,22	8,85	8,85	SI
1	50	-42.334,97	-658,25	-211,81	Inviluppo	54,96	10,28	9,37	9,37	SI
2	0	-15.073,98	441,09	775,76	Inviluppo	12,70	12,35	8,25	8,25	SI
2	0	-15.073,98	336,31	409,98	Inviluppo	24,17	16,49	12,67	12,67	SI
2	0	-15.073,98	441,09	409,98	Inviluppo	24,03	12,58	10,26	10,26	SI
2	0	-15.073,98	336,31	775,76	Inviluppo	12,77	16,20	9,37	9,37	SI
2	0	-31.658,61	441,09	775,76	Invilupp	14,45	14,15	9,02	9,02	SI

					o					
2	0	-31.658,61	336,31	409,98	Inviluppo	27,48	18,89	14,02	14,02	SI
2	0	-31.658,61	441,09	409,98	Inviluppo	27,33	14,40	11,44	11,44	SI
2	0	-31.658,61	336,31	775,76	Inviluppo	14,52	18,55	10,21	10,21	SI
2	103	-14.816,17	303,25	-90,27	Inviluppo	109,68	18,51	17,22	17,22	SI
2	103	-14.816,17	303,25	-797,25	Inviluppo	12,42	17,89	9,59	9,59	SI
2	103	-31.323,45	303,25	-90,27	Inviluppo	124,83	21,22	19,54	19,54	SI
2	103	-31.323,45	303,25	-797,25	Inviluppo	14,13	20,51	10,47	10,47	SI
2	186	-14.455,23	110,27	-1.117,21	Inviluppo	8,92	48,09	8,50	8,50	SI
2	186	-14.455,23	110,27	-2.672,89	Inviluppo	3,73	44,39	3,67	3,67	SI
2	186	-30.854,24	110,27	-1.117,21	Inviluppo	10,16	55,40	9,66	9,66	SI
2	186	-30.854,24	110,27	-2.672,89	Inviluppo	4,25	51,14	4,17	4,17	SI
2	247	-14.455,23	110,27	-1.117,21	Inviluppo	8,92	48,09	8,50	8,50	SI
2	247	-14.455,23	110,27	-2.672,89	Inviluppo	3,73	44,39	3,67	3,67	SI
2	247	-30.854,24	110,27	-1.117,21	Inviluppo	10,16	55,40	9,66	9,66	SI
2	247	-30.854,24	110,27	-2.672,89	Inviluppo	4,25	51,14	4,17	4,17	SI
2	330	-14.248,98	0,00	-1.655,34	Inviluppo	12,66	6,02	6,69	6,02	SI
2	330	-14.248,98	0,00	-3.793,37	Inviluppo	11,52	2,63	3,18	2,63	SI
2	330	-30.586,11	0,00	-1.655,34	Inviluppo	5,90	6,89	4,47	4,47	SI
2	330	-30.586,11	0,00	-3.793,37	Inviluppo	5,36	3,01	2,98	2,98	SI

I coefficienti di sicurezza si riferiscono al dominio di rottura della sezione ottenuto ad azione assiale N costante.

C_{Mxk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento Mx costante

C_{Myk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento My costante

C_{MxMyk}: coefficiente di sicurezza calcolato a rapporto Mx/My costante

C_{sMin}: coefficiente di sicurezza minimo tra i tre C_{Mxk}, C_{Myk}, C_{MxMyk}

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Verifica di resistenza a taglio (cfr NTC § 4.1.2.3.5)

Campata	Ascissa [m]	Staffe	V_{sdx} [kg]	V_{Rdx} [kg]	θx	V_{sdy} [kg]	V_{Rdy} [kg]	θy	Verifica
1	1	Ø 8/10	678,74	23.894,25	28,2	179,11	18.311,85	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	678,74	23.894,25	28,2	179,11	18.311,86	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	678,74	23.894,25	28,2	179,11	18.311,86	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	678,74	23.894,25	28,2	179,11	18.311,86	22,0	SI

1	24	Ø 8/10	678,74	23.894,25	28,2	179,11	18.311,86	22,0	SI
2	26	Ø 8/10	1.358,16	23.894,24	28,2	133,66	18.311,85	22,0	SI
2	103	Ø 8/16	1.358,16	19.819,24	22,0	133,66	11.502,67	21,8	SI
2	186	Ø 8/16	1.358,16	19.819,24	22,0	133,66	11.502,67	21,8	SI
2	247	Ø 8/16	1.358,16	19.819,24	22,0	133,66	11.502,67	21,8	SI
2	314	Ø 8/10	1.358,16	23.894,27	28,2	133,66	18.311,87	22,0	SI

θ: inclinazione dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse. θ rispetta il limite: 1≤ cotanθ ≤2,5 (cfr NTC § 4.1.2.3.5.2)

Verifiche agli stati limite di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2)

Verifica delle tensioni di esercizio (cfr NTC § 4.1.2.2.5)

Combinazione rara.

Campata	Ascissa [m]	comb.	σ_c [kg/cm²]	σ_c limite [kg/cm²]	σ_s trazione [kg/cm²]	σ_s comp. [kg/cm²]	σ_s limite [kg/cm²]	Verifica
1	0	Inviluppo	-30,72	152,29	-413,91	-247,32	3.669,72	SI
1	0	Inviluppo	-30,92	152,29	-415,87	-245,36	3.669,72	SI
1	0	Inviluppo	-34,03	152,29	-463,60	-297,01	3.669,72	SI
1	0	Inviluppo	-34,23	152,29	-465,56	-295,05	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-31,61	152,29	-422,91	-237,33	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-31,34	152,29	-419,75	-240,49	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-34,92	152,29	-472,60	-287,01	3.669,72	SI
1	16	Inviluppo	-34,65	152,29	-469,44	-290,18	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-31,06	152,29	-417,28	-243,75	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-31,01	152,29	-416,65	-244,38	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-34,37	152,29	-466,97	-293,44	3.669,72	SI
1	28	Inviluppo	-34,32	152,29	-466,33	-294,07	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-32,57	152,29	-432,77	-226,08	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-31,92	152,29	-425,18	-233,68	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-35,89	152,29	-482,46	-275,77	3.669,72	SI
1	38	Inviluppo	-35,23	152,29	-474,86	-283,37	3.669,72	SI
1	50	Inviluppo	-33,12	152,29	-438,41	-219,66	3.669,72	SI
1	50	Inviluppo	-32,25	152,29	-428,28	-229,79	3.669,72	SI

1	50	Inviluppo	-36,44	152,29	-488,09	-269,35	3.669,72	SI
1	50	Inviluppo	-35,57	152,29	-477,97	-279,47	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-28,39	152,29	-366,50	-82,88	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-27,56	152,29	-356,94	-92,44	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-27,59	152,29	-357,24	-92,14	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-28,36	152,29	-366,20	-83,18	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-31,72	152,29	-416,43	-132,82	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-30,89	152,29	-406,88	-142,37	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-30,92	152,29	-407,18	-142,07	3.669,72	SI
2	0	Inviluppo	-31,69	152,29	-416,14	-133,11	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-23,02	152,29	-307,76	-135,09	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-24,78	152,29	-328,20	-114,65	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-26,35	152,29	-357,70	-185,02	3.669,72	SI
2	103	Inviluppo	-28,11	152,29	-378,14	-164,58	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-32,71	152,29	-425,12	-6,46	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-39,64	152,29	98,09	-501,92	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-35,82	152,29	-472,95	-60,63	3.669,72	SI
2	186	Inviluppo	-41,68	152,29	12,81	-539,94	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-32,71	152,29	-425,12	-6,46	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-39,64	152,29	98,09	-501,92	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-35,82	152,29	-472,95	-60,63	3.669,72	SI
2	247	Inviluppo	-41,68	152,29	12,81	-539,94	3.669,72	SI
2	330	Inviluppo	-40,23	152,29	134,08	-509,97	3.669,72	SI
2	330	Inviluppo	-51,78	152,29	382,24	-629,74	3.669,72	SI
2	330	Inviluppo	-42,05	152,29	33,80	-546,45	3.669,72	SI
2	330	Inviluppo	-52,40	152,29	220,13	-658,49	3.669,72	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.15 § 4.1.2.2.5.1
$\sigma_{s\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.17 § 4.1.2.2.5.2

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Combinazione quasi permanente.

Campata	Ascissa [m]	comb.	σ_c [kg/cm²]	σ_c limite [kg/cm²]	Verifica
1	0	Inviluppo	-19,68	114,22	SI
1	0	Inviluppo	-20,26	114,22	SI
1	0	Inviluppo	-30,92	114,22	SI
1	0	Inviluppo	-31,51	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-20,63	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-22,24	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-31,87	114,22	SI
1	16	Inviluppo	-33,48	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-20,34	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-20,66	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-31,58	114,22	SI
1	28	Inviluppo	-31,90	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-21,14	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-25,18	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-32,39	114,22	SI
1	38	Inviluppo	-36,24	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-21,43	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-27,02	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-32,68	114,22	SI
1	50	Inviluppo	-37,82	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-23,67	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-20,74	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-20,88	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-23,53	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-29,06	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-27,49	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-27,56	114,22	SI
2	0	Inviluppo	-28,98	114,22	SI

2	103	Inviluppo	-13,05	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-13,17	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-22,92	114,22	SI
2	103	Inviluppo	-23,00	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-6,76	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-30,65	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-18,03	114,22	SI
2	186	Inviluppo	-32,70	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-6,76	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-30,65	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-18,03	114,22	SI
2	247	Inviluppo	-32,70	114,22	SI
2	330	Inviluppo	-8,29	114,22	SI
2	330	Inviluppo	-38,85	114,22	SI
2	330	Inviluppo	-19,13	114,22	SI
2	330	Inviluppo	-40,23	114,22	SI

$\sigma_{c\ limite}$: tensione limite di compressione del calcestruzzo calcolata con la formula 4.1.16 § 4.1.2.2.5.1

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Verifiche allo stato limite ultimo sismico

Verifica di resistenza a flessione e pressoflessione

Campata	Ascissa [m]	N_{sd} [kg m]	Mx_{sd} [kg m]	My_{sd} [kg m]	comb.	C_{Myk}	C_{Mxk}	C_{MxMyk}	C_{sMin}	Verifica
1	0	-23.977,98	721,75	3,22	Inviluppo	3292,32	8,54	8,53	8,53	SI
1	0	-23.977,98	-1.587,82	-3,22	Inviluppo	3075,75	3,88	3,88	3,88	SI
1	0	-23.977,98	721,75	-3,22	Inviluppo	3292,32	8,54	8,53	8,53	SI
1	0	-23.977,98	-1.587,82	3,22	Inviluppo	3075,75	3,88	3,88	3,88	SI
1	0	-28.247,02	721,75	3,22	Inviluppo	3370,51	8,79	8,78	8,78	SI
1	0	-28.247,02	-1.587,82	-3,22	Inviluppo	3156,11	3,99	3,99	3,99	SI

1	0	-28.247,02	721,75	-3,22	Inviluppo	3370,51	8,79	8,78	8,78	SI
1	0	-28.247,02	-1.587,82	3,22	Inviluppo	3156,11	3,99	3,99	3,99	SI
1	16	-23.938,91	649,68	1.717,20	Inviluppo	6,19	8,73	4,73	4,73	SI
1	16	-23.938,91	-1.556,56	-1.712,13	Inviluppo	5,79	3,64	3,00	3,00	SI
1	16	-23.938,91	649,68	-1.712,13	Inviluppo	6,21	8,73	4,73	4,73	SI
1	16	-23.938,91	-1.556,56	1.717,20	Inviluppo	5,77	3,64	3,00	3,00	SI
1	16	-28.207,96	649,68	1.717,20	Inviluppo	6,34	8,98	4,81	4,81	SI
1	16	-28.207,96	-1.556,56	-1.712,13	Inviluppo	5,95	3,75	3,07	3,07	SI
1	16	-28.207,96	649,68	-1.712,13	Inviluppo	6,36	8,98	4,82	4,82	SI
1	16	-28.207,96	-1.556,56	1.717,20	Inviluppo	5,93	3,75	3,07	3,07	SI
1	28	-23.970,17	707,19	343,45	Inviluppo	30,87	8,58	7,64	7,64	SI
1	28	-23.970,17	-1.581,42	-342,43	Inviluppo	28,92	3,84	3,67	3,67	SI
1	28	-23.970,17	707,19	-342,43	Inviluppo	30,96	8,58	7,65	7,65	SI
1	28	-23.970,17	-1.581,42	343,45	Inviluppo	28,83	3,84	3,67	3,67	SI
1	28	-28.239,21	707,19	343,45	Inviluppo	31,60	8,82	7,84	7,84	SI
1	28	-28.239,21	-1.581,42	-342,43	Inviluppo	29,67	3,95	3,77	3,77	SI
1	28	-28.239,21	707,19	-342,43	Inviluppo	31,69	8,83	7,84	7,84	SI
1	28	-28.239,21	-1.581,42	343,45	Inviluppo	29,58	3,95	3,77	3,77	SI
1	38	-23.884,22	552,05	4.121,30	Inviluppo	2,60	9,01	2,46	2,46	SI
1	38	-23.884,22	-1.516,07	-4.109,11	Inviluppo	2,42	3,28	1,99	1,99	SI
1	38	-23.884,22	552,05	-4.109,11	Inviluppo	2,60	9,01	2,46	2,46	SI
1	38	-23.884,22	-1.516,07	4.121,30	Inviluppo	2,42	3,28	1,99	1,99	SI
1	38	-28.153,27	552,05	4.121,30	Inviluppo	2,66	9,27	2,52	2,52	SI
1	38	-28.153,27	-1.516,07	-4.109,11	Inviluppo	2,49	3,38	2,03	2,03	SI
1	38	-28.153,27	552,05	-4.109,11	Inviluppo	2,66	9,28	2,52	2,52	SI
1	38	-28.153,27	-1.516,07	4.121,30	Inviluppo	2,48	3,38	2,03	2,03	SI
1	50	-23.852,98	498,20	5.495,06	Inviluppo	1,95	9,18	1,90	1,90	SI
1	50	-23.852,98	-1.494,86	-5.478,81	Inviluppo	1,82	3,06	1,64	1,64	SI
1	50	-23.852,98	498,20	-5.478,81	Inviluppo	1,96	9,19	1,90	1,90	SI

1	50	-23.852,98	-1.494,86	5.495,06	Inviluppo	1,82	3,06	1,63	1,63	SI
1	50	-28.122,02	498,20	5.495,06	Inviluppo	2,00	9,45	1,94	1,94	SI
1	50	-28.122,02	-1.494,86	-5.478,81	Inviluppo	1,87	3,15	1,67	1,67	SI
1	50	-28.122,02	498,20	-5.478,81	Inviluppo	2,00	9,46	1,95	1,95	SI
1	50	-28.122,02	-1.494,86	5.495,06	Inviluppo	1,87	3,15	1,67	1,67	SI
2	0	-16.985,15	1.052,92	8.547,35	Inviluppo	1,14	2,33	1,13	1,13	SI
2	0	-16.985,15	-378,89	-7.602,82	Inviluppo	1,33	8,13	1,32	1,32	SI
2	0	-16.985,15	1.052,92	-7.602,82	Inviluppo	1,28	2,93	1,26	1,26	SI
2	0	-16.985,15	-378,89	8.547,35	Inviluppo	1,18	6,49	1,18	1,18	SI
2	0	-18.507,60	1.052,92	8.547,35	Inviluppo	1,15	2,44	1,14	1,14	SI
2	0	-18.507,60	-378,89	-7.602,82	Inviluppo	1,35	8,33	1,34	1,34	SI
2	0	-18.507,60	1.052,92	-7.602,82	Inviluppo	1,30	3,00	1,27	1,27	SI
2	0	-18.507,60	-378,89	8.547,35	Inviluppo	1,20	6,79	1,20	1,20	SI
2	103	-16.727,34	723,88	3.036,29	Inviluppo	3,25	6,82	2,91	2,91	SI
2	103	-16.727,34	-260,49	-3.617,01	Inviluppo	2,81	18,33	2,73	2,73	SI
2	103	-16.727,34	723,88	-3.617,01	Inviluppo	2,73	6,59	2,51	2,51	SI
2	103	-16.727,34	-260,49	3.036,29	Inviluppo	3,34	18,94	3,23	3,23	SI
2	103	-18.249,78	723,88	3.036,29	Inviluppo	3,31	6,93	2,94	2,94	SI
2	103	-18.249,78	-260,49	-3.617,01	Inviluppo	2,85	18,64	2,78	2,78	SI
2	103	-18.249,78	723,88	-3.617,01	Inviluppo	2,78	6,71	2,54	2,54	SI
2	103	-18.249,78	-260,49	3.036,29	Inviluppo	3,40	19,26	3,28	3,28	SI
2	186	-16.366,40	263,23	1.965,05	Inviluppo	5,15	19,76	4,85	4,85	SI
2	186	-16.366,40	-94,72	-4.681,11	Inviluppo	2,18	47,12	2,17	2,17	SI
2	186	-16.366,40	263,23	-4.681,11	Inviluppo	2,16	16,95	2,12	2,12	SI
2	186	-16.366,40	-94,72	1.965,05	Inviluppo	5,20	54,92	5,08	5,08	SI
2	186	-17.888,85	263,23	1.965,05	Inviluppo	5,23	20,13	4,92	4,92	SI
2	186	-17.888,85	-94,72	-4.681,11	Inviluppo	2,22	47,85	2,20	2,20	SI
2	186	-17.888,85	263,23	-4.681,11	Inviluppo	2,20	17,22	2,16	2,16	SI
2	186	-17.888,85	-94,72	1.965,05	Inviluppo	5,28	55,93	5,16	5,16	SI

2	247	-16.366,40	263,23	1.965,05	Inviluppo	5,15	19,76	4,85	4,85	SI
2	247	-16.366,40	-94,72	-4.681,11	Inviluppo	2,18	47,12	2,17	2,17	SI
2	247	-16.366,40	263,23	-4.681,11	Inviluppo	2,16	16,95	2,12	2,12	SI
2	247	-16.366,40	-94,72	1.965,05	Inviluppo	5,20	54,92	5,08	5,08	SI
2	247	-17.888,85	263,23	1.965,05	Inviluppo	5,23	20,13	4,92	4,92	SI
2	247	-17.888,85	-94,72	-4.681,11	Inviluppo	2,22	47,85	2,20	2,20	SI
2	247	-17.888,85	263,23	-4.681,11	Inviluppo	2,20	17,22	2,16	2,16	SI
2	247	-17.888,85	-94,72	1.965,05	Inviluppo	5,28	55,93	5,16	5,16	SI
2	330	-16.160,15	0,00	5.153,66	Inviluppo	9,43	1,98	2,27	1,98	SI
2	330	-16.160,15	0,00	-9.089,92	Inviluppo	7,58	1,12	1,16	1,12	SI
2	330	-17.682,60	0,00	5.153,66	Inviluppo	8,62	2,02	2,30	2,02	SI
2	330	-17.682,60	0,00	-9.089,92	Inviluppo	6,92	1,15	1,18	1,15	SI

I coefficienti di sicurezza si riferiscono al dominio di rottura della sezione ottenuto ad azione assiale N costante.

C_{Mxk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento Mx costante

C_{Myk}: coefficiente di sicurezza calcolato a momento My costante

C_{MxMyk}: coefficiente di sicurezza calcolato a rapporto Mx/My costante

C_{sMin}: coefficiente di sicurezza minimo tra i tre C_{Mxk}, C_{Myk}, C_{MxMyk}

Legenda combinazioni

n° comb.	combinazione

Verifica di resistenza a taglio

Campata	Ascissa [m]	Staffe	V_{sdx} [kg]	V_{Rdx} [kg]	θx	V_{sdy} [kg]	V_{Rdy} [kg]	θy	Verifica
1	1	Ø 8/10	10.990,15	23.894,25	28,2	592,74	18.311,85	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	10.990,15	23.894,25	28,2	592,74	18.311,86	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	10.990,15	23.894,25	28,2	592,74	18.311,86	22,0	SI
1	16	Ø 8/10	10.990,15	23.894,25	28,2	592,74	18.311,86	22,0	SI
1	24	Ø 8/10	10.990,15	23.894,25	28,2	592,74	18.311,86	22,0	SI
2	26	Ø 8/10	5.344,45	23.894,24	28,2	319,07	18.311,85	22,0	SI
2	103	Ø 8/16	5.344,45	19.819,24	22,0	319,07	11.502,67	21,8	SI
2	186	Ø 8/16	5.344,45	19.819,24	22,0	319,07	11.502,67	21,8	SI
2	247	Ø 8/16	5.344,45	19.819,24	22,0	319,07	11.502,67	21,8	SI
2	314	Ø 8/10	5.344,45	23.894,27	28,2	319,07	18.311,87	22,0	SI

10. Azioni e Carichi sulla struttura

Con riferimento al paragrafo 2.5.1.3 delle NTC, le azioni che investono la struttura sono classificate in relazione alla durata della loro presenza nell'arco della vita di progetto come:

- *permanenti* (G): azioni con sufficiente approssimazione costanti nel tempo, tra le quali:

- peso proprio di tutti gli elementi strutturali; peso proprio del terreno, quando pertinente; forze indotte dal terreno (esclusi gli effetti di carichi variabili applicati al terreno);
- peso proprio di tutti gli elementi non strutturali;
- spostamenti e deformazioni imposti, previsti dal progetto e realizzati all'atto della costruzione;

- *variabili* (Q): azioni sulla struttura o sull'elemento strutturale con valori istantanei che possono risultare sensibilmente diversi fra loro nel tempo:

- di lunga durata: agiscono con un'intensità significativa, anche non continuativamente, per un tempo non trascurabile rispetto alla vita nominale della struttura;
- di breve durata: azioni che agiscono per un periodo di tempo breve rispetto alla vita nominale della struttura;

- *eccezionali* (A): azioni che si verificano eccezionalmente:

- incendi
- esplosioni
- urti ed impatti

- *sismiche* (E): azioni derivanti dai terremoti.

L'effetto delle azioni viene valutato ai fini delle verifiche con l'approccio semiprobabilistico agli stati limite, secondo diverse combinazioni:

- **Combinazione fondamentale** dei carichi, impiegata per gli stati limite ultimi (nei risultati SLU statica)

  $\gamma_{G1}\cdot G_1 + \gamma_{G2}\cdot G_2 + \gamma_P\cdot P + \gamma_{Q1}\cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2}\cdot\psi_{02}\cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3}\cdot\psi_{03}\cdot Q_{k3} + \ldots$

- **Combinazione caratteristica rara**, impiegata per gli stati limite di esercizio irreversibili (nei risultati SLE rara)

  $G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02}\cdot Q_{k2} + \psi_{03}\cdot Q_{k3} + \ldots$

- **Combinazione frequente**, impiegata per gli stati limite di esercizio reversibili (nei risultati SLE frequente)

  $G_1 + G_2 + P + \psi_{11}\cdot Q_{k1} + \psi_{22}\cdot Q_{k2} + \psi_{23}\cdot Q_{k3} + \ldots$

- **Combinazione quasi permanente**, impiegata per gli effetti a lungo termine (nei risultati SLE quasi permanente)

  $G1 + G2 + P + \psi_{21}\cdot Q_{k1} + \psi_{22}\cdot Q_{k2} + \psi_{23}\cdot Q_{k3} + \ldots$

- **Combinazione eccezionale**, impiegata per gli stati limite ultimi conessi alle azioni eccezionali A

  $G_1 + G_2 + P + Ad + \psi_{21}\cdot Q_{k1} + \psi_{22}\cdot Q_{k2} + \ldots$

- **Combinazione sismica**, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (nei risultati SLU sisma)

  $E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21}\cdot Q_{k1} + \psi_{22}\cdot Q_{k2} + \ldots$

Dettagli per la combinazione sismica

La valutazione dell'azione sismica E è condotta secondo le specifiche del capitolo 3.2 e in accordo con le prescrizioni del capitolo 7.3.3 delle NTC per i tipi di analisi sismica lineare sia dinamica che statica.

I risultati così ottenuti per ciascuna direzione, X e Y (eventualmente anche Z), vengono poi combinati secondo le indicazioni del capitolo 7.3.5 delle NTC, ovvero vengono sommati i contributi secondo il seguente criterio:

$$E_1 = 1{,}00\times Ex + 0{,}30\times Ey + 0{,}30\times Ez$$

$$E_2 = 0{,}30\times Ex + 1{,}00\times Ey + 0{,}30\times Ez$$

$$E_3 = 0{,}30\times Ex + 0{,}30\times Ey + 1{,}00\times Ez$$

la rotazione dei coefficienti moltiplicativi permette l'individuazione degli effetti più gravosi, la direzione Z è opzionale in virtù delle prescrizioni al paragrafo 7.2.2 delle NTC.

Nella verifica allo stato limite ultimo si distinguono le combinazioni **EQU, STR** e **GEO** (cfr NTC § 2.6.1), rispettivamente definite come:
stato limite di equilibrio EQU, che considera la struttura ed il terreno come corpi rigidi; stato limite di resistenza della struttura STR, da riferimento per tutti gli elementi strutturali, e stato limite di resistenza del terreno GEO.
Nelle verifiche STR, per la progettazione di elementi strutturali, si adottano I coeffcienti della colonna A1. Nelle verifiche STR e GEO che coinvolgono azioni di tipo geotecnico possono essere adottati in alternativa, due diversi approcci progettuali. Per l'approccio 1 si considerano due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti di sicurezza parziali per le azioni, per i materiali e per la resistenza complessiva, nell'approccio 2 si definisce un'unica combinazione per le azioni, per la resistenza dei materiali e per la resistenza globale.

Approcio 1, combinazione 1: si utilizzano per le azioni i coeffcienti della colonna A1
Approcio 1, combinazione 2: si utilizzano per le azioni i coeffcienti della colonna A2
Approcio 2: si utilizzano per le azioni i coeffcienti della colonna A1

Coefficienti parziali per le azioni [cfr. NTC 2018 Tabella 2.6.I]

		Coefficiente γ_f	**EQU**	**A1**	**A2**
Carichi permanenti	Favorevoli Sfavorevoli	γ_{G1}	0,9 1,1	1,0 1,3	1,0 1,0
Carichi permanenti non strutturali	Favorevoli Sfavorevoli	γ_{G2}	0,8 1,5	0,8 1,5	0,8 1,3
Carichi variabili	Favorevoli Sfavorevoli	γ_{Qi}	0,0 1,5	0,0 1,5	0,0 1,3

Le Norme Tecniche prescrivono i valori dei coefficienti ψ in dipendenza dalle caratteristiche della funzione di ripartizione di ciascuna azione: si ammette infatti che, assieme alle azioni permanenti, esistano combinazioni di azioni in cui una sola azione è presente al valore caratteristico mentre le altre hanno intensità ridotte $\psi_0 Q_k$.
Le categorie di azioni variabili ed i rispettivi coefficienti di combinazione utilizzati nell'applicazione dei carichi al modello sono riportati nella tabella seguente:

Destinazione d'uso/azione	**ψ0**	**ψ1**	**ψ2**
Permanenti	1,00	1,00	1,00
Permanenti non strutturali	1,00	1,00	1,00
Categoria A - Residenziale	0,70	0,50	0,30
Categoria B - Uffici	0,70	0,50	0,30
Categoria C - Ambienti affollati	0,70	0,70	0,60
Categoria D - Aree commerciali	0,70	0,70	0,60
Categoria E - Aree di accumulo o aree industriali	1,00	0,90	0,80
Categoria F - Veicoli con peso <= 30kN	0,70	0,70	0,60
Categoria G - Veicoli con peso > 30kN	0,70	0,50	0,30
Categoria H - Coperture non praticabili	0,00	0,00	0,00
Categoria I - Coperture praticabili	0,00	0,00	0,00
Categoria K - Coperture per usi speciali	0,00	0,00	0,00
Vento	0,60	0,20	0,00
Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)	0,50	0,20	0,00
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,70	0,50	0,20
Variazioni termiche	0,60	0,50	0,00

Dettagli per le combinazioni di calcolo.

Per il progetto e la verifica degli elementi strutturali vengono distinti i risultati dell'analisi in condizione statica da quelli dell'analisi sismica.

Progetto e verifica in condizione statica

La verifica degli elementi è condotta considerando i risultati di ciascuna combinazione delle azioni di calcolo in condizione statica, ovvero vengono considerati ed inviluppati i risultati massimi e minimi delle seguenti combinazioni:

- Combinazione fondamentale SLU
- Combinazione SLE caratteristica rara
- Combinazione SLE frequente
- Combinazione SLE quasi permanente

Per ciascuna combinazione elencata vengono valutate le distinte configurazioni di carico distinguendo i diversi gruppi di carico e considerando tutte le possibili varianti secondo i metodi del calcolo combinatorio ottenendo cosi '$2^n + 1$' combinazioni, dove 'n' coincide con il numero di carichi accidentali considerati nell'analisi, qui di seguito un esempio esplicativo.

Carico permanente	P
Carico accidentale residenziale	A

Le combinazione dedotte sono:

P	solo carico permanente
P A	carico permanente + carico accidentale A

Inoltre per le combinazioni SLU e SLE caratteristica vengono individuate in aggiunta le permutazioni di tali configurazioni aventi di volta in volta un carico accidentale principale differente fra quelli considerati, qui di seguito un esempio esplicativo.

Carico permanente	P
Carico accidentale residenziale	A1
Carico accidentale tipo neve	A2
Carico accidentale tipo vento	A3

Le combinazione dedotte sono:

P	solo carico permanente
P A1	carico permanente + carico accidentale A1
P A2	carico permanente + carico accidentale A2
P A3	carico permanente + carico accidentale A3
P A1 A2	carico permanente + carico accidentale A1 (principale) + carico accidentale A2
P A2 A1	carico permanente + carico accidentale A1 + carico accidentale A2 (principale)
P A1 A3	carico permanente + carico accidentale A1 (principale) + carico accidentale A3
P A3 A1	carico permanente + carico accidentale A1 + carico accidentale A3 (principale)
P A2 A3	carico permanente + carico accidentale A2 (principale) + carico accidentale A3
P A3 A2	carico permanente + carico accidentale A2 + carico accidentale A3 (principale)
P A1 A2 A3	carico permanente + carico accidentale A1 (principale) + carico accidentale A2 + carico accidentale A3
P A2 A1 A3	carico permanente + carico accidentale A1 + carico accidentale A2 (principale) + carico accidentale A3
P A3 A1 A2	carico permanente + carico accidentale A1 + carico accidentale A2 + carico accidentale A3 (principale)

Le effettive combinazioni generate per i diversi stati limite sono riportate nei paragrafi seguenti.

Per gli elementi trave e pilastro, e in generale gli elementi 'asta, vengono inviluppati i risultati di ciascuna combinazione e vengono individuati i valori massimi e minimi dando luogo alle seguenti sollecitazioni:

- massima e minima per l'azione assiale N,
- massima e minima per le azioni di flessione attorno agli assi principali di inerzia di ciascun elemento M_Z e M_Y,
- massima e minima per le azioni taglianti lungo gli assi principali d'inerzia T_Z e T_Y.

Nella verifica di travi e pilastri, e in generale gli elementi 'asta, queste 6 sollecitazioni (N^+, N^-, M_z^+, M_z^-, M_y^+, M_y^-) vengono considerate in condizione di pressoflessione deviata e vengono ulteriormente combinate tra di loro in modo da garantire la copertura delle condizioni più gravose, dando luogo alle seguenti 8 combinazioni:

- N^+, M_z^+, M_y^+
- N^+, M_z^+, M_y^-
- N^+, M_z^-, M_y^+
- N^+, M_z^-, M_y^-
- N^-, M_z^+, M_y^+
- N^-, M_z^+, M_y^-
- N^-, M_z^-, M_y^+
- N^-, M_z^-, M_y^-

Per la verifica delle sezioni a taglio vengono individuati i valori massimi in modulo per ciascuna direzione principale scegliendo tra i valori inviluppati di progetto (T_z^+, T_z^-, T_y^+, T_y^-).

Per gli elementi shell vengono individuati i seguenti valori di verifica:

- massimi e minimi per le tensioni membranali σ_x e σ_y,
- massimi e minimi per le tensioni membranali τ_{xy},
- massimi e minimi per le azioni flessionali M_x, M_y e M_{xy},
- massimi e minimi per le azioni taglianti T_{zx} e T_{zy}.

La verifica degli elementi shell di tipo piastra è condotta valutando i valori massimi e minimi delle azioni inviluppate di flessione M_x, M_y e M_{xy}. Gli elementi bidimensionali a comportamento membranale vengono progettati combinando le sollecitazioni inviluppate in un calcolo sezionale indipendente.

Progetto e verifica in condizione sismica

Le verifiche effettuate in condizione statica vengono integrate con i risultati della combinazione sismica (anche SLU sisma) e secondo le specifiche delle Norme Tecniche per le Costruzioni.
I risultati dell'azione sismica E danno luogo a sollecitazioni inviluppate e prive di segno in accordo con la combinazione quadratica completa (CQC, § C7.3.3 della Circolare Ministeriale 617 del 2009) necessarie per considerare le correlazioni tra i massimi contributi modali. La combinazione dei risultati nelle diverse direzioni, attraverso gli opportuni coefficienti di interazione, da luogo alla combinazione sismica più gravosa (E_1, E_2, E_3).
Per la verifica di travi e pilastri, e in generale degli elementi 'asta', la componente E della combinazione sismica individuata viene considerata positiva e negativa; la combinazione sismica da luogo quindi alle sollecitazioni di progetto le quali vengono considerate in condizione di pressoflessione deviata (N_E^+, N_E^-, M_{E1}^+, M_{E1}^-, M_{E2}^+, M_{E2}^-)e vengono ulteriormente combinate tra di loro in modo da garantire la copertura delle condizioni più gravose, dando luogo alle seguenti 8 combinazioni:

- N_E^+, M_{Ez}^+, M_{Ey}^+
- N_E^+, M_{Ez}^+, M_{Ey}^-
- N_E^+, M_{Ez}^-, M_{Ey}^+
- N_E^+, M_{Ez}^-, M_{Ey}^-
- N_E^-, M_{Ez}^+, M_{Ey}^+
- N_E^-, M_{Ez}^+, M_{Ey}^-
- N_E^-, M_{Ez}^-, M_{Ey}^+
- N_E^-, M_{Ez}^-, M_{Ey}^-

Per la verifica delle sezioni a taglio vengono individuati i valori massimi in modulo per ciascuna direzione principale scegliendo tra i valori inviluppati di progetto (T_{Ez}^+, T_{Ez}^-, T_{Ey}^+, T_{Ey}^-).

Per gli elementi shell vengono individuati i seguenti valori di verifica:

- massimi e minimi per le tensioni membranali σ_x e σ_y,
- massimi e minimi per le tensioni membranali τ_{xy},
- massimi e minimi per le azioni flessionali M_x, M_y e M_{xy},
- massimi e minimi per le azioni taglianti T_{zx} e T_{zy}.

La verifica degli elementi shell di tipo piastra è condotta valutando i valori massimi e minimi delle azioni inviluppate di flessione M_x, M_y e M_{xy}. Gli elementi bidimensionali a comportamento membranale vengono progettati combinando le sollecitazioni inviluppate in un calcolo sezionale indipendente.

10.1 Combinazioni SLU statica

Sono presenti 12 diverse combinazioni. Saranno riportate solo le prime 10.

1,3*Permanenti+0,8*Permanenti non strutturali+1,5*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)

1,3*Permanenti+1,5*Permanenti non strutturali+1,5*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)

1*Permanenti+0,8*Permanenti non strutturali+1,5*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)

1*Permanenti+1,5*Permanenti non strutturali+1,5*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)

1,3*Permanenti+1,5*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)

1*Permanenti+1,5*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)

1,3*Permanenti+0,8*Permanenti non strutturali

1,3*Permanenti+1,5*Permanenti non strutturali

1*Permanenti+1,5*Permanenti non strutturali

1*Permanenti+0,8*Permanenti non strutturali

1,3*Permanenti

...

10.2 Combinazioni SLE caratteristica

1*Permanenti+1*Permanenti non strutturali+1*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)

1*Permanenti+1*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)

1*Permanenti+1*Permanenti non strutturali

1*Permanenti

10.3 Combinazioni SLE frequente

1*Permanenti+1*Permanenti non strutturali+0,2*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)

1*Permanenti+0,2*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)

1*Permanenti+1*Permanenti non strutturali

1*Permanenti

10.4 Combinazioni SLE quasi permanente

1*Permanenti+1*Permanenti non strutturali

1*Permanenti

10.5 Analisi dei carichi

La struttura è soggetta oltre che hai pesi propri anche a carichi esterni dovuti alla presenza di elementi non strutturali ed alla distribuzione di carichi permanenti e variabili legati alla funzione stessa dell'opera. Tra i carichi variabili inoltre vengono considerate le azioni del vento e della neve. Di seguito, in dettaglio la composizione delle azioni e la loro applicazione sulla struttura in esame.

È una struttura in calcestruzzo intelaiato composta da travi e pilastri con piano rigido e vincolo cinematico al'altezza del solaio di copertura del piano terra.

I carichi variabili considerati, oltre al peso proprio degli elementi strutturali, sono stati di 120 kg/mq per neve e 51 kg/mq per vento.

La struttura è stata calcolata con metodo dinamico modale andando an analizzare tutti i moti propri che coinvolgono masse superiori al 85%.

Per i carichi permanenti portati sono stati considerati:

sulle travi portamuro:

- la parete in doppia lastra di cartongesso per 40 kg/mq
- la coibentazione in lana di roccia da 12 cm per 15 kg/mq
- l'intonaco interno sulla partete in laterizio per 30 kg/mq
- la partete in blocchi Poroton 12 cm per 80 kg/mq
- l'intonaco estereno per 30 kg/mq
- l'isolamento a cappotto per 30 kg/mq

il tutto svilupopato per 3,50 m di altezza.

Per i carichi sul solaio di coperura del piano terra, oltre a peso proprio , carichi variabili neve e vento:

- il controsoffitto a pannelli per 8 kg/mq
- la preesenza di impianti per 200 kg/mq
- l'isolamento in copertura e guaina impermeabile per 22 kg/mq
- il massetto alleggerito da 8 cm delle pendenze per 50 kg/mq
- la preesenza dei pannelli fotovoltaici per 20 kg/mq

10.6 Carichi variabili da vento

Vengono qui di seguito riportati i parametri utilizzati per la valutazione della pressione del vento in conformità a quanto descritto nel paragrafo 3.3 delle NTC:

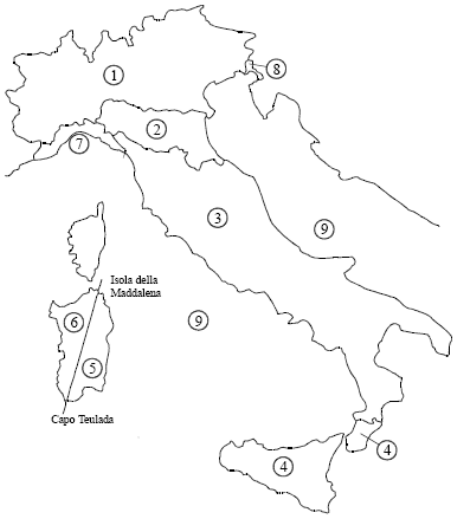
$$p = q_r C_e C_p C_d$$

con

$q_r = ½ \rho \cdot v_r^2$	pressione cinetica di riferimento
$v_r = v_b c_r$	velocità di riferimento
v_b	velocità base di riferimento
$c_r = 0,75 \{1 - 0,2 \ln[-\ln(1-1/Tr)]\}^{1/2}$	coefficiente di ritorno
c_e	coefficiente di esposizione
c_p	coefficiente di forma
c_d	coefficiente dinamico

Per il sito e la struttura in esame si individuano i seguent requisiti

Altitudine s.l.m.	a_s	180 m
Zona di vento		1



Mappa delle zone in cui è suddiviso il territorio italiano

essendo

$v_b = v_{b0} c_a$

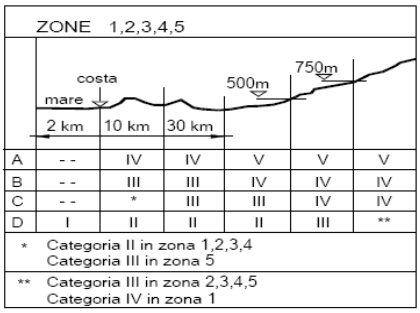
$c_a = 1$	per $a_s \leq a_0$
$c_a = 1 + k_s (a_s/a_0 -1)$	per $a_0 < a_s \leq 1500$ m

Zona	Descrizione	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_s
1	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)	25	1000	0,40
2	Emilia Romagna	25	750	0,45
3	Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)	27	500	0,37
4	Sicilia e provincia di Reggio Calabria	28	500	0,36
5	Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	750	0,40
6	Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	500	0,36
7	Liguria	28	1000	0,54
8	Provincia di Trieste	30	1500	0,50
9	Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto	31	500	0,32

Valori dei parametri $v_{b,0}$, a_0, k_s

velocità di riferimento v_b 25 m/s

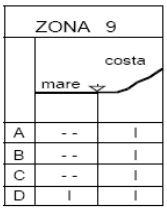
pressione cinetica di riferimento q_b 391,2 N/m^2



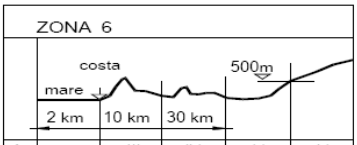
A	- -	IV	IV	V	V	V
B	- -	III	III	IV	IV	IV
C	- -	*	III	III	IV	IV
D	I	II	II	II	III	**

* Categoria II in zona 1,2,3,4
Categoria III in zona 5

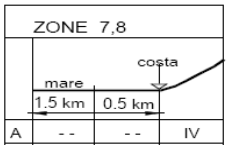
** Categoria III in zona 2,3,4,5
Categoria IV in zona 1



A	- -	I
B	- -	I
C	- -	I
D	I	I



A	- -	III	IV	V	V
B	- -	II	III	IV	IV
C	- -	II	III	III	IV
D	I	I	II	II	III



A	- -	- -	IV
B	- -	- -	IV
C	- -	- -	III
D	I	II	*

* Categoria II in zona 8
Categoria III in zona 7

Definizione delle categorie di esposizione

classe di rugosità del terreno B

categoria di esposizione del sito I

altezza dal suolo di calcolo z 4

Categoria di esposizione del sito	K_r	z_0 [m]	z_{min} [m]
I	0,17	0,01	2
II	0,19	0,05	4
III	0,20	0,10	5
IV	0,22	0,30	8
V	0,23	0,70	12

Mappa delle zone in cui è suddiviso il territorio italiano

essendo poi

$c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) \cdot [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)]$ per $z \geq z_{min}$

$c_e(z) = c_e(z_{min})$ per $z < z_{min}$

coefficiente di esposizione c_e 1,63

coefficiente di forma c_p -0,80

pressione del vento p -511,44 N/m^2

10.7 Carichi variabili da neve

Vengono qui di seguito riportati i parametri utilizzati per la valutazione della pressione della neve in conformità a quanto descritto nel paragrafo 3.4 delle NTC:

$$q_s = q_{sk}\ \mu_i\ c_E\ c_t$$

con

q_{sk}	carico neve sulla copertura
μ_i	coefficiente di forma della copertura
q_{sk}	valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo [kN/m^2] per un periodo di ritorno di 50 anni
c_E	coefficiente di esposizione
c_t	coefficiente termico

Si ipotizza che il carico agisca in direzione verticale e lo si riferisce alla proiezione orizzontale della superficie della copertura.

Per il sito e la struttura in esame si individuano i seguenti requisiti

Altitudine s.l.m.	a_s	180 m
Zona		1



Mappa delle zone di carico da neve al suolo in cui è suddiviso il territorio italiano

valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo q_{sk} 1,50 kN/m^2

Topografia	Descrizione	C_E
Battuta dai venti	Aree pianeggianti non ostruite esposte su tutti i lati, senza costruzioni o alberi più alti.	0,9
Normale	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi.	1,0
Riparata	Aree in cui la costruzione considerata è sensibilmente più bassa del circostante terreno o circondata da costruzioni o alberi più alti	1,1

Valori di C_E per diverse classi di topografia

coefficiente di esposizione	c_E	1,00
coefficiente termico	c_t	1,00

angolo della falda	α	0

Coefficiente di forma	$0° \le \alpha \le 30°$	$30° < \alpha < 60°$	$\alpha \ge 60°$
μ_1	0,8	$0{,}8 \cdot \frac{(60-\alpha)}{30}$	0,0

Valori del coefficiente di forma

coefficiente di forma della copertura	μ_i	0,80

pressione della neve	p	1,20 kN/m^2

11. Dati azione sismica

Nei seguenti paragrafi vengono riportati i parametri utilizzati per la valutazione dell'azione sismica sulla struttura in esame, in accordo alle specifiche definite al capitolo 3.2 e 7.3 delle Norme Tecniche per le Costruzioni. In particolare gli spettri elastici considerati si basano sui dati e le correlazioni definite per il reticolo di riferimento così come definito nell'allegato alle Norme Tecniche per le Costruzioni.

11.1 Caratteristiche del sito

Comune: Busto Garolfo

Provincia: MI

Longitudine: 9,1815 °

Latitudine: 45,4773 °

Categoria di sottosuolo: B

Amplificazione topografica: T1

11.2 Caratteristiche dell'edificio

Vita nominale V_N: 50 anni

Classe d'uso: II

Coefficiente d'uso C_U: 1

Periodo di riferimento V_R: 50,00 anni

	P_{VR}	T_R	a_g	F_0	T_C^*
Stato Limite di Operatività	81 %	30,00	0,19	2,56	0,16
Stato Limite di Danno	63 %	50,00	0,24	2,55	0,19
Stato Limite di Salvaguardia della Vita	10 %	475,00	0,49	2,66	0,28
Stato Limite di Prevenzione del Collasso	5 %	975,00	0,59	2,69	0,30

11.3 Parametri sismici

Componente orizzontale

Coefficiente di amplificazione topografica S_T: 1

Fattore di utilizzazione dello spettro elastico η: 1

	S_S	S	C_C	T_B	T_C	T_D
Stato Limite di Operatività	1,20	1,20	1,59	0,08	0,25	1,68
Stato Limite di Danno	1,20	1,20	1,53	0,10	0,29	1,70
Stato Limite di Salvaguardia della Vita	1,20	1,20	1,42	0,13	0,40	1,80
Stato Limite di Prevenzione del Collasso	1,20	1,20	1,40	0,14	0,42	1,84

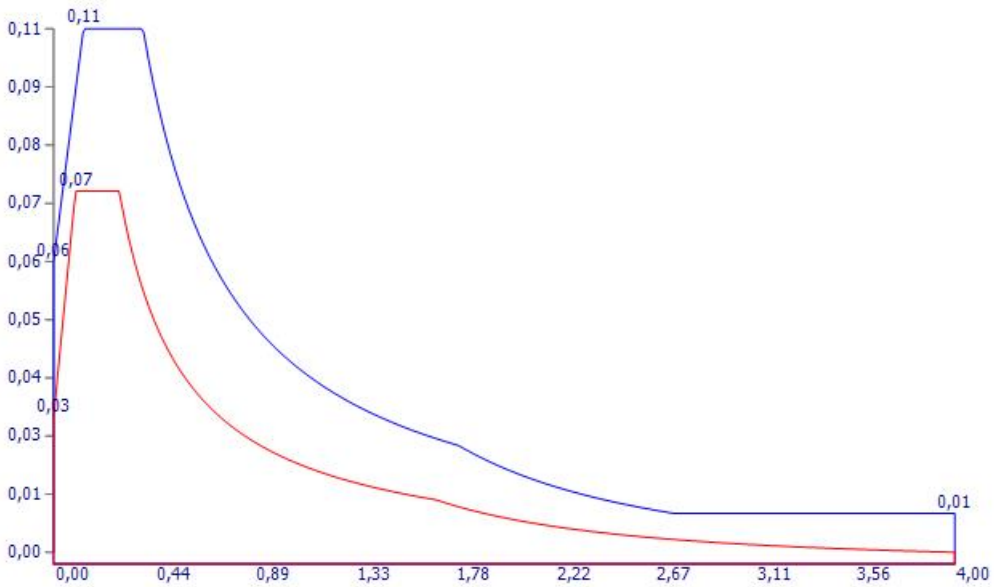
Componente verticale

	S_S	S	T_B	T_C	T_D	F_V
Parametri dello spettro di risposta elastico verticale	1,0	1,20	0,05	0,15	1,0	2,52

con S_S coefficiente di amplificazione stratigrafica
S coefficiente di amplificazione topografica e stratigrafica
F_O fattore di amplificazione spettrale massima su sito rigido orizzontale
F_V fattore di amplificazione spettrale massima
T_C periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro, in [s]
T_B periodo di inizio del tratto ad accelerazione costante dello spettro, in [s]
T_D periodo di inizio del tratto a spostamento costante dello spettro, in [s]

11.4 Spettro di risposta in accelerazione

Direzione X

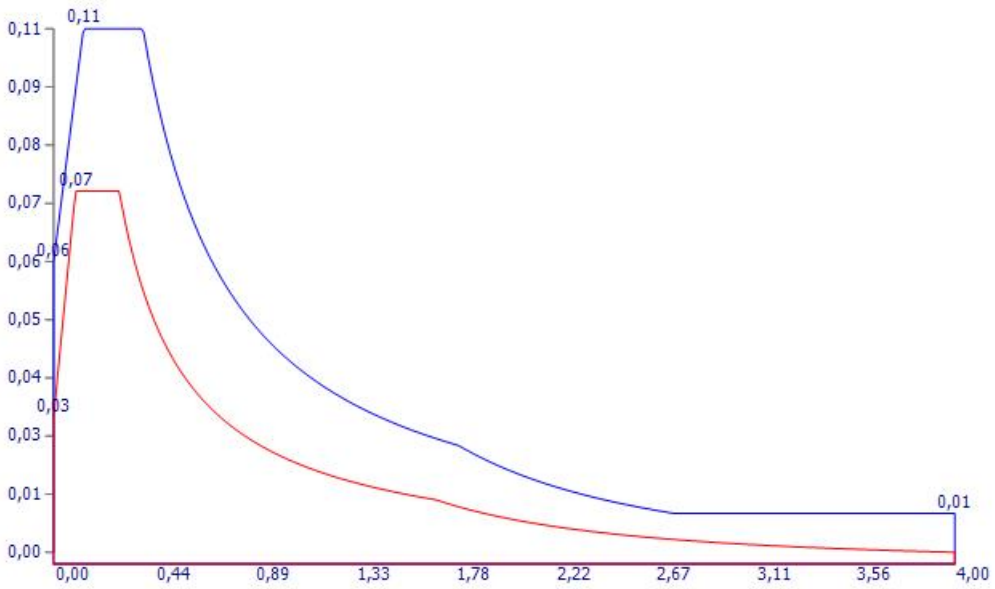


Spettro di risposta di progetto orizzontale per SLU

Spettro di risposta elastico orizzontale per SLE

Spettro di risposta di progetto verticale per SLU

Direzione Y



Spettro di risposta di progetto orizzontale per SLU

Spettro di risposta elastico orizzontale per SLE

Spettro di risposta di progetto verticale per SLU

11.5 Fattore di comportamento (NTC §7.3.1)

Qui di seguito vengono riportati i parametri utilizzati per stimare il valore del fattore di struttura 'q' adottato nel calcolo.

Tale parametro è espressione della presenza di sistemi strutturali dissipativi e dalla loro valutazione agli stati limite ultimi per ciascuna direzione dell'azione sismica, in funzione della tipologia strutturale, del grado di iperstaticità e dai criteri di progettazione adottati e prende in conto le non linearità del materiale.

L'espressione più generica per il calcolo del fattore di struttura è:

$q = q0\ KR\ KW$

Parametri di calcolo	
Classe di duttilità: Non dissipativa	Regolarità in pianta: Regolare
Tipologia di modello strutturale: Edifici a telai di un piano	Rapporto di sovraresistenza α_U/α_1: 1,1
Tipologia strutturale: Strutture a telaio, a pareti accoppiate, miste	Fattore di comportamento massimo q_0: 1,5
Regolarità in altezza: Edifici non regolari	Fattore riduttivo K_R: 0,8
Rapporto tra altezza a larghezza delle pareti α_0: -	Fattore correttivo k_W: 1
Fattore di comportamento	
Fattore di comportamento q_x – componente orizzontale in direzione X: 1,5	
Fattore di comportamento q_y – componente orizzontale in direzione Y: 1,5	
Fattore di comportamento q – componente verticale: 1,5	
Coefficiente di amplificazione	
Coefficiente di amplificazione dell'azione sismica in direzione X: 1	
Coefficiente di amplificazione dell'azione sismica in direzione Y: 1	

12. Caratteristiche dell'Analisi e del Codice di Calcolo (cfr. NTC - § 10.2)

L'analisi strutturale del progetto e le relative verifiche effettuate sono state condotto con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. In conformità con quanto richiesto dalle NTC § 10.2 si riportano di seguito le caratteristiche riguardanti la tipologia di analisi svolta ed il codice di calcolo utilizzato.

12.1 Analisi svolta

L'analisi condotta per la valutazione dell'azione sismica è di tipo lineare, in particolare è stata eseguita un'analisi dinamica modale.

12.2 Metodo di verifica

Le verifiche condotte si basano sul metodo degli Stati Limite sia per le condizioni ultime che di esercizio della struttura, così come definito al capitolo 4 e 7 delle Norme Tecniche per le Costruzioni.

12.2 Origine e Caratteristiche del Codice di Calcolo

Software	**TRAVILOG 7** versione 2021.4.01
Autore, produttore e distributore	**Logical Soft s.r.l** – via Garibaldi 253, 20832 Desio (MB)
Metodo numerico adottato	Metodo di calcolo agli elementi finiti
Solutore ad elementi finiti adottato	TRAVILOG di Logical Soft s.r.l.

La licenza di utilizzo del codice di calcolo è concessa da Logical Soft s.r.l a:
CONSONNI ING. PAOLO, Codice Cliente: 1608
VIA FRATELLI BANDIERA 15, 21040, VENEGONO INFERIORE - VA
Numero di serie: A3242T25686M15
Codice di abilitazione:

12.3 Caratteristiche dell'Elaboratore

Sistema Operativo	Sistema Operativo Nome: Microsoft Windows 10 Pro Versione: 6.2.9200.0 RAM: 16295 MByte
Processore	Processore computer Tipo CPU: Intel(R) Core(TM) i7-9700K CPU @ 3.60GHz Intel64 Family 6 Model 158 Stepping 13 Velocità CPU: 3600 MHz
Scheda Video	Scheda grafica Descrizione: NVIDIA GeForce GTX 1650 Versione Driver: 31.0.15.1694 Modalità video: 1920 x 1080 x 4294967296 colori Processore video: NVIDIA GeForce GTX 1650 Accelerazione: sconosciuta RAM: 4.095 MByte

12. Descrizione del codice di calcolo

In questo paragrafo si fornisce un inquadramento teorico relativo alle metodologie di calcolo ed all'impostazione generale impiegata nel software di calcolo ad elementi finiti *TRAVILOG*, utilizzato nella modellazione della struttura.

Codice di calcolo

Il codice di TRAVILOG è stato sviluppato da Logical Soft s.r.l. e non può essere modificato o manipolato dall'utente. Il solutore a elementi finiti TRAVILOG è prodotto e verificato da Logical Soft s.r.l. La validazione è consultabile su www.logical.it. In allegato si riportano alcuni semplici esempi che dimostrano l'affidabilità del software secondo le prescrizioni del §10.2 delle Norme Tecniche per le Costruzioni.

Metodo numerico adottato

Il software esegue l'analisi della struttura tramite **metodo di calcolo agli elementi finiti**, ovvero mediante la costruzione di un modello matematico costituito da un numero definito di elementi discreti, per ognuno dei quali è stata definita analiticamente una relazione tra forze e spostamenti. Da queste elazioni il programma assembla quindi la matrice di rigidezza e calcola la risposta dell'intera struttura.

Caratteristiche del modello

Ogni telaio, realizzato con materiali caratterizzati da comportamento perfettamente elastico, è modellato con 2 tipologie di elemento finito:

- **Tipo asta**, adatto per elementi aventi proprietà riconducibili ad un comportamento unidirezionale.

L'elemento asta è calcolato mediante funzioni di forma cubiche. Le matrici di rigidezza e di massa associate all'elemento sono costituite sulla base della teoria delle travi snelle, tipo Eulero – Bernoulli. Il programma mostra i diagrammi delle azioni interne discretizzando l'elemento in 17 punti di calcolo.
Se l'asta ha proprietà di suolo elastico, il software valuta le azioni interne e le pressioni sul terreno secondo la teoria delle travi su suolo elastico alla Winkler. L'elemento finito, è l'elemento MBEAM.

- **Tipo shell** (elemento finito tipo QF46) per elementi aventi proprietà riconducibili ad un comportamento bidimensionale.

Il tipo di elemento utilizzato può lavorare in regime membranale e flessionale e, grazie alla linearità del sistema, i due effetti possono essere considerati separatamente.
L'elemento finito QF46 utilizzato è isoparametrico, basato sulla teoria dei gusci secondo Mindlin – Reissner. E' adatto sia per gusci spessi che sottili, non contiene modi spuri, consente di valutare i tagli fuori piano e può degenerare in un triangolo. Tutte le componenti del tensore delle deformazioni sono integrate nel piano medio con ordine di integrazione gaussiana 2 x 2.

Tipologie di analisi svolte dal software

La scelta del metodo di analisi è effettuata dal progettista a seconda delle prescrizioni previste dalla normativa. Tali prescrizioni dipendono in generale dalla destinazione d'utilizzo della struttura, dalla forma in pianta e dallo sviluppo in altezza della stessa, nonché dalla zona sismica di riferimento. Il software esegue i seguenti metodi di analisi:

- **Analisi statica**. La struttura è soggetta a carichi statici, distribuiti o concentrati, applicati alle aste, ai nodi o agli elementi shell. L'equazione risolvente in tal caso ha la seguente forma:

$$F = K x$$

dove:
F è il vettore dei carichi agenti sulla struttura
K è la matrice di rigidezza
x è il vettore di spostamenti e rotazioni (gradi di libertà del sistema).

- **Analisi sismica statica**. Se la struttura possiede le caratteristiche previste dalla normativa, l'azione del sisma può essere modellata con un sistema di forze di piano equivalenti, valutate e assegnate in funzione della rigidezza degli elementi. La precedente diventa pertanto:

$$F + Fs = K x$$

dove:
F_S è il vettore dei carichi sismici equivalenti agenti sulla struttura, valutati in base alle relative norme di riferimento.

- **Analisi sismica dinamica modale**. In questo caso il programma valuta un comportamento inerziale della struttura, attribuendo un'accelerazione al sistema di riferimento terreno, secondo uno spettro sismico previsto dalla normativa in funzione della classificazione del territorio e altri parametri.

$$M x + K x = - M u$$

dove:
M è la matrice di massa della struttura
K è la matrice di rigidezza
u è il vettore delle accelerazioni imposte
Gli effetti dinamici dovuti al comportamento inerziale della struttura e l'effetto dei carichi statici vengono successivamente combinati, secondo opportuni coefficienti stabiliti dalla norma.

Formulazione del metodo

Il software esegue il calcolo ad elementi finiti formulando un'**analisi di tipo lineare**. In questo caso la matrice di rigidezza non varia durante lo sviluppo dell'analisi, considerando l'approssimazione per piccoli spostamenti. Sotto tali ipotesi valgono i seguenti benefici:

- Vale il principio di sovrapposizione degli effetti.
- Non influisce la sequenza di applicazione dei carichi sulla struttura.
- La precedente storia di carico della struttura non ha alcuna influenza, pertanto gli sforzi residui possono essere trascurati.

L'applicazione del principio di sovrapposizione degli effetti permette di considerare indipendentemente le ipotesi di carico elementari, per poi combinarle secondo opportuni coefficienti di partecipazione. In questo modo è possibile calcolare la risposta come una combinazione lineare di carichi elementari, rendendo il processo di analisi estremamente efficiente. Le non linearità trascurate in questo tipo di analisi sono le seguenti:

- Non linearità dovuta a effetti geometrici. Grandi spostamenti e rotazioni possono introdurre significativi

cambiamenti di forma e orientamento, variando drasticamente la rigidezza totale delle struttura.
- Non linearità delle caratteristiche dei materiali, legate al legame costitutivo o a eventuali anisotropie.
- Non linearità delle condizioni di vincolo.
- Non linearità dei carichi. La direzione di applicazione può variare in funzione della deformata della struttura.

Metodo di risoluzione del problema dinamico

La risoluzione del problema dinamico a n gradi di libertà si basa su un **metodo di sovrapposizione modale**. Tale metodo permette di trasformare un sistema di equazioni accoppiate a un sistema di equazioni disaccoppiate, utilizzando le proprietà di ortogonalità di autovalori e autovettori, ovvero i modi di vibrare della struttura. La studio della struttura non necessita dell'estrazione di tutti gli autovalori, ma solo di una parte significativa di essi, secondo limiti previsti dalle norme. Il metodo utilizzato dal software per l'estrazione degli autovalori è il metodo di *Lanczos*, adatto anche per matrici non simmetriche a termini complessi. Nel calcolo della risposta sismica i contributi derivanti dai singoli modi sono combinati secondo il metodo *CQC*, che consente di tener conto delle singole componenti modali X_k, ottenute da una combinazione quadratica delle componenti X_{kj} secondo opportuni coefficienti.

Metodi di verifica svolti dal software

TRAVILOG è in grado di eseguire analisi di sezioni e di verificare il comportamento delle strutture secondo due metodi principali di verifica:

- **Tensioni ammissibili**. I carichi sono applicati alla struttura con il loro valore nominale. Le tensioni caratteristiche dei materiali vengono divise per opportuni coefficienti ottenendo delle tensioni massime a cui potranno lavorare i materiali stessi. Tali tensioni risultano al di sotto del limite elastico convenzionale.
- **Stati limite**. Le tensioni caratteristiche dei materiali vengono divise per dei coefficienti di sicurezza ottenendo dei valori limite in campo plastico. I carichi di esercizio, accidentali o permanenti vengono incrementati secondo opportuni coefficienti definiti dalla normativa (vedi in seguito). Il programma valuta diverse condizioni di stato limite:
  - **Stato limite ultimo**. La normativa prevede in questo caso che la struttura sia soggetta in condizioni straordinarie a carichi che possano causare il collasso della stessa, quali ad esempio l'evento sismico.
  - **Stato limite di esercizio**. Anche in questo caso il calcolo della struttura è effettuato incrementando i carichi secondo opportuni coefficienti. A differenza del caso precedente però la struttura è soggetta a carichi in condizioni di esercizio, sotto l'azione dei quali devono prodursi deformazioni controllate, che non impediscano il funzionamento previsto. Esistono tre diverse condizioni di esercizio: **Rara**, **Frequente**, **Quasi permanente**.
  - **Stato limite di danno**. E' il caso in cui la struttura è soggetta a forze di natura sismica. La verifica al danno è da effettuarsi sugli spostamenti.

La scelta dell'uno o dell'altro metodo dipende dalle prescrizioni previste dalle normative vigenti.

Sistemi di riferimento

Il programma possiede 2 diversi tipi di sistema di riferimento:

- **Riferimento globale**.

Il sistema di riferimento è definito da una terna cartesiana destrorsa, valido per tutti gli elementi della struttura e non dipende dal particolare orientamento di parti di essa.

I vincoli esterni, le reazioni vincolari e gli spostamenti nodali calcolati sono riferiti alla terna globale

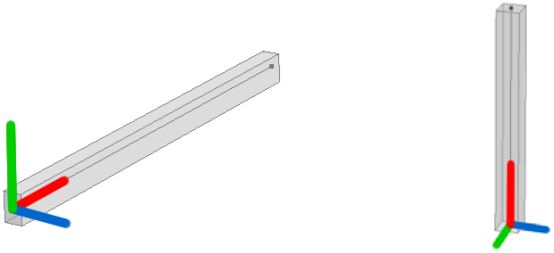


La terna di riferimento globale

- **Riferimento locale**.

In questo caso il sistema di riferimento è ancora definito da una terna cartesiana destrorsa, l'orientamento del quale varia elemento per elemento. Le azioni interne sono sempre riferite alla terna locale

- **Riferimento locale per le Aste**. Per l'elemento asta la direzione x è coincidente con l'asse baricentrico dell'asta stessa, mentre y e z sono perpendicolari ad x e diretti secondo gli assi principali d'inerzia della sezione assegnata all'asta. Secondo l'impostazione di default y è diretto secondo la direzione di azione del peso, a meno di rotazioni assegnate alla sezione. Selezionando un asta TRAVILOG mostra la terna locale: asse locale X rosso, asse locale Y verde, asse locale Z blu.



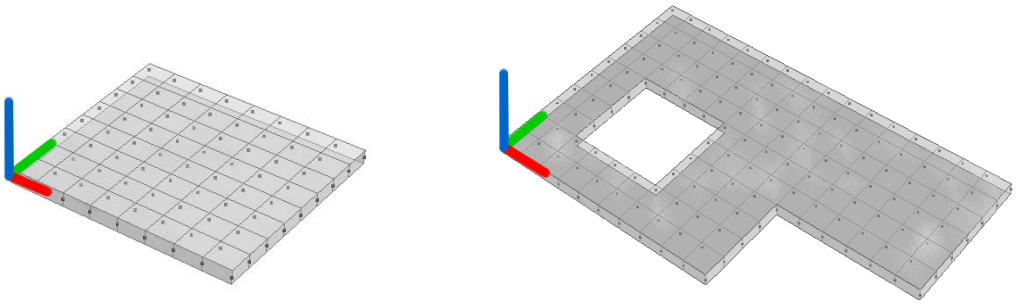
Terne locali dell'elemento asta (trave e pilastro)

- **Riferimento locale per gli elementi shell**. Per gli elementi bidimensionali TRAVILOG trasforma le azioni interne in un unico sistema di riferimento.

Il riferimento adottato dipende da come vengono costruiti i macro elementi dai quali verrà generata automaticamente la mesh di calcolo:

Elemento poligonale. Si tratta di un macro elemento poligonale o quadrangolare a mesh regolare. La terna locale è così definita:

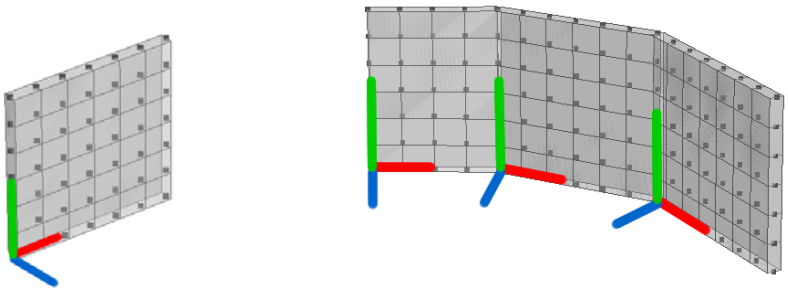
asse X locale (rosso) con origine nel primo nodo cliccato e in direzione primo nodo – secondo nodo. Asse Y locale (verde) ortogonale a X locale, complanare all'elemento ed in direzione del terzo nodo. Asse Z locale (blu) ortogonale al macro elemento. Per questo tipo di elemento è anche possibile definire fori poligonali. La mesh può essere generata manualmente (solo per elementi quadragngolari) o automaticamente.



Esempi terna locale elemento poligonale ed elemento quadrangolare

Elemento estruso (Muro o Nucleo):

Si tratta di un macro elemento a mesh regolare generato per estrusione in direzione delle forze peso a partire da una traccia. Per ciascuna faccia piana la terna locale è definita nel seguente modo: Asse locale X (rosso) lungo i nodi della traccia. Asse locale Y (verde) diretto come la direzione di estrusione. Asse locale Z (blu) ortogonale alla faccia a formare una terna destra con X e Y.



Esempio terne locali elementi estrusi

PROGETTO ESECUTIVO

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Comune di Busto Garolfo
Provincia di Milano

OGGETTO: Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

C.U.P.: C75E22000040006

C.I.G.: .

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo

RELAZIONE DI CALCOLO
STRUTTURE IN ACCIAIO

Busto Garolfo, lì maggio 2023

Il Progettista:
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo

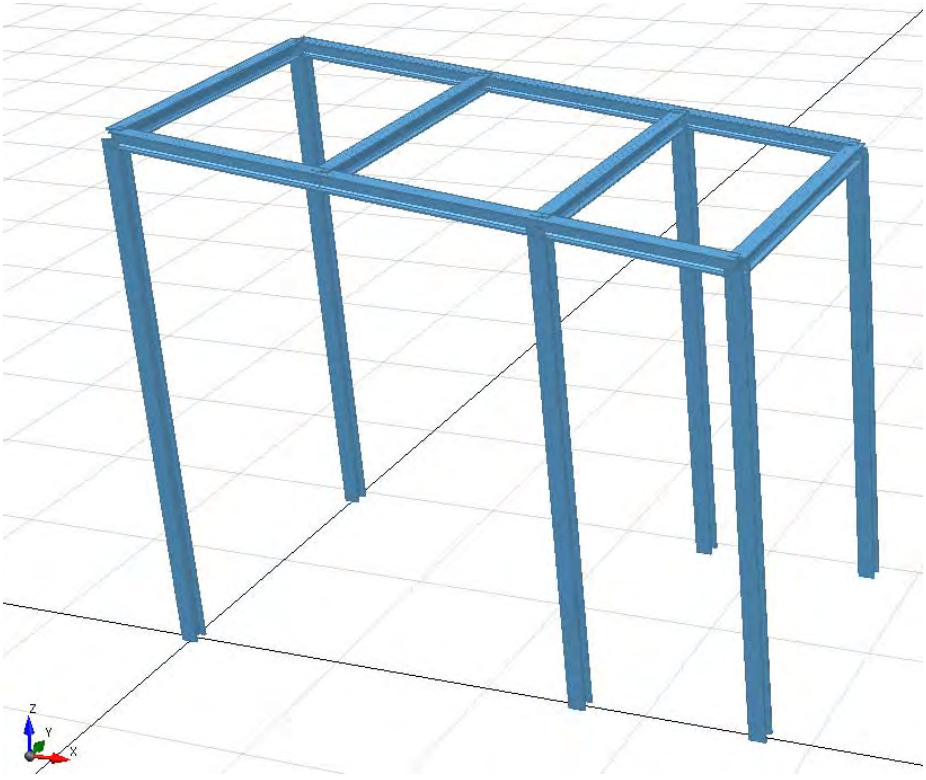




RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE
fascicolo dei calcoli,
relazione sui materiali

.

Portichetto a struttura metallica



ing Paolo Consonni
via Fratelli Bandiera
Venegono Inferiore VA
01616360127

1. Premessa – descrizione dell’opera

Il presente elaborato costituisce la relazione di calcolo strutturale, comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica, in accordo con le prescrizioni contenute nel paragrafo 10.1 delle "Norme Tecniche" per le Costruzioni. Relativamente al progetto in oggetto il documento descrive in particolare le modalità operative di applicazione della normativa vigente. Le fasi di progetto, analisi, calcolo e verifica sono state svolte a "regola d'arte" dal progettista, secondo i dettami della scienza e tecnica delle costruzioni. Per verificare gli elementi strutturali e le sezioni sollecitate dalle azioni di modello ed al fine di garantire la sicurezza della costruzione è stato utilizzato il metodo agli stati limite, rispettando le prescrizioni previste dalle normative di riferimento elencate nel documento. Si riporta di seguito in proposito l'insieme delle verifiche strutturali, atte a garantire la resistenza ed il comportamento della struttura sia in condizioni di esercizio che sotto l'azione di eventi di carico straordinari. Secondo le indicazioni delle Norme Tecniche per le Costruzioni la relazione di calcolo riporta infine una sezione relativa alle analisi svolte con l'ausilio di codici di calcolo automatico, al fine di facilitare l'interpretazione e la verifica dei calcoli svolti e di consentire elaborazioni indipendenti da parte di soggetti diversi dal redattore del documento.

La presente relazione di calcolo è relativa alla struttura metallica costituente il portichetto di collegamento tra la scuola esistente ed il nuovo blocco mensa.

È una struttura in profilati di acciaio da carpenteria avente dimensioni di 3.70 x 1.90 m ed altezza di 3.14 / 2.76 m. la struttura è realizzata in acciaio in classe S275.

È composta da 6 colonne in profilo HEA 100 vincolate a terra con una piastra di base sulle strutture della rampa disabili che reggono in sommità un graticcio di travi sempre in profilo HEA100 poste in pendenza verso la rampa, che a loro volta sorreggono una copertura in lastre di policarbonato alveolare opalino.

La struttura in acciaio è assemblata in opera con piastre bullonate e completata con profili in alluminio a pressore per il montaggio delle lastre in policarbonato alveolare.

3 Dati generali

In questo paragrafo si riportano le caratteristiche generali relative all'opera, alla località di ubicazione ed i dati anagrafici dei soggetti coinvolti nell'intervento.

3.1 Caratteristiche

Nome Progetto:	portichetto di ingresso		
Tipologia opera:	Edificio residenziale	**Tipologia di intervento**:	Nuova costruzione
Normativa di riferimento:	Stati limite Norme Tecniche 2018		
Tipo di analisi:	dinamica elastica modale	**Classe d’uso dell’edificio**:	II
Numero di pratica:		**Numero di variante**:	

3.2 Località

Descrizione area:	scuola primaria Ferrazzi e Cova		
Comune:	Busto Garolfo	**Provincia**:	(MI)

Longitudine:	8,8867 °	**Latitudine**:	45,5486 °
Altitudine:	187 m slm		
Indirizzo:	via santa Geltrude 38 - Olcella		

3.3 Dati per analisi sismica

Vita nominale della struttura: 50 anni **Zona Sismica:** 4

3.4 Soggetti coinvolti

Progettista strutture: ing Paolo Consonni - via F.lli Bandiera 21040 Venegono Inferiore (VA)

Progettista opera: ing Paolo Consonni e arch Massimo Colombo

Impresa:

Proprietà: Comune di Busto Garolfo (Mi)

Direttore Lavori:

Collaudatore:

4. Riferimenti normativi

I calcoli della presente relazione fanno riferimento alla normativa vigente ed in particolare:

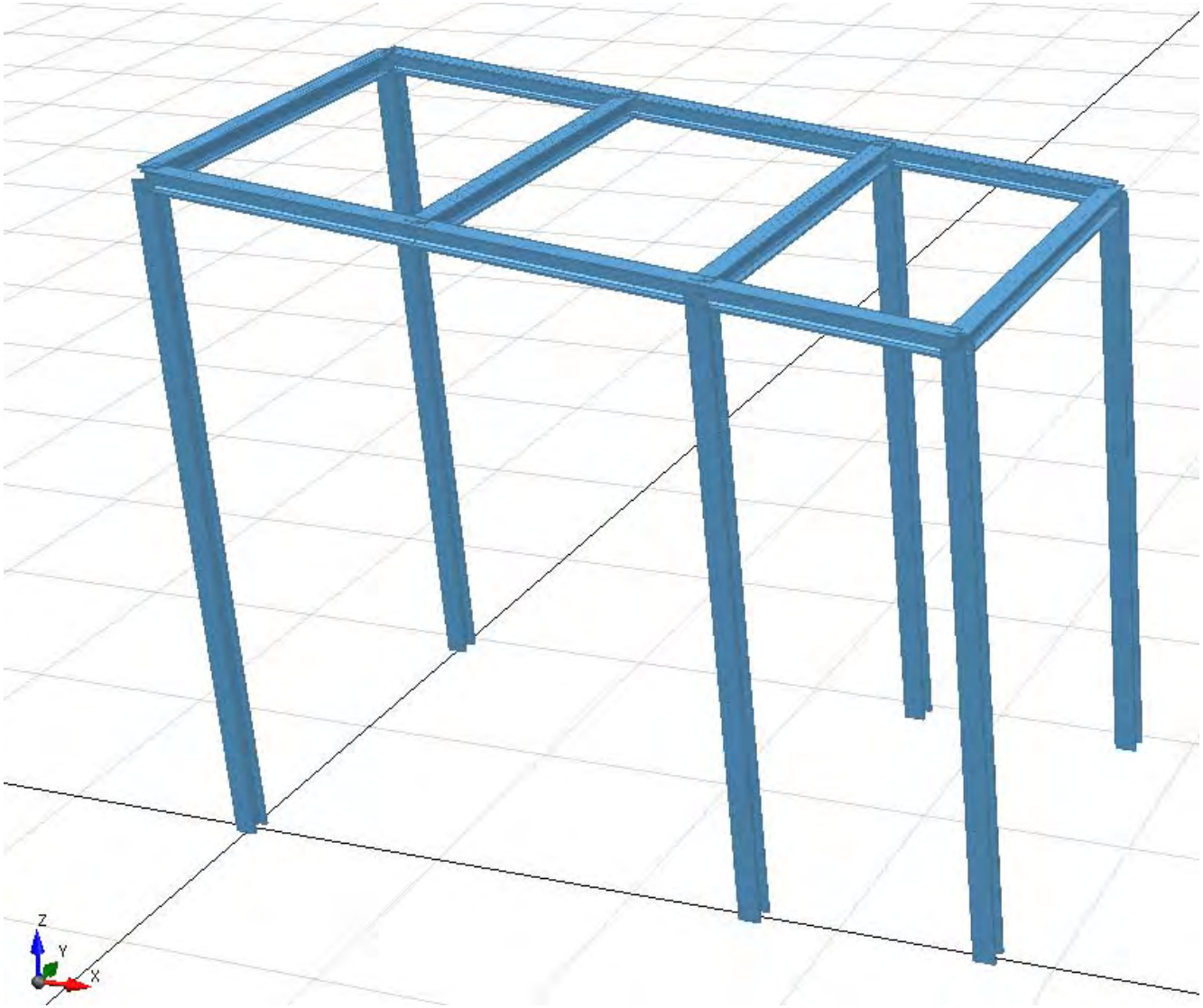
Normativa nazionale

- *Decreto Ministeriale 17 Gennaio 2018*
  "Norme Tecniche per le Costruzioni 2018"
- *Decreto Ministeriale 16 gennaio 1996.*
  "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche. (G.U. 5-2-1996, N. 29)"
- *Circolare 10 aprile 1997, n. 65/AA.GG.*
  "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al decreto ministeriale 16 gennaio 1996"
- *Decreto Ministeriale 9 Gennaio 1996*
  "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche. (Da utilizzarsi nel calcolo col metodo degli stati limite) (G.U. 5-2-1996, N. 29)"
- *Circolare 15 ottobre 1996, n. 252 AA.GG./S.T.C.*
  "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al decreto ministeriale 9 gennaio 1996. (G.U. 26-11-1996, n. 277 - suppl.)"
- *Decreto Ministeriale 20 novembre 1987*
  "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento. (Suppl. Ord. alla G.U. 5-12-1987, n. 285)"

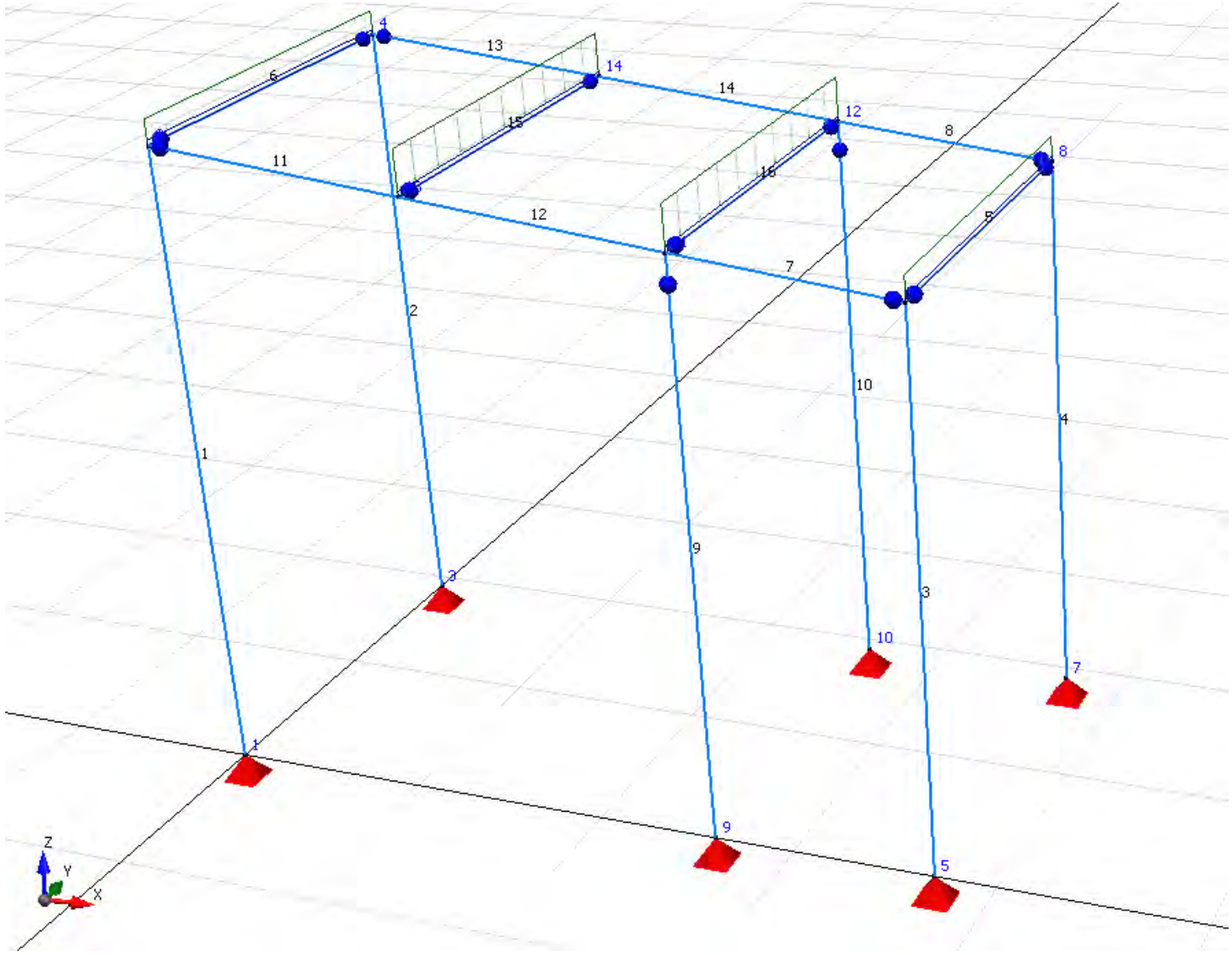
Eurocodici

- *UNI EN 1993-1-1: 2005*
  "Eurocodice 3, parte 1-1 - Progettazione delle strutture di acciaio. Regole generali e regole per gli edifici".
- *UNI EN 1993-1-2: 2005*
  "Eurocodice 3, parte 1-2 - Progettazione delle strutture di acciaio. Regole generali. Progettazione della resistenza all'incendio".

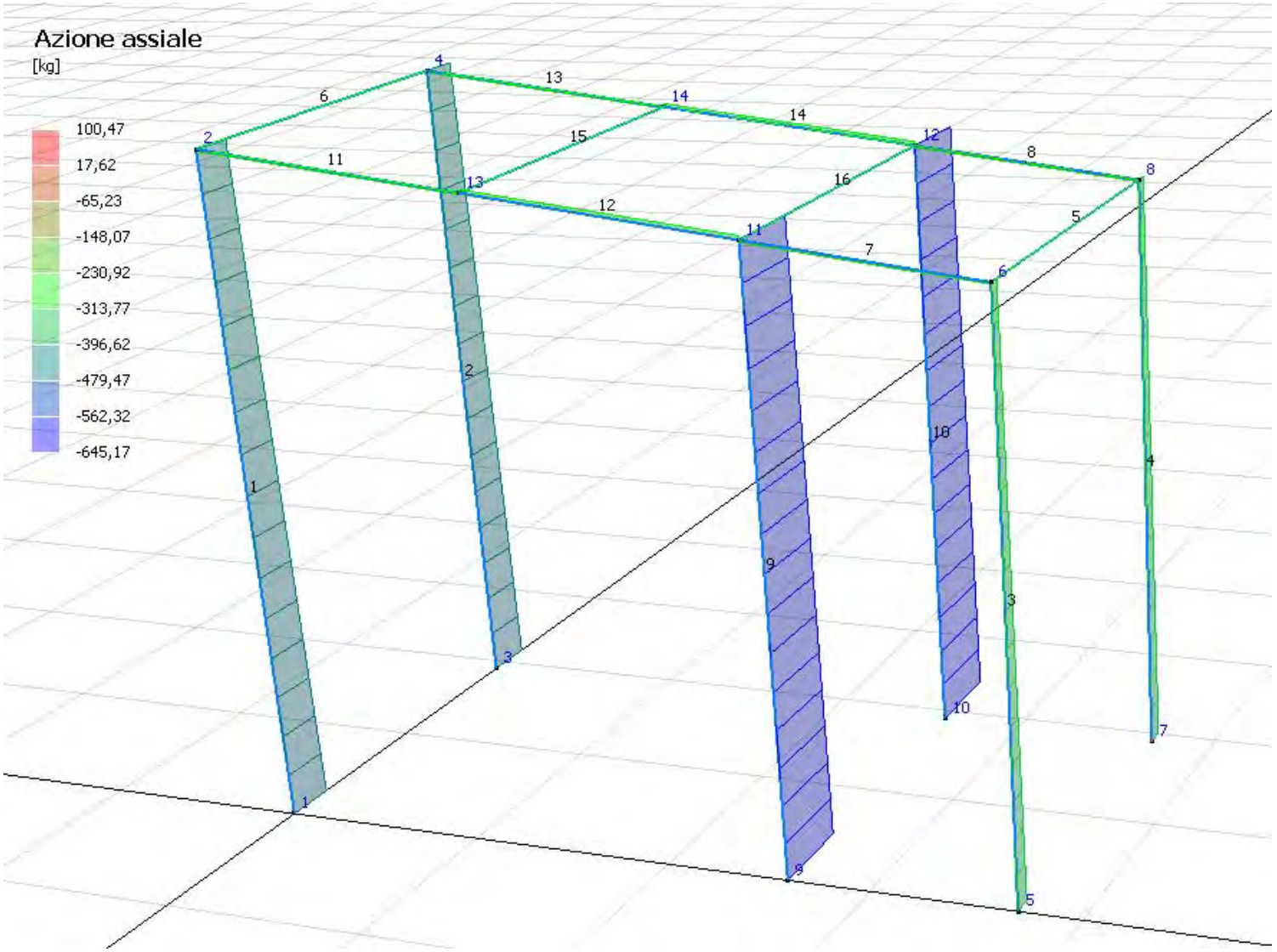
TRIDIMENSIONALE DELLA STRUTTURA IN ACCIAIO

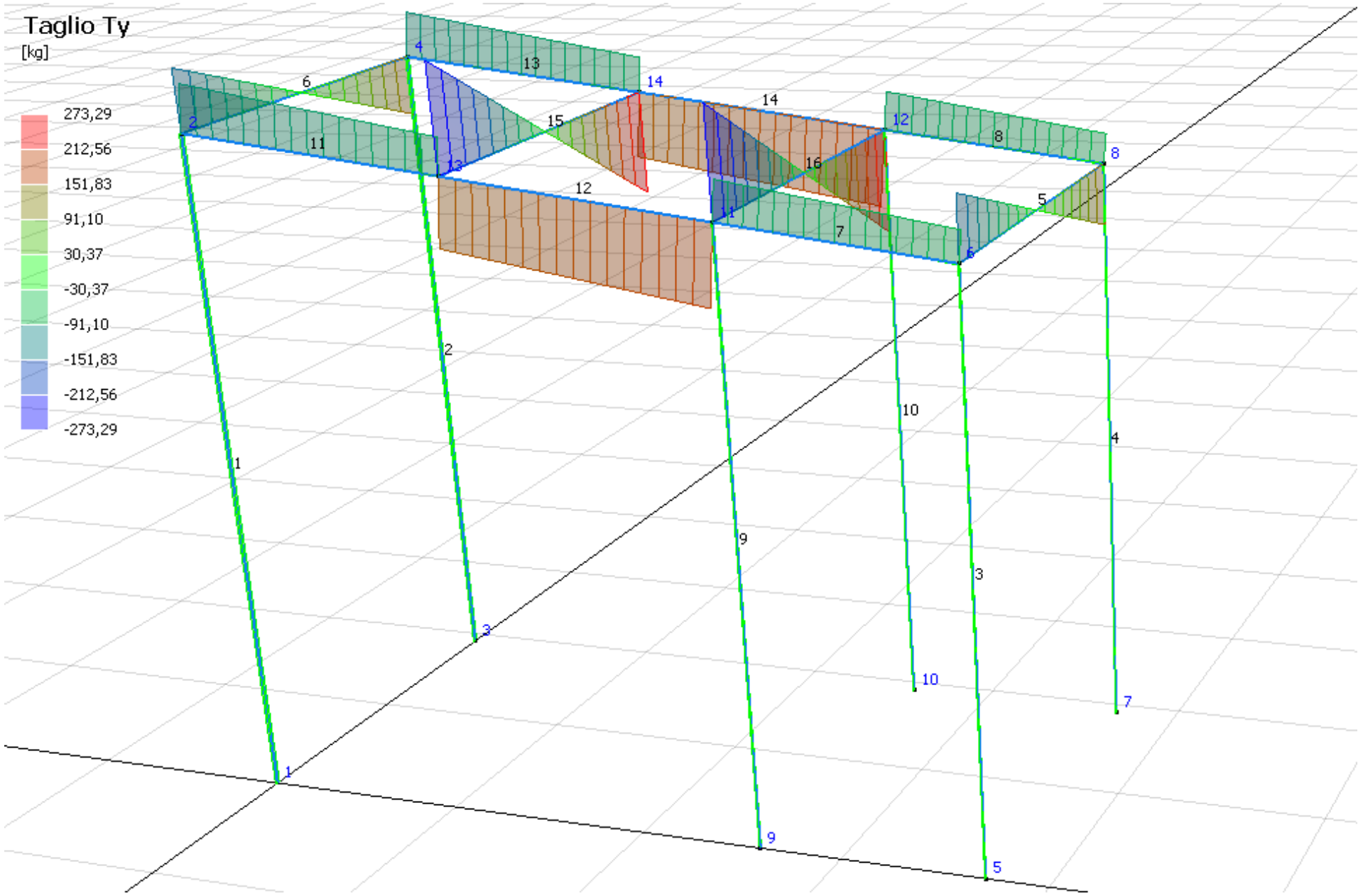


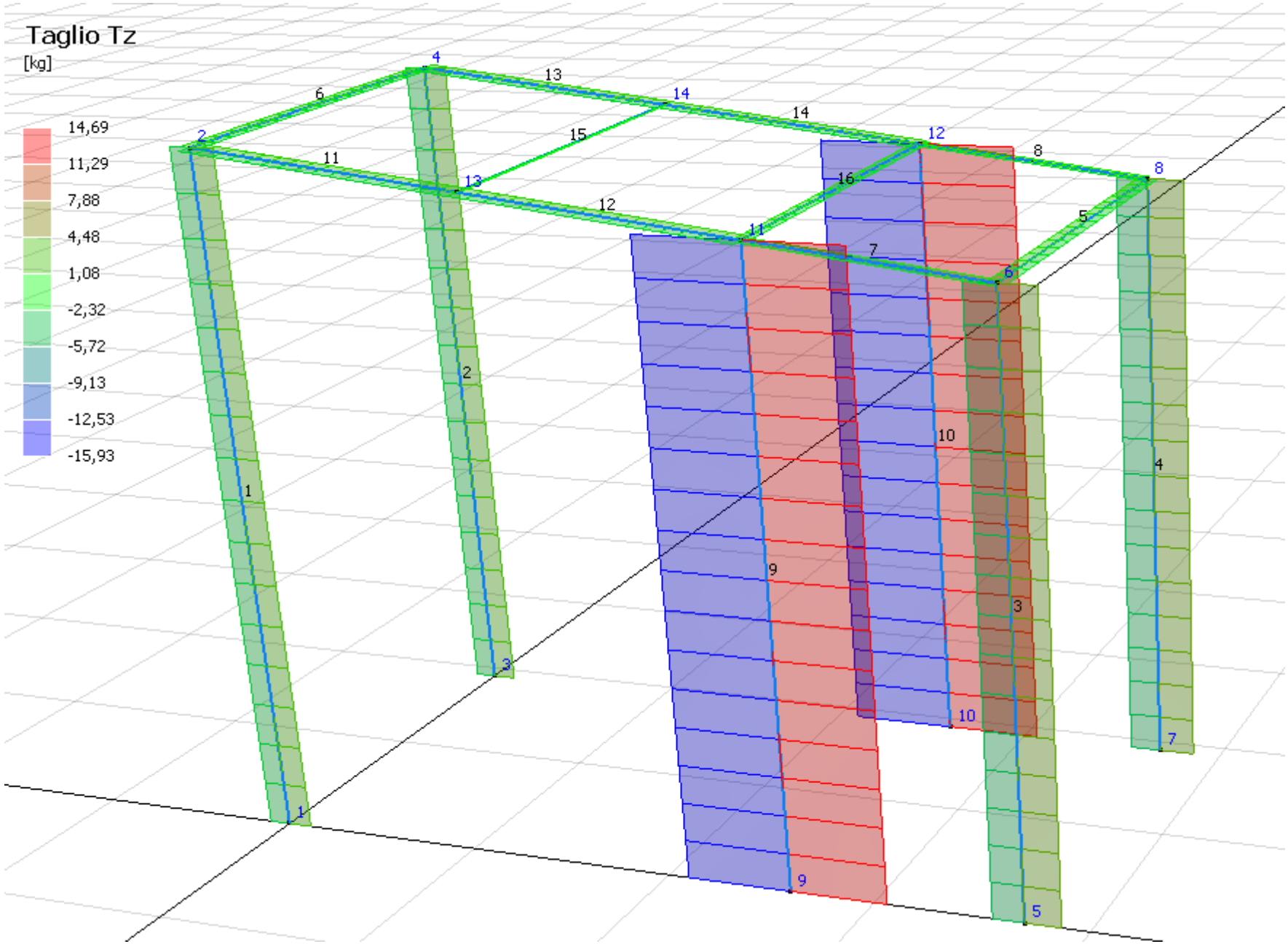
SCHEMA UNIFILARE

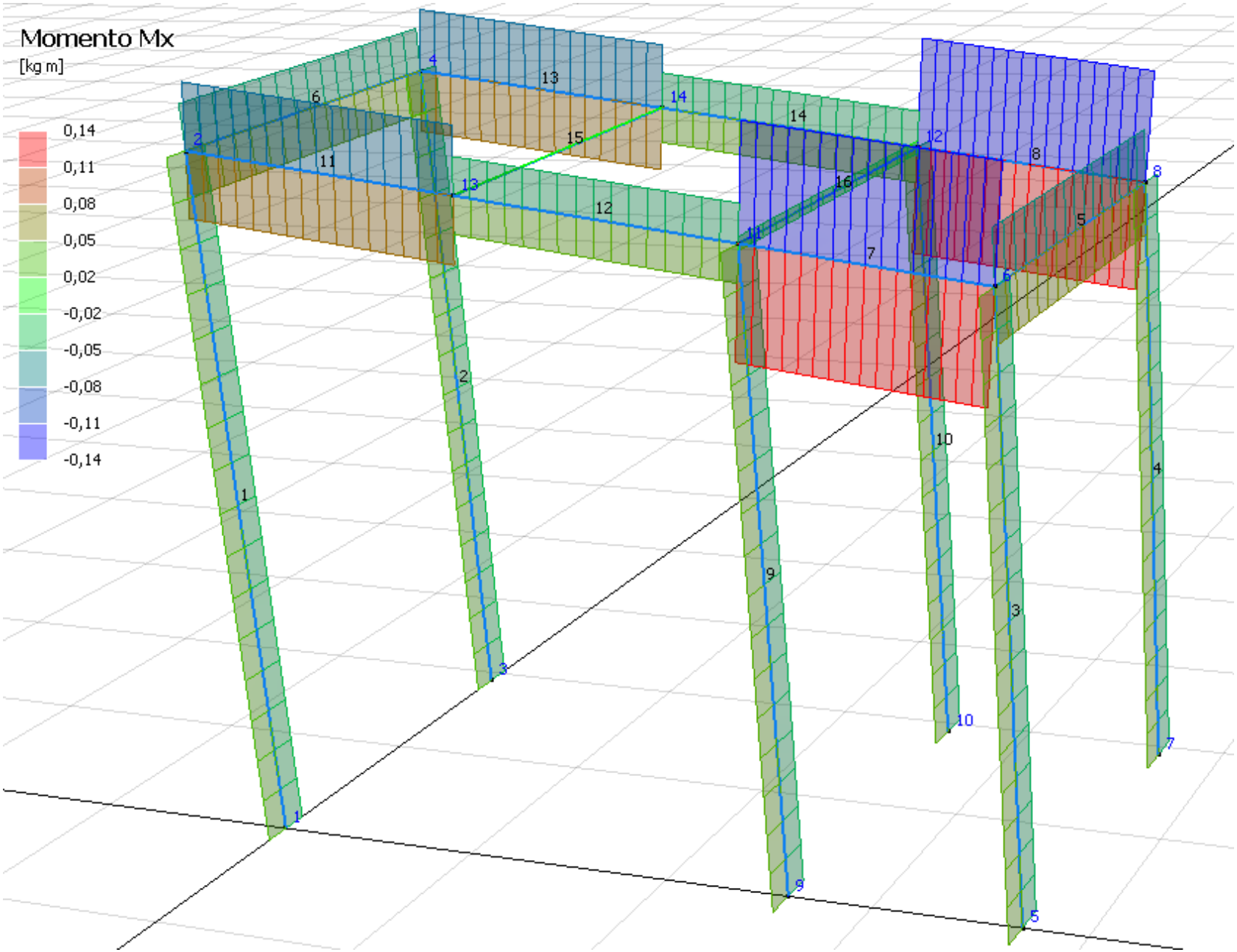


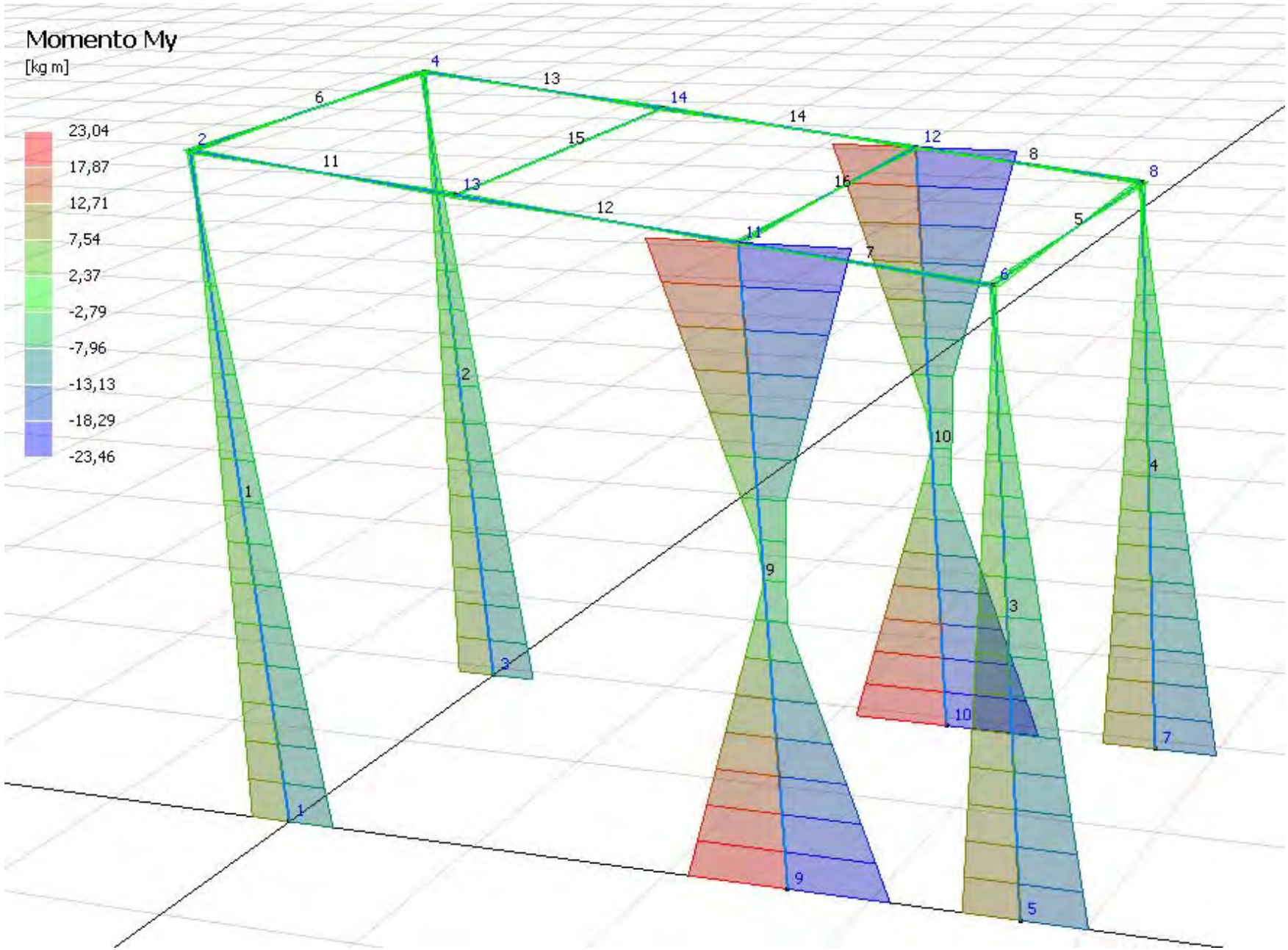
ANDAMENTO DELLE AZIONI INTERNE

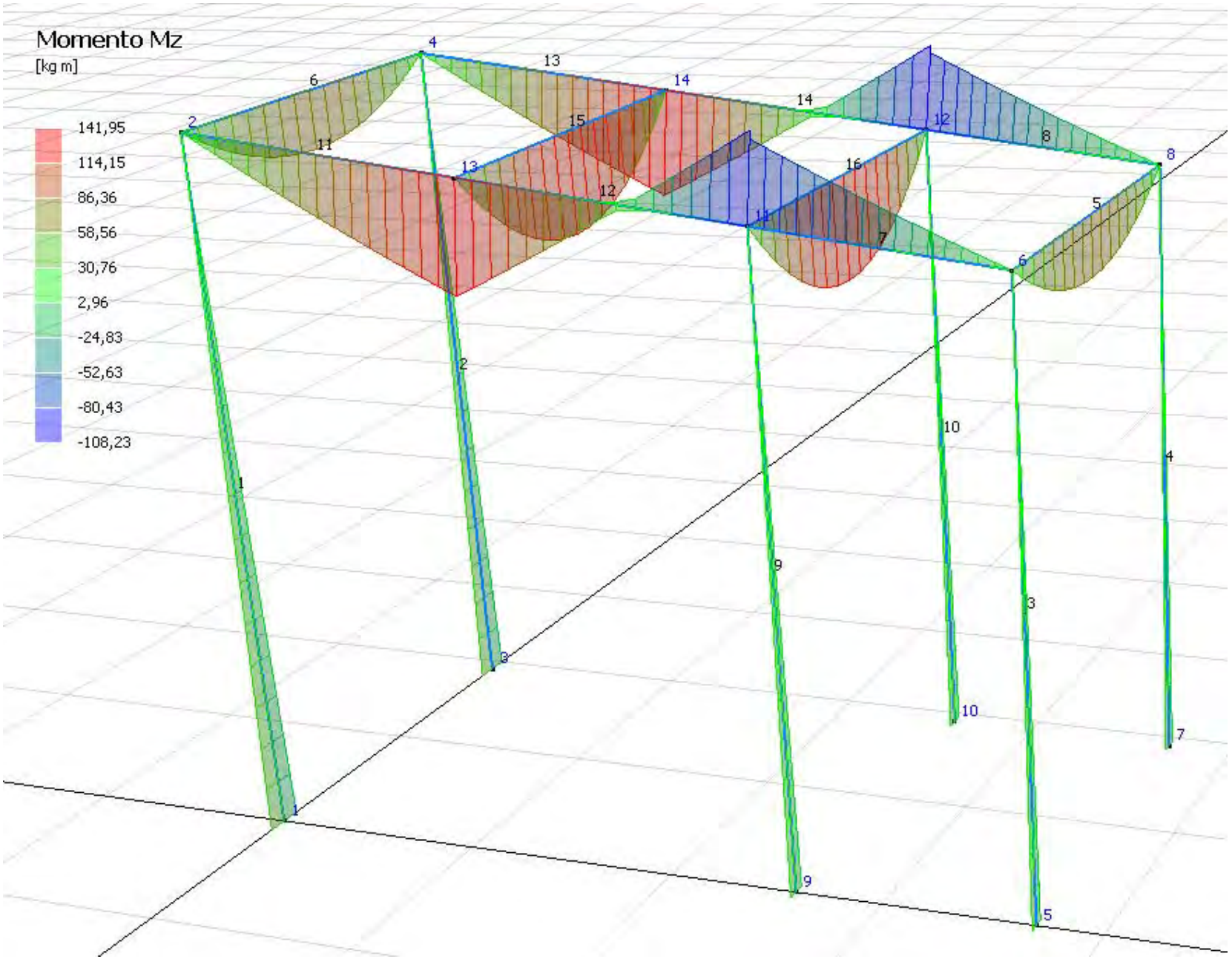



Taglio Ty
[kg]
273,29
212,56
151,83
91,10
30,37
-30,37
-91,10
-151,83
-212,56
-273,29

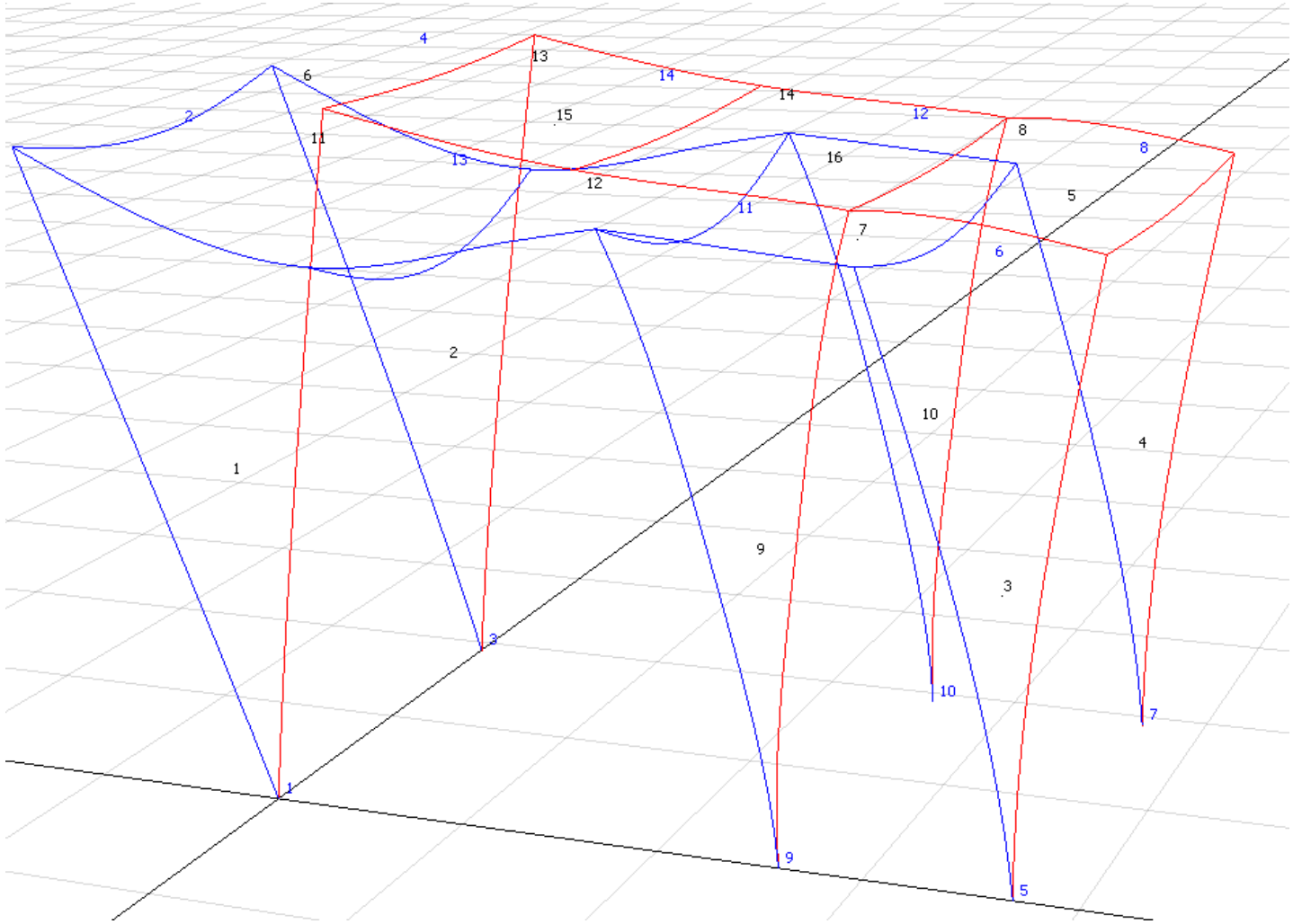

Taglio Tz
[kg]
14,69
11,29
7,88
4,48
1,08
-2,32
-5,72
-9,13
-12,53
-15,93


Momento Mx
[kg m]
0,14
0,11
0,08
0,05
0,02
-0,02
-0,05
-0,08
-0,11
-0,14

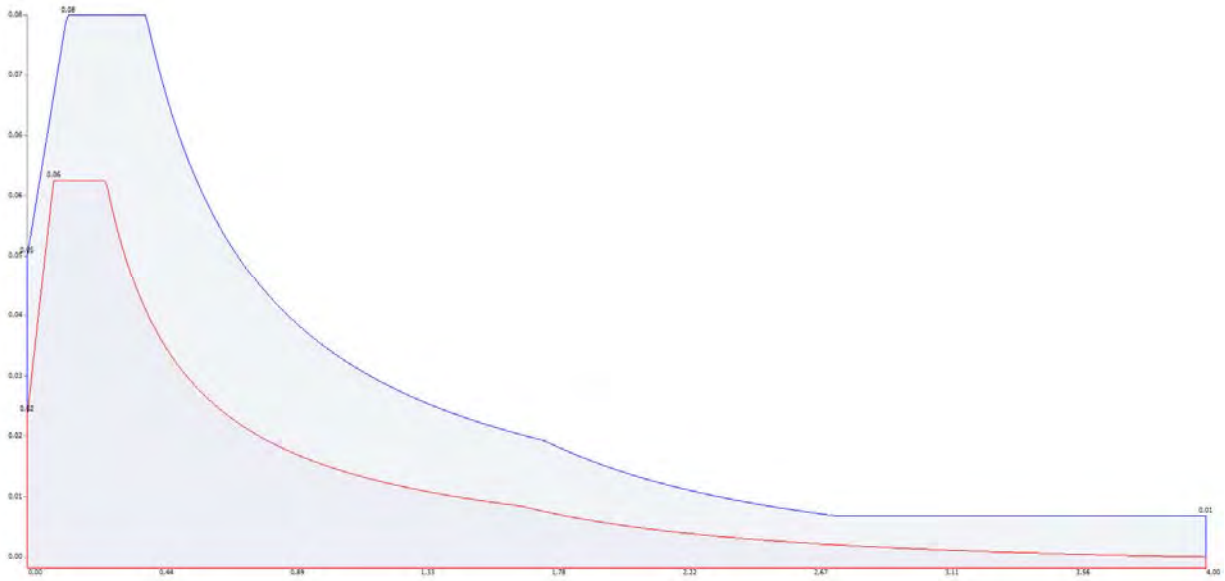

Momento My
[kg m]
23,04
17,87
12,71
7,54
2,37
-2,79
-7,96
-13,13
-18,29
-23,46
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16


Momento Mz
[kg m]
141,95
114,15
86,36
58,56
30,76
2,96
-24,83
-52,63
-80,43
-108,23

DEFORMATA

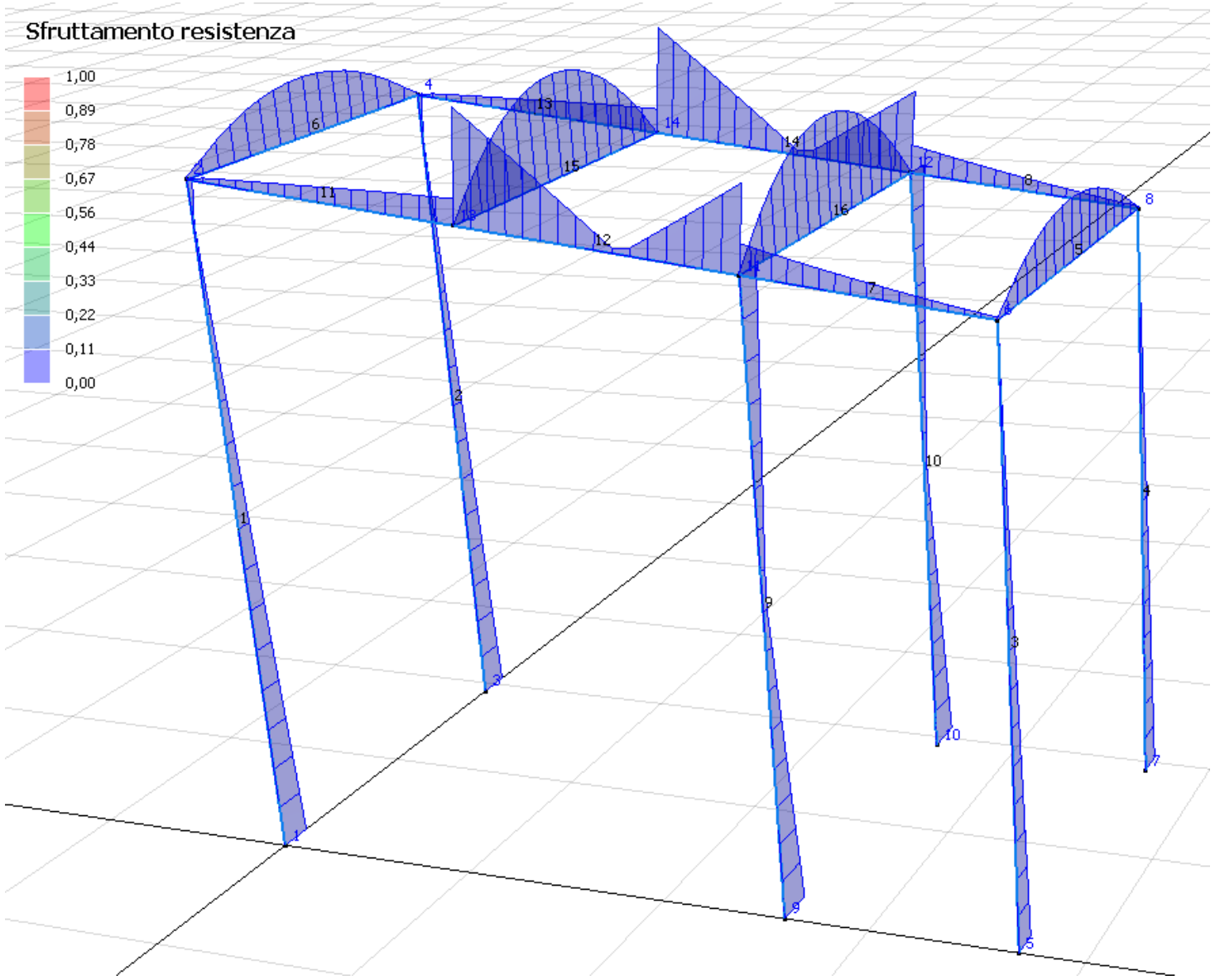


ANALISI MODALE DELLA STRUTTURA



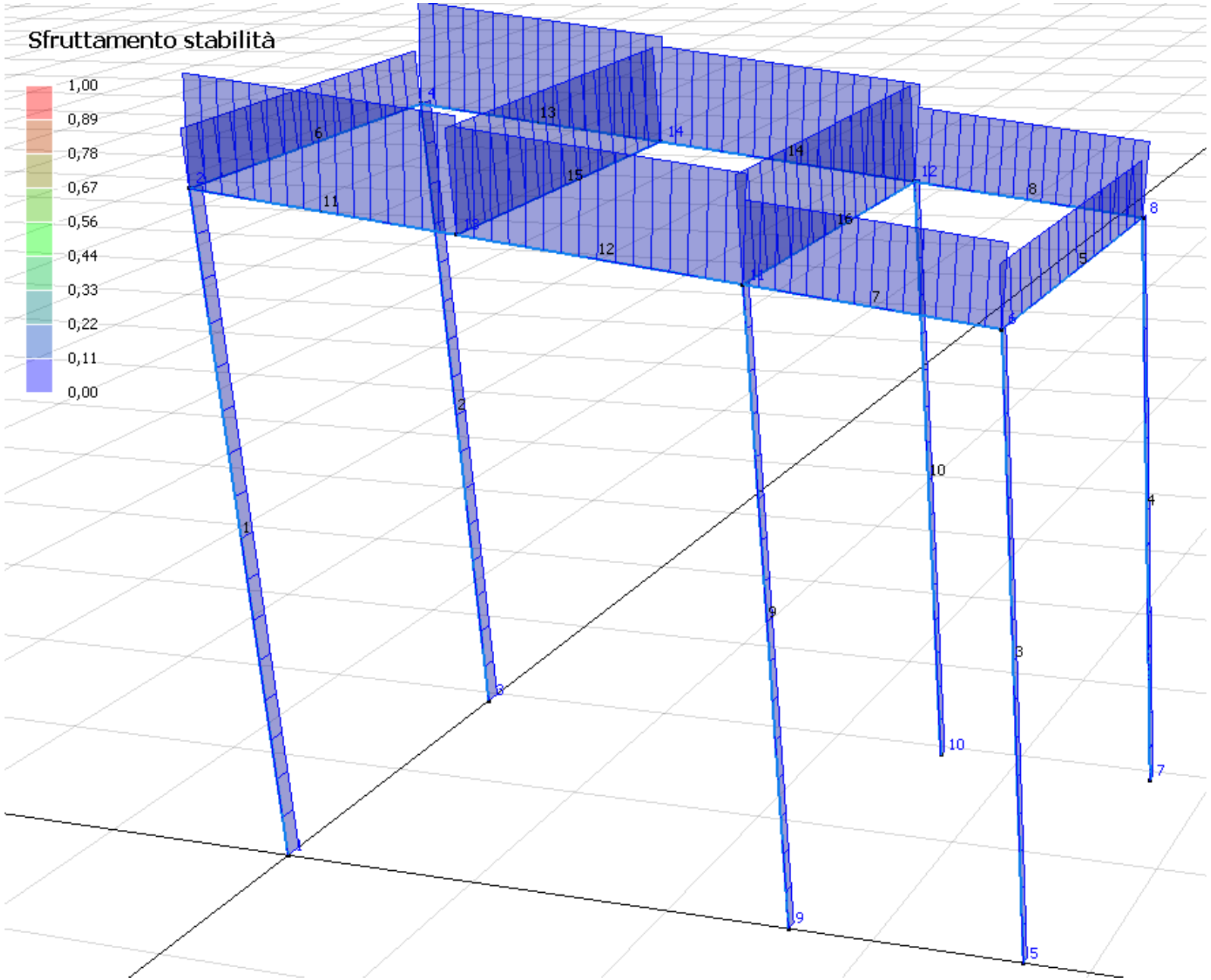
MODI	f [Hz]	T [s]	X [%]	Y [%]	Z [%]
1	4,42	0,226	81,34	0,00	0,00
2	4,69	0,213	0,00	55,51	0,00
3	6,11	0,164	0,00	23,79	0,00
4	14,93	0,067	0,00	0,49	0,00
5	26,46	0,038	0,00	0,38	0,00
6	38,45	0,026	0,17	0,00	18,80
7	41,79	0,024	2,56	0,00	0,03
8	42,27	0,024	0,00	0,00	0,00
9	42,67	0,023	0,00	0,00	0,00
10	46,69	0,021	0,00	0,04	0,00
11	53,17	0,019	0,97	0,00	0,02
12	55,24	0,018	1,92	0,00	0,00
13	55,28	0,018	0,00	0,00	0,00
14	66,66	0,015	0,00	0,00	0,00
15	72,08	0,014	0,00	2,79	0,00
16	81,88	0,012	0,00	0,12	0,00
17	82,22	0,012	0,00	0,00	0,03
18	86,83	0,012	0,00	0,00	0,00
19	94,96	0,011	0,00	2,59	0,00
20	99,48	0,010	0,00	0,00	0,00
21	112,92	0,009	0,00	0,00	0,00
22	123,68	0,008	0,00	0,01	0,00
23	149,74	0,007	1,10	0,00	2,34
24	151,65	0,007	0,00	0,00	0,00
25	162,57	0,006	0,02	0,00	0,01
	Totale		**88,09**	**85,74**	**21,24**

ANDAMENTO DEI DIAGRAMMI DI SFRUTTAMENTO DELLE STRUTTURE IN ACCIAIO



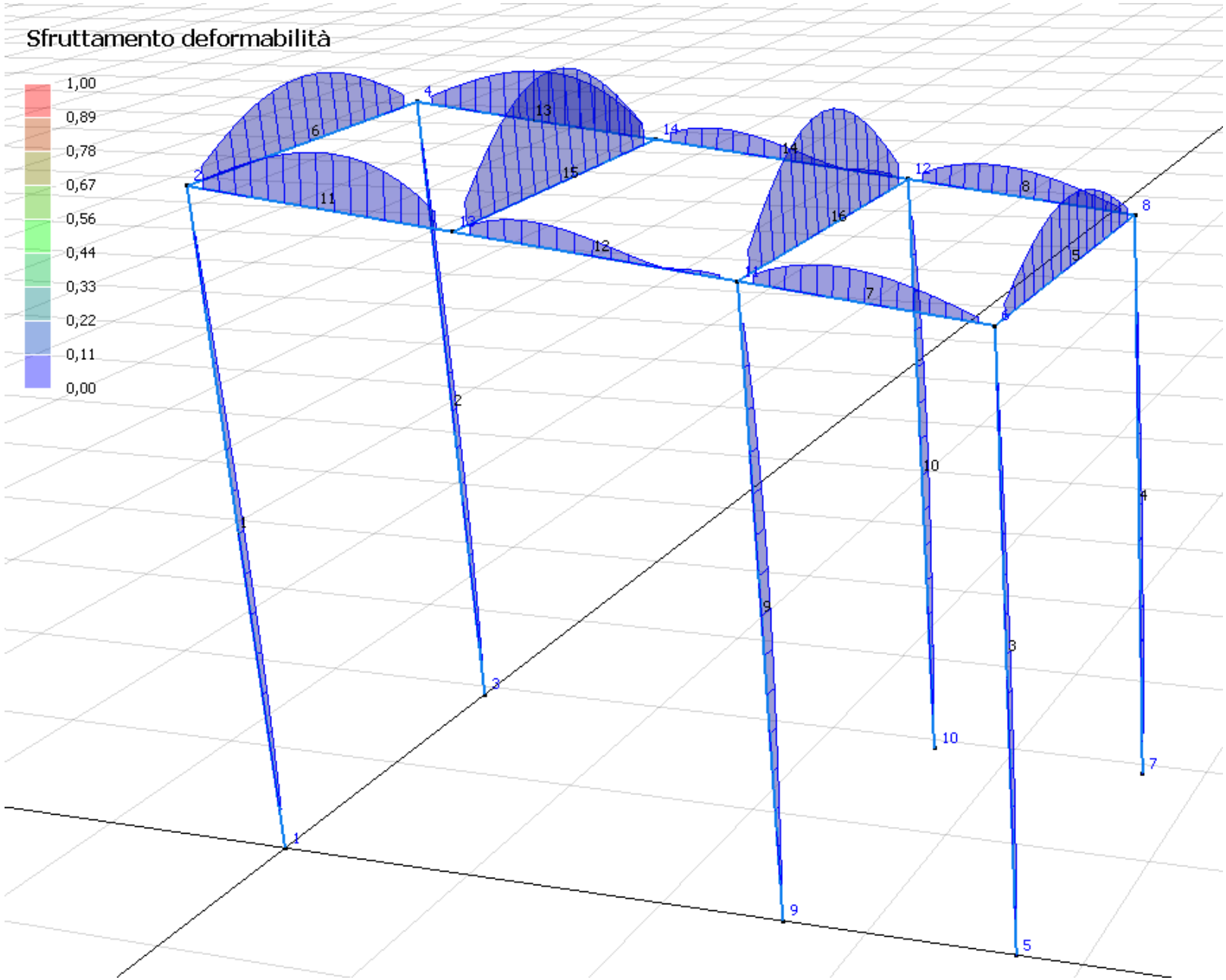
VERIFICA DI RESISTENZA ACCIAIO -. COMBINAZIONE: SLU									
	Criterio	Sfruttamento	Ascissa	N	M3	T2	M2	T3	Verifica
			m	kg	kg m	kg	kg m	kg	
Asta 1	Verifica a compressione	0,00	3,200	-282,52	--	--	--	--	OK
Asta 2	Verifica a compressione	0,00	3,200	-282,52	--	--	--	--	OK
Asta 3	Verifica a pressoflessione retta z-z e taglio	0,00	0,000	-142,12	--	--	5,40	1,93	OK
Asta 4	Verifica a pressoflessione retta z-z e taglio	0,00	0,000	-142,12	--	--	5,40	1,93	OK
Asta 5	Verifica a flessione retta y-y	0,03	0,950	--	75,66	--	--	--	OK
Asta 6	Verifica a flessione retta y-y	0,03	0,950	--	75,66	--	--	--	OK
Asta 7	Verifica a trazione	0,00	0,000	12,86	--	--	--	--	OK
Asta 8	Verifica a trazione	0,00	0,000	12,86	--	--	--	--	OK
Asta 9	Verifica a pressoflessione retta z-z e taglio	0,01	2,919	-581,90	--	--	9,61	3,22	OK
Asta 10	Verifica a pressoflessione retta z-z e taglio	0,01	2,919	-581,90	--	--	9,61	3,22	OK
Asta 11	Verifica a trazione	0,00	0,000	11,96	--	--	--	--	OK
Asta 12	Verifica a pressoflessione retta y-y e taglio	0,06	0,000	-20,46	141,95	177,24	--	--	OK
Asta 13	Verifica a trazione	0,00	0,000	11,96	--	--	--	--	OK
Asta 14	Verifica a pressoflessione retta y-y e taglio	0,06	0,000	-20,46	141,95	177,24	--	--	OK
Asta 15	Verifica a flessione retta y-y	0,06	0,950	--	129,81	--	--	--	OK
Asta 16	Verifica a flessione retta y-y	0,06	0,950	--	129,81	--	--	--	OK

VERIFICA DI RESISTENZA ACCIAIO - COMBINAZIONE: SLU SISMA									
	Criterio	Sfruttamento	Ascissa	N	M3	T2	M2	T3	Verifica
			m	kg	kg m	kg	kg m	kg	
Asta 1	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,02	0,000	-121,54	28,16	9,10	11,34	3,76	OK
Asta 2	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,02	0,000	-121,54	28,16	9,10	11,34	3,76	OK
Asta 3	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,02	0,000	-85,11	-14,59	5,28	14,63	5,41	OK
Asta 4	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,02	0,000	-85,11	-14,59	5,28	14,63	5,41	OK
Asta 5	Verifica a flessione deviata e taglio	0,01	0,950	--	16,55	1,53	0,10	0,00	OK
Asta 6	Verifica a flessione deviata e taglio	0,01	0,831	--	16,29	1,78	0,25	4,36	OK
Asta 7	Verifica a flessione deviata e taglio	0,02	0,000	--	-35,85	1,37	0,69	41,57	OK
Asta 8	Verifica a flessione deviata e taglio	0,02	0,000	--	-35,85	1,37	0,69	41,57	OK
Asta 9	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,03	0,000	-170,62	-15,81	5,42	23,12	15,93	OK
Asta 10	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,03	0,000	-170,62	-15,81	5,42	23,12	15,93	OK
Asta 11	Verifica a flessione deviata e taglio	0,01	1,308	--	28,94	2,49	1,87	11,30	OK
Asta 12	Verifica a trazione	0,00	0,000	4,94	--	--	--	--	OK
Asta 13	Verifica a flessione deviata e taglio	0,01	1,308	--	28,94	2,49	1,87	11,30	OK
Asta 14	Verifica a trazione	0,00	0,000	4,94	--	--	--	--	OK
Asta 15	Verifica a flessione deviata e taglio	0,01	0,950	--	16,55	0,37	-0,23	0,00	OK
Asta 16	Verifica a flessione deviata e taglio	0,01	0,950	--	16,55	1,18	0,22	0,00	OK


Sfruttamento stabilità
1,00
0,89
0,78
0,67
0,56
0,44
0,33
0,22
0,11
0,00

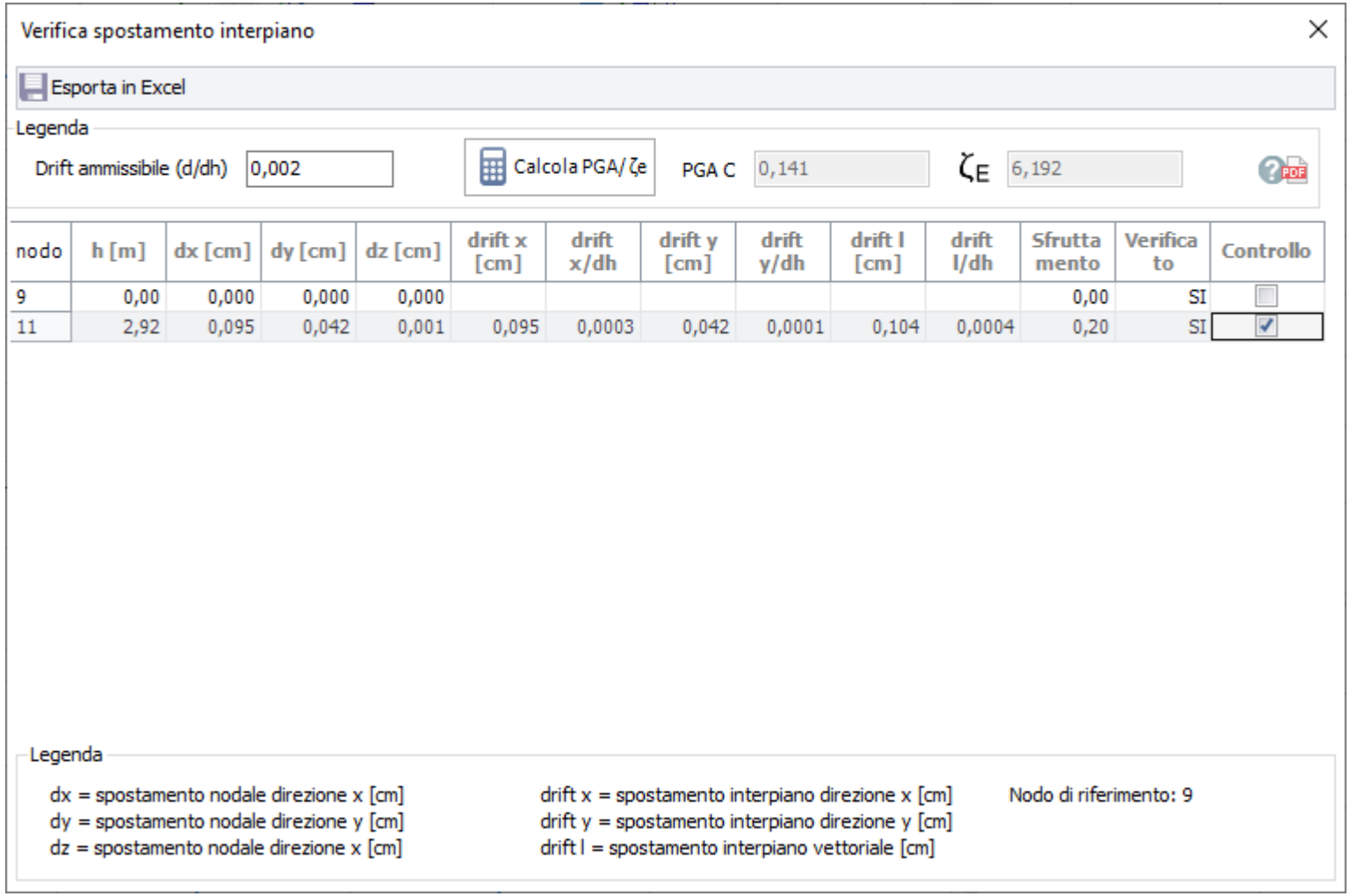
VERIFICA DI STABILITÀ ACCIAIO - COMBINAZIONE: SLU									
	Criterio	Sfruttamento	Ascissa	N	M3	Mcr	Kc	Chi LT	Verifica
			m	kg	kg m	kg m			
Asta 1	Verifica stabilità a flessotorsione	0,00	0,000	0,000	0,00	6.069,11	1,00	0,91	OK
Asta 2	Verifica stabilità a flessotorsione	0,00	0,000	0,000	0,00	6.069,11	1,00	0,91	OK
Asta 3	Verifica stabilità a flessotorsione	0,00	0,000	0,000	0,00	6.069,11	1,00	0,91	OK
Asta 4	Verifica stabilità a flessotorsione	0,00	0,000	0,000	0,00	6.069,11	1,00	0,91	OK
Asta 5	Verifica stabilità a flessotorsione	0,04	0,950	0,000	75,66	6.069,11	0,94	0,93	OK
Asta 6	Verifica stabilità a flessotorsione	0,04	0,950	0,000	75,66	6.069,11	0,94	0,93	OK
Asta 7	Verifica stabilità a flessotorsione	0,05	0,000	0,000	98,62	6.069,11	1,00	0,91	OK
Asta 8	Verifica stabilità a flessotorsione	0,05	0,000	0,000	98,62	6.069,11	1,00	0,91	OK
Asta 9	Verifica stabilità a flessotorsione	0,00	0,000	0,000	0,00	6.069,11	1,00	0,91	OK
Asta 10	Verifica stabilità a flessotorsione	0,00	0,000	0,000	0,00	6.069,11	1,00	0,91	OK
Asta 11	Verifica stabilità a flessotorsione	0,07	1,308	0,000	141,95	6.069,11	1,00	0,91	OK
Asta 12	Verifica stabilità a flessotorsione	0,06	0,000	0,000	141,95	6.069,11	0,72	1,00	OK
Asta 13	Verifica stabilità a flessotorsione	0,07	1,308	0,000	141,95	6.069,11	1,00	0,91	OK
Asta 14	Verifica stabilità a flessotorsione	0,06	0,000	0,000	141,95	6.069,11	0,72	1,00	OK
Asta 15	Verifica stabilità a flessotorsione	0,06	0,950	0,000	129,81	6.069,11	0,94	0,93	OK
Asta 16	Verifica stabilità a flessotorsione	0,06	0,950	0,000	129,81	6.069,11	0,94	0,93	OK

VERIFICA DI STABILITÀ ACCIAIO - COMBINAZIONE: SLU SISMA									
	Criterio	Sfruttamento	Ascissa	N	M3	Mcr	Kc	Chi LT	Verifica
			m	kg	kg m	kg m			
Asta 1	Verifica stabilità a flessotorsione	0,01	0,000	0,000	28,16	6.069,11	0,76	1,00	OK
Asta 2	Verifica stabilità a flessotorsione	0,01	0,000	0,000	28,16	6.069,11	0,76	1,00	OK
Asta 3	Verifica stabilità a flessotorsione	0,01	0,000	0,000	14,59	6.069,11	0,76	1,00	OK
Asta 4	Verifica stabilità a flessotorsione	0,01	0,000	0,000	14,59	6.069,11	0,76	1,00	OK
Asta 5	Verifica stabilità a flessotorsione	0,01	0,950	0,000	16,55	6.069,11	0,94	0,93	OK
Asta 6	Verifica stabilità a flessotorsione	0,01	0,950	0,000	16,55	6.069,11	0,94	0,93	OK
Asta 7	Verifica stabilità a flessotorsione	0,02	0,000	0,000	35,85	6.069,11	1,00	0,91	OK
Asta 8	Verifica stabilità a flessotorsione	0,02	0,000	0,000	35,85	6.069,11	1,00	0,91	OK
Asta 9	Verifica stabilità a flessotorsione	0,01	0,000	0,000	15,81	6.069,11	1,00	0,91	OK
Asta 10	Verifica stabilità a flessotorsione	0,01	0,000	0,000	15,81	6.069,11	1,00	0,91	OK
Asta 11	Verifica stabilità a flessotorsione	0,01	1,308	0,000	28,94	6.069,11	1,00	0,91	OK
Asta 12	Verifica stabilità a flessotorsione	0,01	0,000	0,000	28,93	6.069,11	0,66	1,00	OK
Asta 13	Verifica stabilità a flessotorsione	0,01	1,308	0,000	28,94	6.069,11	1,00	0,91	OK
Asta 14	Verifica stabilità a flessotorsione	0,01	0,000	0,000	28,93	6.069,11	0,66	1,00	OK
Asta 15	Verifica stabilità a flessotorsione	0,01	0,950	0,000	16,55	6.069,11	0,94	0,93	OK
Asta 16	Verifica stabilità a flessotorsione	0,01	0,950	0,000	16,55	6.069,11	0,94	0,93	OK


Sfruttamento deformabilità
1,00
0,89
0,78
0,67
0,56
0,44
0,33
0,22
0,11
0,00

VERIFICA DI DEFORMABILITÀ ACCIAIO - COMBINAZIONE: SLE CARATTERISTICA						
	Criterio	Sfruttamento	Lunghezza	Spostamento	Spostamento limite	Verifica
			m	cm	cm	
Asta 1	Elemento singolo	0,01	3,200	0,0	1,3	OK
Asta 2	Elemento singolo	0,01	3,200	0,0	1,3	OK
Asta 3	Elemento singolo	0,01	2,800	0,0	1,1	OK
Asta 4	Elemento singolo	0,01	2,800	0,0	1,1	OK
Asta 5	Elemento singolo	0,03	1,900	0,0	0,8	OK
Asta 6	Elemento singolo	0,03	1,900	0,0	0,8	OK
Asta 7	Elemento singolo	0,02	1,106	0,0	0,4	OK
Asta 8	Elemento singolo	0,02	1,106	0,0	0,4	OK
Asta 9	Elemento singolo	0,01	2,919	0,0	1,2	OK
Asta 10	Elemento singolo	0,01	2,919	0,0	1,2	OK
Asta 11	Elemento singolo	0,03	1,308	0,0	0,5	OK
Asta 12	Elemento singolo	0,01	1,308	0,0	0,5	OK
Asta 13	Elemento singolo	0,03	1,308	0,0	0,5	OK
Asta 14	Elemento singolo	0,01	1,308	0,0	0,5	OK
Asta 15	Elemento singolo	0,06	1,900	0,0	0,8	OK
Asta 16	Elemento singolo	0,06	1,900	0,0	0,8	OK

VERIFICA DEL DRIFT DI INTERPIANO E CALCOLO DELLA PGA



Verifica spostamento interpiano

Esporta in Excel

Legenda

Drift ammissibile (d/dh) 0,002

Calcola PGA/ζe

PGA C 0,141

ζ_E 6,192

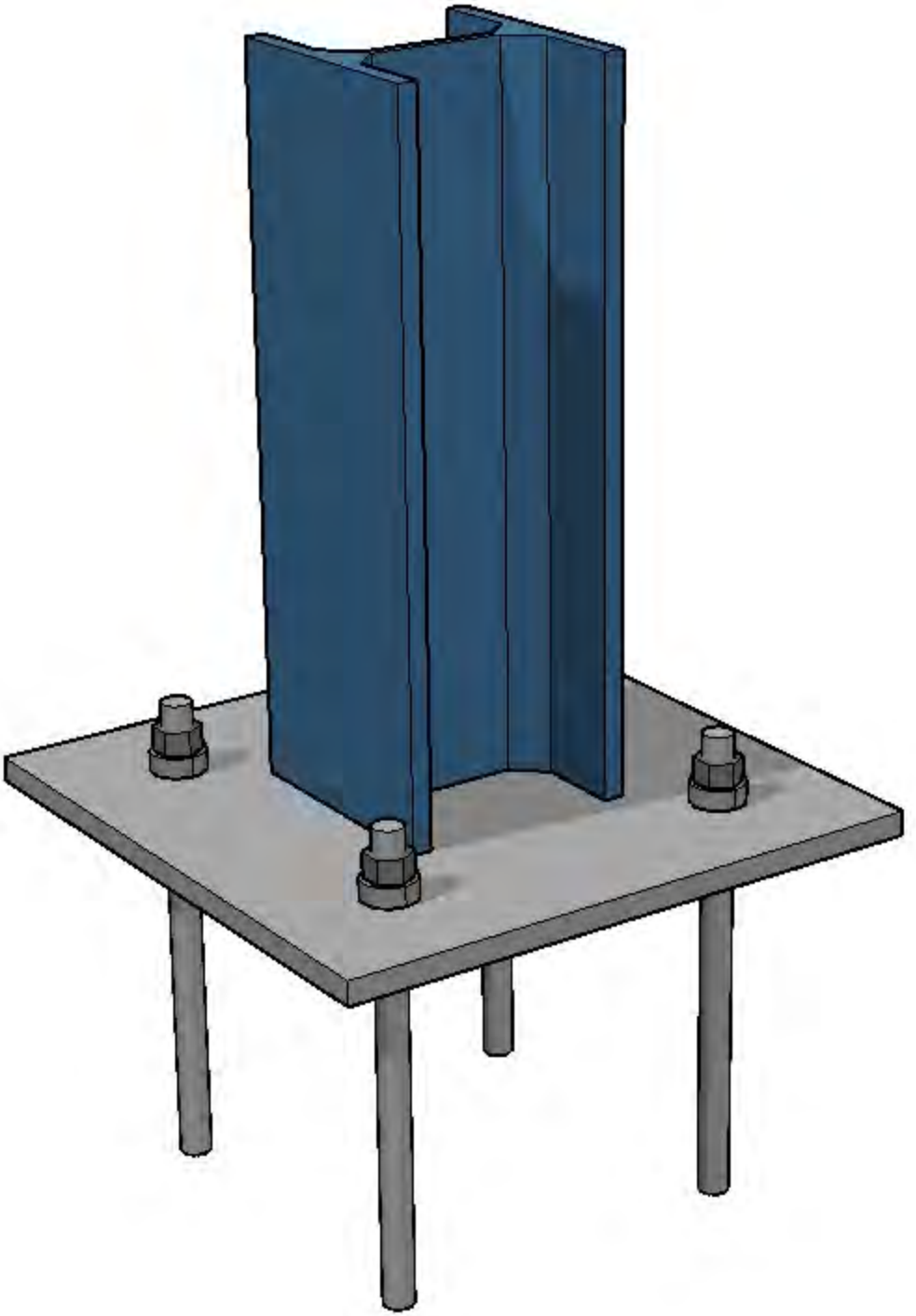
nodo	h [m]	dx [cm]	dy [cm]	dz [cm]	drift x [cm]	drift x/dh	drift y [cm]	drift y/dh	drift l [cm]	drift l/dh	Sfruttamento	Verificato	Controllo
9	0,00	0,000	0,000	0,000							0,00	SI	☐
11	2,92	0,095	0,042	0,001	0,095	0,0003	0,042	0,0001	0,104	0,0004	0,20	SI	☑

Legenda

dx = spostamento nodale direzione x [cm]
dy = spostamento nodale direzione y [cm]
dz = spostamento nodale direzione x [cm]

drift x = spostamento interpiano direzione x [cm]
drift y = spostamento interpiano direzione y [cm]
drift l = spostamento interpiano vettoriale [cm]

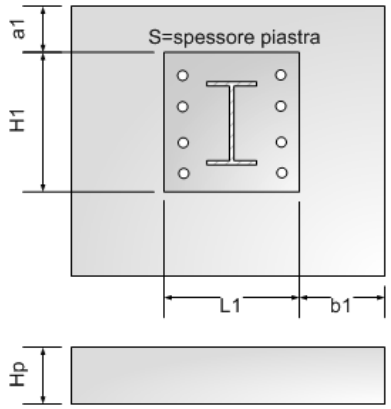
Nodo di riferimento: 9



Verifica unione colonna-piastra-tirafondi

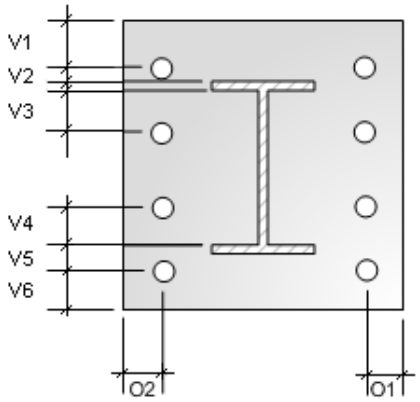
Geometria unione

Profilo colonna	HEA 100	
Materiale colonna	S 275	
Materiale piastra	S 275	
Altezza piastra H1	250	mm
Larghezza piastra L1	250	mm
Spessore piastra S	10	mm
Sbalzo plinto a1	200	mm
Sbalzo plinto b1	200	mm
Altezza plinto Hp	200	mm



Fori piastra

Numero colonne superiori	2	
Numero righe superiori	1	
Numero colonne intermedie	2	
Numero righe intermedie	0	
Numero colonne inferiori	2	
Numero righe inferiori	1	
Distanza V1	50	mm
Distanza V2	27	mm
Distanza V3	65	mm
Distanza V4	65	mm
Distanza V5	27	mm
Distanza V6	50	mm
Distanza O1	50	mm
Distanza O2	50	mm



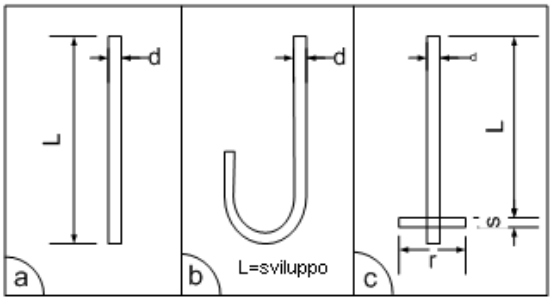
Saldature a cordoni d'angolo colonna-piastra (cordoni doppi)

Materiale saldatura	S 275	
Spessore di gola saldatura ali	4	mm

Spessore di gola saldatura anima	4	mm

Tirafondi

Diametro d	12	mm
Lunghezza L	150	mm
Lato/diametro piastra r	--	mm
Spessore piastra s	--	mm
Classe	5.8	
Tipologia	Tipo a	



Irrigiditori

Spessore	--	mm
Altezza	--	mm
Spessore gola saldatura su colonna	--	mm
Spessore gola saldatura su piastra	--	mm

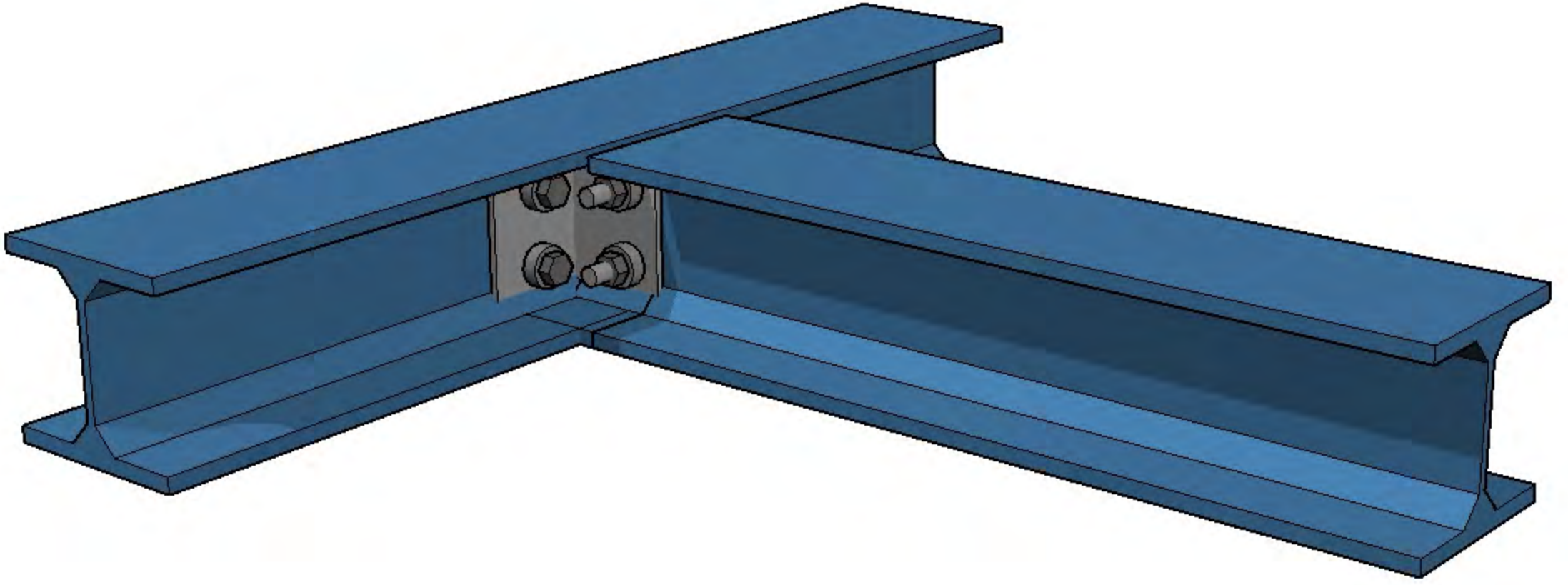
Materiale	--

Sollecitazione

Azione assiale sollecitante	3,510	kN
Taglio sollecitanta	0,100	kN
Momento sollecitante	0,280	kN m

Verifiche

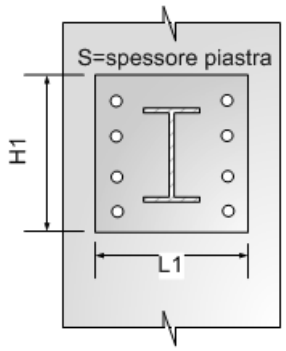
Sollecitazione tirafondi	0,878	kN	Sfruttamento resistenza a trazione tirafondi	0,063
Resistenza estrazione tirafondi	13,830	kN		
Momento sollecitante piatto ancor.	--	kN m	Sfruttamento momento flettente piatto ancor.	--
Momento resistente piatto ancor.	--	kN m		
Resistenza a scorrimento per attrito	-	kN	Sfruttamento resistenza scorrimento	-
Momento resistente giunto	7,068	kN m	Sfruttamento momento resistente	0,040
Forza su saldatura ala colonna	4,937	kN		
Resistenza saldatura ala colonna	159,821	kN	Sfruttamento resistenza saldatura ala colonna	0,031
Forza su saldatura anima colonna	0,100	kN		
Resistenza saldatura anima colonna	104,678	kN	Sfruttamento resistenza saldatura anima colonna	0,001
Momento resistente irrigiditori	--	kN m	Sfruttamento resistenza a flessione irrigiditori	--
Momento sollecitante irrigiditori	--	kN m		
Taglio sollecitante irrigiditori	--	kN	Sfruttamento resistenza a taglio irrigiditori	--
Taglio resistente irrigiditori	--	kN		
Verifica stabilità irrigiditori	--			
Sollecitazione saldatura irrig.-piastra	--	N/mm	Sfruttamento resistenza saldatura su piastra	--
Resistenza saldatura irrig.-piastra	--	N/mm		
Sollecitazione saldatura irrig.- ala	--	N/mm	Sfruttamento resistenza saldatura su ala	--
Resistenza saldatura irrig.-ala	--	N/mm		



Verifica unione flangiata trave – ala colonna

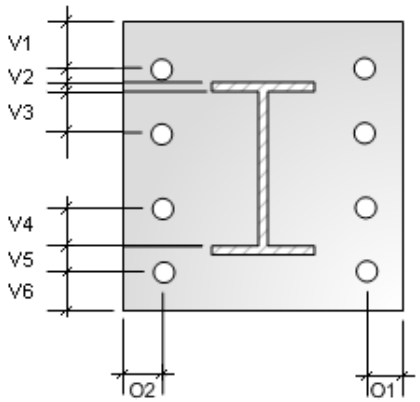
Geometria unione

Profilo colonna	HEA 100	
Materiale colonna	S 275	
Profilo trave	HEA 100	
Materiale trave	S 235	
Materiale piastra	S 275	
Altezza piastra H1	200	mm
Larghezza piastra L1	100	mm
Spessore piastra S	10	mm



Fori piastra

Numero colonne	2	
Numero righe superiori	1	
Numero righe intermedie	1	
Numero righe inferiori	0	
Distanza V1	25	mm
Distanza V2	27	mm
Distanza V3	117	mm
Distanza V4	40	mm
Distanza V5	115	mm
Distanza V6	0	mm
Distanza O1	20	mm
Distanza O2	20	mm



Saldature a cordoni d'angolo

Materiale saldatura	S 275	
Spessore di gola saldatura ali	7	mm

Spessore di gola saldatura anima	7

Bulloni

Diametro	12

Classe	5.6

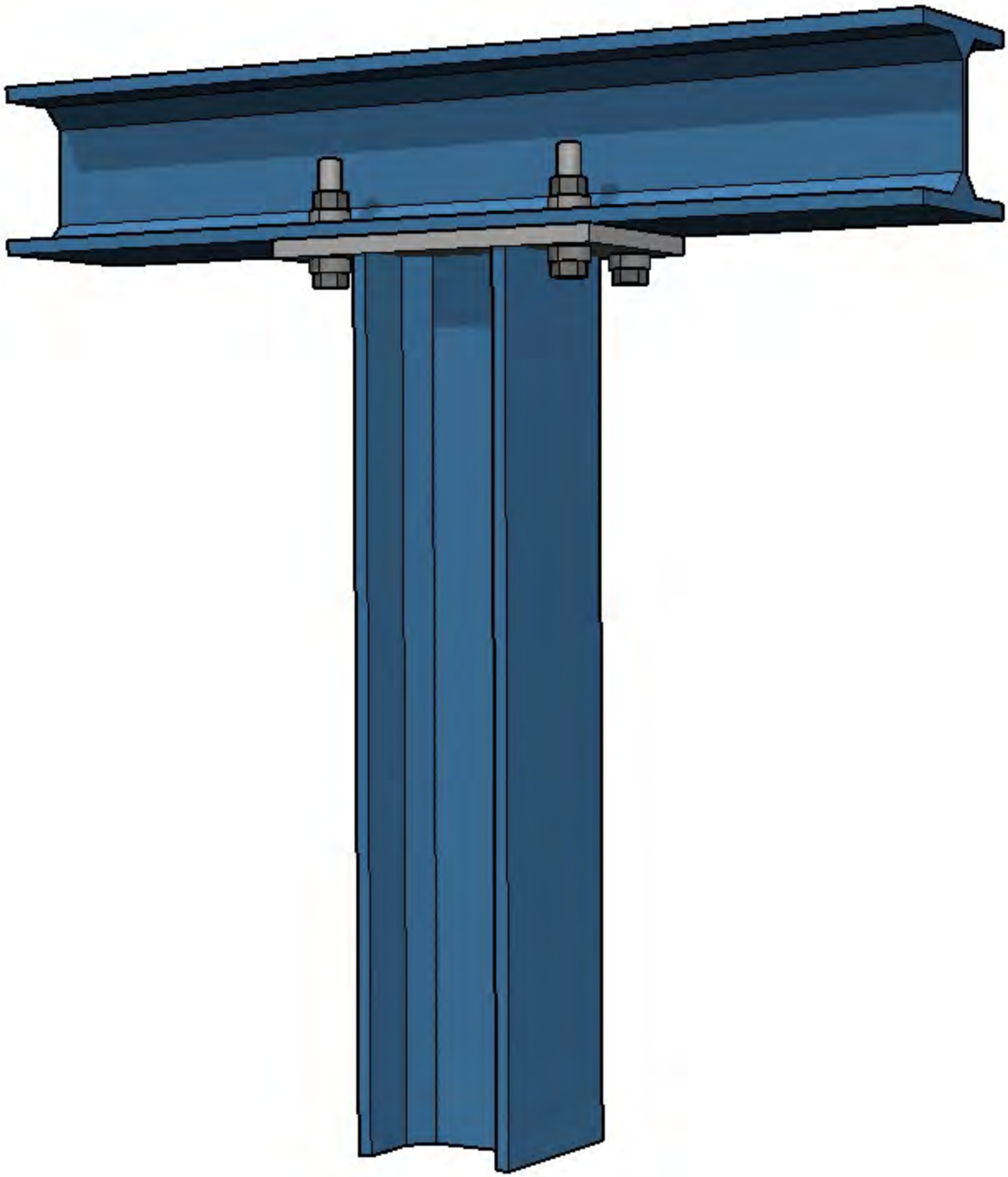
Sollecitazione

Azione assiale sollecitante	-3,500	kN
Taglio sollecitante	0,100	kN
Momento sollecitante	0,300	kN m

Verifiche

Resistenza a taglio bulloni	19,388	kN
Resistenza a trazione bulloni	30,348	kN
Momento resistente giunto	5,441	kN m
Resistenza punzonamento flangia	77,811	kN
Resistenza a rifollamento flangia	69,919	kN
N ortogonale saldatura	0,046	N/mm²
T ortogonale saldatura	5,800	N/mm²
Momento resistente plastico trave	18,578	kN m
Tipologia giunto:		

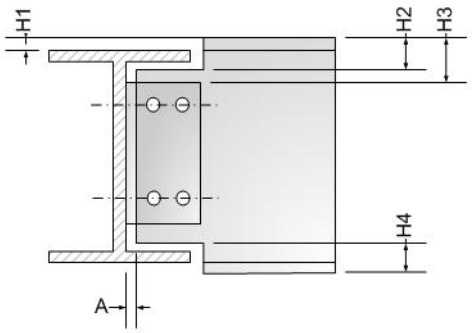
Sfruttamento resistenza a taglio/trazione bulloni	0,036
Sfruttamento resistenza	0,055
Sfruttamento resistenza a punzonamento flangia	0,014
Sfruttamento rifollamento flangia	0,000
Sfruttamento resistenza saldatura	0,025
A parziale ripristino	



Verifica unione a taglio con squadretta bullonata trave portante - trave portata

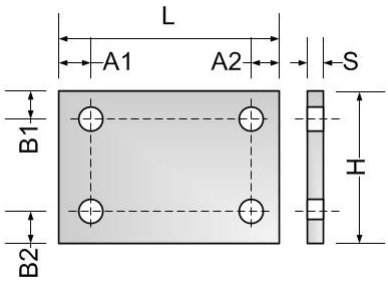
Geometria unione

Profilo trave portante	HEA 100	
Materiale trave portante	S 275	
Profilo trave portata	HEA 100	
Materiale trave portata	S 275	
Profilo squadretta	L 60x4	
Materiale squadretta	S 235	
H1	0	mm
H2	12	mm
H3	12	mm
H4	13	mm
A	9	mm



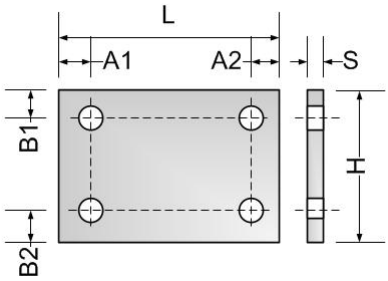
Bulloni su trave portante

Numero righe	2	
Numero colonne	1	
A1	30	mm
A2	30	mm
B1	16	mm
B2	14	mm
L	60	mm
H	70	mm
S	4	mm



Bulloni su trave portata

Numero righe	2	
Numero colonne	1	
A1	40	mm
A2	30	mm
B1	15	mm
B2	15	mm
L	60	mm
H	70	mm
S	4	mm



Bulloni

Diametro	M10	Classe	5.8

Sollecitazione

Taglio sollecitante	2,74	kN

Verifiche

Resistenza a taglio bulloni trave portante	18,850	kN
Resistenza a rifollamento trave portante	12,218	kN
Resistenza a taglio bulloni trave portata	37,699	kN
Resistenza a rifollamento trave portata	16,364	kN
Resistenza a flessione squadretta	1,097	kN m
Resistenza a taglio squadretta	36,181	kN
Resistenza a strappo trave portata	35,721	kN
Resistenza a strappo squadretta trave portante	38,428	kN
Resistenza a strappo squadretta trave portata	33,761	kN

Sfruttamento resistenza a taglio bulloni trave portante	0,066
Sfruttamento rifollamento trave portante	0,112
Sfruttamento resistenza a taglio bulloni trave portata	0,085
Sfruttamento rifollamento trave portata	0,084
Sfruttamento resistenza a flessione squadretta	0,053
Sfruttamento resistenza a taglio squadretta	0,038
Sfruttamento resistenza a strappo trave portata	0,077
Sfruttamento resistenza a strappo squadretta trave portante	0,036
Sfruttamento resistenza a strappo squadretta trave portata	0,041

5. I materiali

I materiali ed i prodotti ad uso strutturale, utilizzati nelle opere oggetto della presente relazione, rispondono ai requisiti indicati dal capitolo 11 delle "Norme Tecniche per le Costruzioni". Questi sono stati identificati univocamente dal produttore, qualificati sotto la sua responsabilità ed accettati dal direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.
Sulla base delle verifiche effettuate in sito ed in conformità alle disposizioni normative vigenti si prevede per la realizzazione del progetto in analisi l'adozione dei materiali di seguito descritti.

Descrizione

Nome: **S 275**	Tipologia del materiale: acciaio per strutture metalliche
Descrizione:	

Caratteristiche dell'acciaio

Tensione caratteristica di snervamento f_{yk} : 2.803,26 kg/cm²	Tensione caratteristica di rottura f_{tk} : 4.383,28 kg/cm²
Modulo elastico E_s : 2.140.672,78 kg/cm²	Modulo di elasticità trasversale G : 823.335,69 kg/cm²
Coefficiente di Poisson ν : 0,30	Densità ρ : 7.850,00 kg/m³
Coefficiente di dilatazione termica lineare α_t : 1,2E-05	Tensione ammissibile σ_s : 1.900,00 kg/cm²

6. Azioni e Carichi sulla struttura

Con riferimento al paragrafo 2.5.1.3 delle NTC, le azioni che investono la struttura sono classificate in relazione alla durata della loro presenza nell'arco della vita di progetto come:

- *permanenti* (G): azioni con sufficiente approssimazione costanti nel tempo, tra le quali:

- peso proprio di tutti gli elementi strutturali; peso proprio del terreno, quando pertinente; forze indotte dal terreno (esclusi gli effetti di carichi variabili applicati al terreno);
- peso proprio di tutti gli elementi non strutturali;
- spostamenti e deformazioni imposti, previsti dal progetto e realizzati all'atto della costruzione;

- *variabili* (Q): azioni sulla struttura o sull'elemento strutturale con valori istantanei che possono risultare sensibilmente diversi fra loro nel tempo:

- di lunga durata: agiscono con un'intensità significativa, anche non continuativamente, per un tempo non trascurabile rispetto alla vita nominale della struttura;
- di breve durata: azioni che agiscono per un periodo di tempo breve rispetto alla vita nominale della struttura;

- *eccezionali* (A): azioni che si verificano eccezionalmente:

- incendi
- esplosioni
- urti ed impatti

- *sismiche* (E): azioni derivanti dai terremoti.

L'effetto delle azioni viene valutato ai fini delle verifiche con l'approccio semiprobabilistico agli stati limite, secondo diverse combinazioni:

- **Combinazione fondamentale** dei carichi, impiegata per gli stati limite ultimi (nei risultati SLU statica)

  $\gamma_{G1}\cdot G_1 + \gamma_{G2}\cdot G_2 + \gamma_P\cdot P + \gamma_{Q1}\cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2}\cdot\psi_{02}\cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3}\cdot\psi_{03}\cdot Q_{k3} + \ldots$

- **Combinazione caratteristica rara**, impiegata per gli stati limite di esercizio irreversibili (nei risultati SLE rara)

  $G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02}\cdot Q_{k2} + \psi_{03}\cdot Q_{k3} + \ldots$

- **Combinazione frequente**, impiegata per gli stati limite di esercizio reversibili (nei risultati SLE frequente)

  $G_1 + G_2 + P + \psi_{11}\cdot Q_{k1} + \psi_{22}\cdot Q_{k2} + \psi_{23}\cdot Q_{k3} + \ldots$

- **Combinazione quasi permanente**, impiegata per gli effetti a lungo termine (nei risultati SLE quasi permanente)

  $G1 + G2 + P + \psi_{21}\cdot Q_{k1} + \psi_{22}\cdot Q_{k2} + \psi_{23}\cdot Q_{k3} + \ldots$

- **Combinazione eccezionale**, impiegata per gli stati limite ultimi conessi alle azioni eccezionali A

  $G_1 + G_2 + P + Ad + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \ldots$

- **Combinazione sismica**, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (nei risultati SLU sisma)

  $E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \ldots$

Dettagli per la combinazione sismica

La valutazione dell'azione sismica E è condotta secondo le specifiche del capitolo 3.2 e in accordo con le prescrizioni del capitolo 7.3.3 delle NTC per i tipi di analisi sismica lineare sia dinamica che statica.

I risultati così ottenuti per ciascuna direzione, X e Y (eventualmente anche Z), vengono poi combinati secondo le indicazioni del capitolo 7.3.5 delle NTC, ovvero vengono sommati i contributi secondo il seguente criterio:

$$E_1 = 1{,}00 \times Ex + 0{,}30 \times Ey + 0{,}30 \times Ez$$

$$E_2 = 0{,}30 \times Ex + 1{,}00 \times Ey + 0{,}30 \times Ez$$

$$E_3 = 0{,}30 \times Ex + 0{,}30 \times Ey + 1{,}00 \times Ez$$

la rotazione dei coefficienti moltiplicativi permette l'individuazione degli effetti più gravosi, la direzione Z è opzionale in virtù delle prescrizioni al paragrafo 7.2.2 delle NTC.

Nella verifica allo stato limite ultimo si distinguono le combinazioni **EQU, STR** e **GEO** (cfr NTC § 2.6.1), rispettivamente definite come:
stato limite di equilibrio EQU, che considera la struttura ed il terreno come corpi rigidi; stato limite di resistenza della struttura STR, da riferimento per tutti gli elementi strutturali, e stato limite di resistenza del terreno GEO.
Nelle verifiche STR, per la progettazione di elementi strutturali, si adottano I coeffcienti della colonna A1. Nelle verifiche STR e GEO che coinvolgono azioni di tipo geotecnico possono essere adottati in alternativa, due diversi approcci progettuali. Per l'approccio 1 si considerano due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti di sicurezza parziali per le azioni, per i materiali e per la resistenza complessiva, nell'approccio 2 si definisce un'unica combinazione per le azioni, per la resistenza dei materiali e per la resistenza globale.

Approcio 1, combinazione 1: si utilizzano per le azioni i coeffcienti della colonna A1
Approcio 1, combinazione 2: si utilizzano per le azioni i coeffcienti della colonna A2
Approcio 2: si utilizzano per le azioni i coeffcienti della colonna A1

Coefficienti parziali per le azioni [cfr. NTC 2018 Tabella 2.6.I]

		Coefficiente γ_f	**EQU**	**A1**	**A2**
Carichi permanenti	Favorevoli Sfavorevoli	γ_{G1}	0,9 1,1	1,0 1,3	1,0 1,0
Carichi permanenti non strutturali	Favorevoli Sfavorevoli	γ_{G2}	0,8 1,5	0,8 1,5	0,8 1,3
Carichi variabili	Favorevoli Sfavorevoli	γ_{Qi}	0,0 1,5	0,0 1,5	0,0 1,3

Le Norme Tecniche prescrivono i valori dei coefficienti ψ in dipendenza dalle caratteristiche della funzione di ripartizione di ciascuna azione: si ammette infatti che, assieme alle azioni permanenti, esistano combinazioni di azioni in cui una sola azione è presente al valore caratteristico mentre le altre hanno intensità ridotte $\psi_0 Q_k$.
Le categorie di azioni variabili ed i rispettivi coefficienti di combinazione utilizzati nell'applicazione dei carichi al modello sono riportati nella tabella seguente:

Destinazione d'uso/azione	**ψ0**	**ψ1**	**ψ2**
Permanenti	1,00	1,00	1,00
Permanenti non strutturali	1,00	1,00	1,00
Categoria A - Residenziale	0,70	0,50	0,30
Categoria B - Uffici	0,70	0,50	0,30
Categoria C - Ambienti affollati	0,70	0,70	0,60
Categoria D - Aree commerciali	0,70	0,70	0,60

Categoria E - Aree di accumulo o aree industriali	1,00	0,90	0,80
Categoria F - Veicoli con peso <= 30kN	0,70	0,70	0,60
Categoria G - Veicoli con peso > 30kN	0,70	0,50	0,30
Categoria H - Coperture non praticabili	0,00	0,00	0,00
Categoria I - Coperture praticabili	0,00	0,00	0,00
Categoria K - Coperture per usi speciali	0,00	0,00	0,00
Vento	0,60	0,20	0,00
Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)	0,50	0,20	0,00
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,70	0,50	0,20
Variazioni termiche	0,60	0,50	0,00

Dettagli per le combinazioni di calcolo.

Per il progetto e la verifica degli elementi strutturali vengono distinti i risultati dell'analisi in condizione statica da quelli dell'analisi sismica.

Progetto e verifica in condizione statica

La verifica degli elementi è condotta considerando i risultati di ciascuna combinazione delle azioni di calcolo in condizione statica, ovvero vengono considerati ed inviluppati i risultati massimi e minimi delle seguenti combinazioni:

- Combinazione fondamentale SLU
- Combinazione SLE caratteristica rara
- Combinazione SLE frequente
- Combinazione SLE quasi permanente

Per ciascuna combinazione elencata vengono valutate le distinte configurazioni di carico distinguendo i diversi gruppi di carico e considerando tutte le possibili varianti secondo i metodi del calcolo combinatorio ottenendo cosi '$2^n + 1$' combinazioni, dove 'n' coincide con il numero di carichi accidentali considerati nell'analisi, qui di seguito un esempio esplicativo.

Carico permanente	P
Carico accidentale residenziale	A

Le combinazione dedotte sono:

P	solo carico permanente
P A	carico permanente + carico accidentale A

Inoltre per le combinazioni SLU e SLE caratteristica vengono individuate in aggiunta le permutazioni di tali configurazioni aventi di volta in volta un carico accidentale principale differente fra quelli considerati, qui di seguito un esempio esplicativo.

Carico permanente	P
Carico accidentale residenziale	A1
Carico accidentale tipo neve	A2
Carico accidentale tipo vento	A3

Le combinazione dedotte sono:

P	solo carico permanente
P A1	carico permanente + carico accidentale A1
P A2	carico permanente + carico accidentale A2
P A3	carico permanente + carico accidentale A3
P A1 A2	carico permanente + carico accidentale A1 (principale) + carico accidentale A2
P A2 A1	carico permanente + carico accidentale A1 + carico accidentale A2 (principale)
P A1 A3	carico permanente + carico accidentale A1 (principale) + carico accidentale A3

P A3 A1	carico permanente + carico accidentale A1 + carico accidentale A3 (principale)
P A2 A3	carico permanente + carico accidentale A2 (principale) + carico accidentale A3
P A3 A2	carico permanente + carico accidentale A2 + carico accidentale A3 (principale)
P A1 A2 A3	carico permanente + carico accidentale A1 (principale) + carico accidentale A2 + carico accidentale A3
P A2 A1 A3	carico permanente + carico accidentale A1 + carico accidentale A2 (principale) + carico accidentale A3
P A3 A1 A2	carico permanente + carico accidentale A1 + carico accidentale A2 + carico accidentale A3 (principale)

Le effettive combinazioni generate per i diversi stati limite sono riportate nei paragrafi seguenti.

Per gli elementi trave e pilastro, e in generale gli elementi 'asta, vengono inviluppati i risultati di ciascuna combinazione e vengono individuati i valori massimi e minimi dando luogo alle seguenti sollecitazioni:

- massima e minima per l'azione assiale N,
- massima e minima per le azioni di flessione attorno agli assi principali di inerzia di ciascun elemento M_Z e M_y,
- massima e minima per le azioni taglianti lungo gli assi principali d'inerzia T_Z e T_y.

Nella verifica di travi e pilastri, e in generale gli elementi 'asta, queste 6 sollecitazioni (N^+, N^-, M_Z^+, M_Z^-, M_y^+, M_y^-) vengono considerate in condizione di pressoflessione deviata e vengono ulteriormente combinate tra di loro in modo da garantire la copertura delle condizioni più gravose, dando luogo alle seguenti 8 combinazioni:

- N^+, M_Z^+, M_y^+
- N^+, M_Z^+, M_y^-
- N^+, M_Z^-, M_y^+
- N^+, M_Z^-, M_y^-
- N^-, M_Z^+, M_y^+
- N^-, M_Z^+, M_y^-
- N^-, M_Z^-, M_y^+
- N^-, M_Z^-, M_y^-

Per la verifica delle sezioni a taglio vengono individuati i valori massimi in modulo per ciascuna direzione principale scegliendo tra i valori inviluppati di progetto (T_Z^+, T_Z^-, T_y^+, T_y^-).

Per gli elementi shell vengono individuati i seguenti valori di verifica:

- massimi e minimi per le tensioni membranali σ_x e σ_y,
- massimi e minimi per le tensioni membranali τ_{xy},
- massimi e minimi per le azioni flessionali M_x, M_y e M_{xy},
- massimi e minimi per le azioni taglianti T_{zx} e T_{zy}.

La verifica degli elementi shell di tipo piastra è condotta valutando i valori massimi e minimi delle azioni inviluppate di flessione M_x, M_y e M_{xy}. Gli elementi bidimensionali a comportamento membranale vengono progettati combinando le sollecitazioni inviluppate in un calcolo sezionale indipendente.

Progetto e verifica in condizione sismica

Le verifiche effettuate in condizione statica vengono integrate con i risultati della combinazione sismica (anche SLU sisma) e secondo le specifiche delle Norme Tecniche per le Costruzioni.
I risultati dell'azione sismica E danno luogo a sollecitazioni inviluppate e prive di segno in accordo con la combinazione quadratica completa (CQC, § C7.3.3 della Circolare Ministeriale 617 del 2009) necessarie per considerare le correlazioni tra i massimi contributi modali. La combinazione dei risultati nelle diverse direzioni, attraverso gli opportuni coefficienti di interazione, da luogo alla combinazione sismica più gravosa (E_1, E_2, E_3).
Per la verifica di travi e pilastri, e in generale degli elementi 'asta', la componente E della combinazione sismica individuata viene considerata positiva e negativa; la combinazione sismica da luogo quindi alle sollecitazioni di progetto le quali vengono considerate in condizione di

pressoflessione deviata (N_E^+, N_E^-, M_{E1}^+, M_{E1}^-, M_{E2}^+, M_{E2}^-)e vengono ulteriormente combinate tra di loro in modo da garantire la copertura delle condizioni più gravose, dando luogo alle seguenti 8 combinazioni:

- N_E^+, M_{Ez}^+, M_{Ey}^+
- N_E^+, M_{Ez}^+, M_{Ey}^-
- N_E^+, M_{Ez}^-, M_{Ey}^+
- N_E^+, M_{Ez}^-, M_{Ey}^-
- N_E^-, M_{Ez}^+, M_{Ey}^+
- N_E^-, M_{Ez}^+, M_{Ey}^-
- N_E^-, M_{Ez}^-, M_{Ey}^+
- N_E^-, M_{Ez}^-, M_{Ey}^-

Per la verifica delle sezioni a taglio vengono individuati i valori massimi in modulo per ciascuna direzione principale scegliendo tra i valori inviluppati di progetto (T_{Ez}^+, T_{Ez}^-, T_{Ey}^+, T_{Ey}^-).

Per gli elementi shell vengono individuati i seguenti valori di verifica:

- massimi e minimi per le tensioni membranali σ_x e σ_y,
- massimi e minimi per le tensioni membranali τ_{xy},
- massimi e minimi per le azioni flessionali M_x, M_y e M_{xy},
- massimi e minimi per le azioni taglianti T_{zx} e T_{zy}.

La verifica degli elementi shell di tipo piastra è condotta valutando i valori massimi e minimi delle azioni inviluppate di flessione M_x, M_y e M_{xy}. Gli elementi bidimensionali a comportamento membranale vengono progettati combinando le sollecitazioni inviluppate in un calcolo sezionale indipendente.

6.1 Combinazioni SLU statica

1,3*Permanenti+1,5*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)

1*Permanenti+1,5*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)

1,3*Permanenti+1,5*Permanenti non strutturali

1*Permanenti+0,8*Permanenti non strutturali

1,3*Permanenti

1*Permanenti

6.2 Combinazioni SLE caratteristica

1*Permanenti+1*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)

1*Permanenti+1*Permanenti non strutturali

1*Permanenti

6.3 Combinazioni SLE frequente

1*Permanenti+0,2*Neve (a quota <= 1000 m s.l.m.)

1*Permanenti+1*Permanenti non strutturali

1*Permanenti

6.4 Combinazioni SLE quasi permanente

1*Permanenti

6.5 Analisi dei carichi

La struttura è soggetta oltre che hai pesi propri anche a carichi esterni dovuti alla presenza di elementi non strutturali ed alla distribuzione di carichi permanenti e variabili legati alla funzione stessa dell'opera. Tra i carichi variabili inoltre vengono considerate le azioni del vento e della neve. Di seguito, in dettaglio la composizione delle azioni e la loro applicazione sulla struttura in esame.

La struttura in acciaio, oltre al peso proprio degli elementi strutturali è soggetta al solo carico della neve in copertura valutato in 120 kg/mq.

Il carico permanente portato delle strutture in policarbonato è stato considerato pari a 15 kg/mq.

La struttura è stata calcolata con metodo dinamico modale andando an analizzare tutti i moti propri che coinvolgono masse superiori al 85%.

6.6 Carichi variabili da vento

Vengono qui di seguito riportati i parametri utilizzati per la valutazione della pressione del vento in conformità a quanto descritto nel paragrafo 3.3 delle NTC:

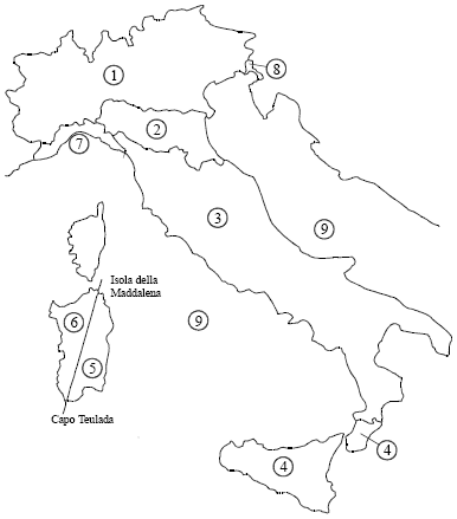
$$p = q_r \, C_e \, C_p \, C_d$$

con

$q_r = ½ \rho \cdot v_r^2$	pressione cinetica di riferimento
$v_r = v_b \, c_r$	velocità di riferimento
v_b	velocità base di riferimento
$c_r = 0,75 \{1 - 0,2 \ln[-\ln(1-1/Tr)]\}^{1/2}$	coefficiente di ritorno
c_e	coefficiente di esposizione
c_p	coefficiente di forma
c_d	coefficiente dinamico

Per il sito e la struttura in esame si individuano i seguent requisiti

Altitudine s.l.m.	a_s	180 m
Zona di vento		1



Mappa delle zone in cui è suddiviso il territorio italiano

essendo

$v_b = v_{b0} \, c_a$

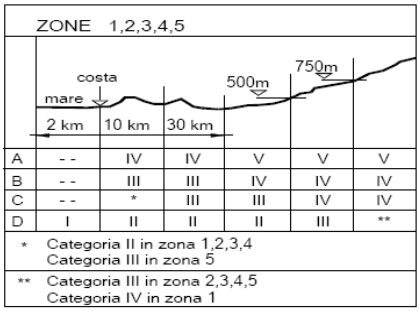
$c_a = 1$	per $a_s \leq a_0$
$c_a = 1 + k_s (a_s/a_0 - 1)$	per $a_0 < a_s \leq 1500$ m

Zona	Descrizione	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_s
1	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)	25	1000	0,40
2	Emilia Romagna	25	750	0,45
3	Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)	27	500	0,37
4	Sicilia e provincia di Reggio Calabria	28	500	0,36
5	Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	750	0,40
6	Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	500	0,36
7	Liguria	28	1000	0,54
8	Provincia di Trieste	30	1500	0,50
9	Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto	31	500	0,32

Valori dei parametri $v_{b,0}$, a_0, k_s

velocità di riferimento v_b 25 m/s

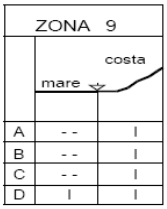
pressione cinetica di riferimento q_b 391,2 N/m^2



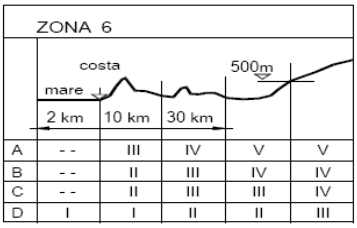
A	- -	IV	IV	V	V	V
B	- -	III	III	IV	IV	IV
C	- -	*	III	III	IV	IV
D	I	II	II	II	III	**

* Categoria II in zona 1,2,3,4
Categoria III in zona 5

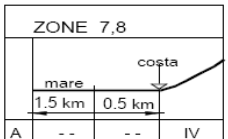
** Categoria III in zona 2,3,4,5
Categoria IV in zona 1



A	- -	I
B	- -	I
C	- -	I
D	I	I



A	- -	III	IV	V	V
B	- -	II	III	IV	IV
C	- -	II	III	III	IV
D	I	I	II	II	III



A	- -	- -	IV
B	- -	- -	IV
C	- -	- -	III
D	I	II	*

* Categoria II in zona 8
Categoria III in zona 7

Definizione delle categorie di esposizione

classe di rugosità del terreno B

categoria di esposizione del sito I

altezza dal suolo di calcolo z 3

Categoria di esposizione del sito	K_r	z_0 [m]	z_{min} [m]
I	0,17	0,01	2
II	0,19	0,05	4
III	0,20	0,10	5
IV	0,22	0,30	8
V	0,23	0,70	12

Mappa delle zone in cui è suddiviso il territorio italiano

essendo poi

$$c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0) \cdot [7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{min}$$

$$c_e(z) = c_e(z_{min}) \quad \text{per } z < z_{min}$$

coefficiente di esposizione c_e 1,63

coefficiente di forma c_p -0,80

pressione del vento p -511,44 N/m^2

6.7 Carichi variabili da neve

Vengono qui di seguito riportati i parametri utilizzati per la valutazione della pressione della neve in conformità a quanto descritto nel paragrafo 3.4 delle NTC:

$$q_s = q_{sk}\ \mu_i\ c_E\ c_t$$

con

q_{sk}	carico neve sulla copertura
μ_i	coefficiente di forma della copertura
q_{sk}	valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo [kN/m^2] per un periodo di ritorno di 50 anni
c_E	coefficiente di esposizione
c_t	coefficiente termico

Si ipotizza che il carico agisca in direzione verticale e lo si riferisce alla proiezione orizzontale della superficie della copertura.

Per il sito e la struttura in esame si individuano i seguenti requisiti

Altitudine s.l.m.	a_s	180 m
Zona		1



Mappa delle zone di carico da neve al suolo in cui è suddiviso il territorio italiano

valore caratteristico di riferimento del carico neve al suolo q_{sk} 1,50 kN/m^2

Topografia	Descrizione	C_E
Battuta dai venti	Aree pianeggianti non ostruite esposte su tutti i lati, senza costruzioni o alberi più alti.	0,9
Normale	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi.	1,0
Riparata	Aree in cui la costruzione considerata è sensibilmente più bassa del circostante terreno o circondata da costruzioni o alberi più alti	1,1

Valori di C_E per diverse classi di topografia

coefficiente di esposizione	c_E	1,00
coefficiente termico	c_t	1,00

angolo della falda α 0

Coefficiente di forma	$0° \le \alpha \le 30°$	$30° < \alpha < 60°$	$\alpha \ge 60°$
μ_1	0,8	$0{,}8 \cdot \frac{(60-\alpha)}{30}$	0,0

Valori del coefficiente di forma

coefficiente di forma della copertura	μ_i	0,80
pressione della neve	p	1,20 /m^2

7. Dati azione sismica

Nei seguenti paragrafi vengono riportati i parametri utilizzati per la valutazione dell'azione sismica sulla struttura in esame, in accordo alle specifiche definite al capitolo 3.2 e 7.3 delle Norme Tecniche per le Costruzioni. In particolare gli spettri elastici considerati si basano sui dati e le correlazioni definite per il reticolo di riferimento così come definito nell'allegato alle Norme Tecniche per le Costruzioni.

7.1 Caratteristiche del sito

Comune: Busto Garolfo

Provincia: MI

Longitudine: 8,8867 °

Latitudine: 45,5486 °

Categoria di sottosuolo: B

Amplificazione topografica: T1

7.2 Caratteristiche dell'edificio

Vita nominale V_N: 50 anni

Classe d'uso: II

Coefficiente d'uso C_U: 1

Periodo di riferimento V_R: 50,00 anni

	P_{VR}	T_R	a_g	F_0	T_C^*
Stato Limite di Operatività	81 %	30,00	0,15	2,55	0,16
Stato Limite di Danno	63 %	50,00	0,19	2,53	0,17
Stato Limite di Salvaguardia della Vita	10 %	475,00	0,39	2,65	0,28
Stato Limite di Prevenzione del Collasso	5 %	975,00	0,47	2,68	0,30

7.3 Parametri sismici

Componente orizzontale

Coefficiente di amplificazione topografica S_T: 1

Fattore di utilizzazione dello spettro elastico η: 1

	S_S	S	C_C	T_B	T_C	T_D
Stato Limite di Operatività	1,20	1,20	1,59	0,08	0,25	1,66
Stato Limite di Danno	1,20	1,20	1,57	0,09	0,27	1,68
Stato Limite di Salvaguardia della Vita	1,20	1,20	1,41	0,13	0,40	1,76
Stato Limite di Prevenzione del Collasso	1,20	1,20	1,40	0,14	0,43	1,79

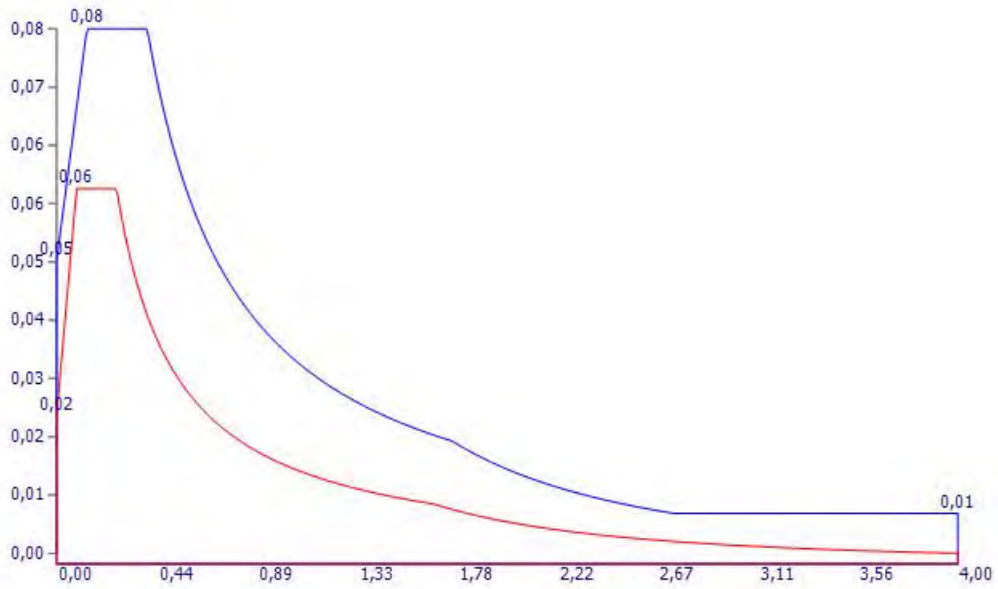
Componente verticale

	S_S	S	T_B	T_C	T_D	F_V
Parametri dello spettro di risposta elastico verticale	1,0	1,20	0,05	0,15	1,0	2,23

con S_S coefficiente di amplificazione stratigrafica
S coefficiente di amplificazione topografica e stratigrafica
F_O fattore di amplificazione spettrale massima su sito rigido orizzontale
F_V fattore di amplificazione spettrale massima
T_C periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro, in [s]
T_B periodo di inizio del tratto ad accelerazione costante dello spettro, in [s]
T_D periodo di inizio del tratto a spostamento costante dello spettro, in [s]

7.4 Spettro di risposta in accelerazione

Direzione X

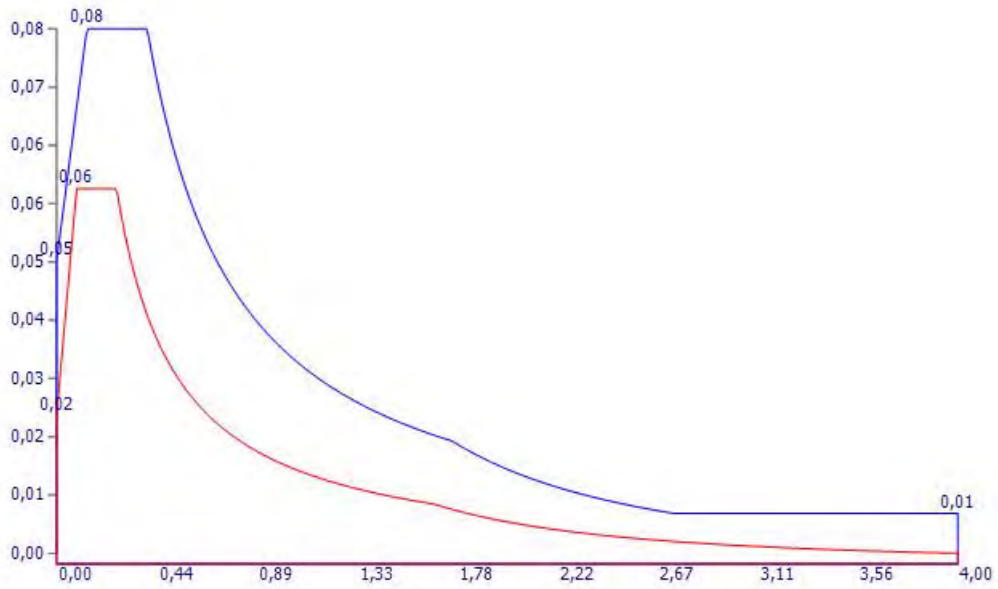


Spettro di risposta di progetto orizzontale per SLU

Spettro di risposta elastico orizzontale per SLE

Spettro di risposta di progetto verticale per SLU

Direzione Y



Spettro di risposta di progetto orizzontale per SLU

Spettro di risposta elastico orizzontale per SLE

Spettro di risposta di progetto verticale per SLU

7.5 Fattore di comportamento (NTC §7.3.1)

Qui di seguito vengono riportati i parametri utilizzati per stimare il valore del fattore di struttura 'q' adottato nel calcolo.

Tale parametro è espressione della presenza di sistemi strutturali dissipativi e dalla loro valutazione agli stati limite ultimi per ciascuna direzione dell'azione sismica, in funzione della tipologia strutturale, del grado di iperstaticità e dai criteri di progettazione adottati e prende in conto le non linearità del materiale.

L'espressione più generica per il calcolo del fattore di struttura è:

q = q0 KR KW

Parametri di calcolo	
Classe di duttilità: Non dissipativa	Regolarità in pianta: Regolare
Tipologia di modello strutturale: Edifici a telai a più piani e più campate	Rapporto di sovraresistenza α_u/α_1: 1,3
Tipologia strutturale: Strutture a telaio, a pareti accoppiate, miste	Fattore di comportamento massimo q_0: 1,5
Regolarità in altezza: Edifici regolari	Fattore riduttivo K_R: 1
Rapporto tra altezza a larghezza delle pareti α_0: -	Fattore correttivo k_W: 1
Fattore di comportamento	
Fattore di comportamento q_x – componente orizzontale in direzione X: 1,5	
Fattore di comportamento q_y – componente orizzontale in direzione Y: 1,5	
Fattore di comportamento q – componente verticale: 1,5	
Coefficiente di amplificazione	
Coefficiente di amplificazione dell'azione sismica in direzione X: 1	
Coefficiente di amplificazione dell'azione sismica in direzione Y: 1	

8. Caratteristiche dell'Analisi e del Codice di Calcolo (cfr. NTC - § 10.2)

L'analisi strutturale del progetto e le relative verifiche effettuate sono state condotto con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. In conformità con quanto richiesto dalle NTC § 10.2 si riportano di seguito le caratteristiche riguardanti la tipologia di analisi svolta ed il codice di calcolo utilizzato.

8.1 Analisi svolta

L'analisi condotta per la valutazione dell'azione sismica è di tipo lineare, in particolare è stata eseguita un'analisi dinamica modale.

8.2 Metodo di verifica

Le verifiche condotte si basano sul metodo degli Stati Limite sia per le condizioni ultime che di esercizio della struttura, così come definito al capitolo 4 e 7 delle Norme Tecniche per le Costruzioni.

8.2 Origine e Caratteristiche del Codice di Calcolo

Software	**TRAVILOG 7** versione 2021.4.01
Autore, produttore e distributore	**Logical Soft s.r.l** – via Garibaldi 253, 20832 Desio (MB)
Metodo numerico adottato	Metodo di calcolo agli elementi finiti
Solutore ad elementi finiti adottato	TRAVILOG di Logical Soft s.r.l.

La licenza di utilizzo del codice di calcolo è concessa da Logical Soft s.r.l a:
CONSONNI ING. PAOLO, Codice Cliente: 1608
VIA FRATELLI BANDIERA 15, 21040, VENEGONO INFERIORE - VA
Numero di serie: A3242T25686M15
Codice di abilitazione:

8.3 Caratteristiche dell'Elaboratore

Sistema Operativo	Sistema Operativo Nome: Microsoft Windows 10 Pro Versione: 6.2.9200.0 RAM: 16295 MByte
Processore	Processore computer Tipo CPU: Intel(R) Core(TM) i7-9700K CPU @ 3.60GHz Intel64 Family 6 Model 158 Stepping 13 Velocità CPU: 3600 MHz
Scheda Video	Scheda grafica Descrizione: NVIDIA GeForce GTX 1650 Versione Driver: 31.0.15.1694 Modalità video: 1920 x 1080 x 4294967296 colori Processore video: NVIDIA GeForce GTX 1650 Accelerazione: sconosciuta RAM: 4.095 MByte

8. Descrizione del codice di calcolo

In questo paragrafo si fornisce un inquadramento teorico relativo alle metodologie di calcolo ed all'impostazione generale impiegata nel software di calcolo ad elementi finiti *TRAVILOG*, utilizzato nella modellazione della struttura.

Codice di calcolo

Il codice di TRAVILOG è stato sviluppato da Logical Soft s.r.l. e non può essere modificato o manipolato dall'utente. Il solutore a elementi finiti TRAVILOG è prodotto e verificato da Logical Soft s.r.l. La validazione è consultabile su www.logical.it. In allegato si riportano alcuni semplici esempi che dimostrano l'affidabilità del software secondo le prescrizioni del §10.2 delle Norme Tecniche per le Costruzioni.

Metodo numerico adottato

Il software esegue l'analisi della struttura tramite **metodo di calcolo agli elementi finiti**, ovvero mediante la costruzione di un modello matematico costituito da un numero definito di elementi discreti, per ognuno dei quali è stata definita analiticamente una relazione tra forze e spostamenti. Da queste elazioni il programma assembla quindi la matrice di rigidezza e calcola la risposta dell'intera struttura.

Caratteristiche del modello

Ogni telaio, realizzato con materiali caratterizzati da comportamento perfettamente elastico, è modellato con 2 tipologie di elemento finito:

- **Tipo asta**, adatto per elementi aventi proprietà riconducibili ad un comportamento unidirezionale.

L'elemento asta è calcolato mediante funzioni di forma cubiche. Le matrici di rigidezza e di massa associate all'elemento sono costituite sulla base della teoria delle travi snelle, tipo Eulero – Bernoulli. Il programma mostra i diagrammi delle azioni interne discretizzando l'elemento in 17 punti di calcolo.
Se l'asta ha proprietà di suolo elastico, il software valuta le azioni interne e le pressioni sul terreno secondo la teoria delle travi su suolo elastico alla Winkler. L'elemento finito, è l'elemento MBEAM.

- **Tipo shell** (elemento finito tipo QF46) per elementi aventi proprietà riconducibili ad un comportamento bidimensionale.

Il tipo di elemento utilizzato può lavorare in regime membranale e flessionale e, grazie alla linearità del sistema, i due effetti possono essere considerati separatamente.
L'elemento finito QF46 utilizzato è isoparametrico, basato sulla teoria dei gusci secondo Mindlin – Reissner. E' adatto sia per gusci spessi che sottili, non contiene modi spuri, consente di valutare i tagli fuori piano e può degenerare in un triangolo. Tutte le componenti del tensore delle deformazioni sono integrate nel piano medio con ordine di integrazione gaussiana 2 x 2.

Tipologie di analisi svolte dal software

La scelta del metodo di analisi è effettuata dal progettista a seconda delle prescrizioni previste dalla normativa. Tali prescrizioni dipendono in generale dalla destinazione d'utilizzo della struttura, dalla forma in pianta e dallo sviluppo in altezza della stessa, nonché dalla zona sismica di riferimento. Il software esegue i seguenti metodi di analisi:

- **Analisi statica**. La struttura è soggetta a carichi statici, distribuiti o concentrati, applicati alle aste, ai nodi o agli elementi shell. L'equazione risolvente in tal caso ha la seguente forma:

$$F = K x$$

dove:
F è il vettore dei carichi agenti sulla struttura
K è la matrice di rigidezza
x è il vettore di spostamenti e rotazioni (gradi di libertà del sistema).

- **Analisi sismica statica**. Se la struttura possiede le caratteristiche previste dalla normativa, l'azione del sisma può essere modellata con un sistema di forze di piano equivalenti, valutate e assegnate in funzione della rigidezza degli elementi. La precedente diventa pertanto:

$$F + Fs = K x$$

dove:
F_S è il vettore dei carichi sismici equivalenti agenti sulla struttura, valutati in base alle relative norme di riferimento.

- **Analisi sismica dinamica modale**. In questo caso il programma valuta un comportamento inerziale della struttura, attribuendo un'accelerazione al sistema di riferimento terreno, secondo uno spettro sismico previsto dalla normativa in funzione della classificazione del territorio e altri parametri.

$$M x + K x = - M u$$

dove:
M è la matrice di massa della struttura
K è la matrice di rigidezza
u è il vettore delle accelerazioni imposte
Gli effetti dinamici dovuti al comportamento inerziale della struttura e l'effetto dei carichi statici vengono successivamente combinati, secondo opportuni coefficienti stabiliti dalla norma.

Formulazione del metodo

Il software esegue il calcolo ad elementi finiti formulando un'**analisi di tipo lineare**. In questo caso la matrice di rigidezza non varia durante lo sviluppo dell'analisi, considerando l'approssimazione per piccoli spostamenti. Sotto tali ipotesi valgono i seguenti benefici:

- Vale il principio di sovrapposizione degli effetti.
- Non influisce la sequenza di applicazione dei carichi sulla struttura.
- La precedente storia di carico della struttura non ha alcuna influenza, pertanto gli sforzi residui possono essere trascurati.

L'applicazione del principio di sovrapposizione degli effetti permette di considerare indipendentemente le ipotesi di carico elementari, per poi combinarle secondo opportuni coefficienti di partecipazione. In questo modo è possibile calcolare la risposta come una combinazione lineare di carichi elementari, rendendo il processo di analisi estremamente efficiente. Le non linearità trascurate in questo tipo di analisi sono le seguenti:

- Non linearità dovuta a effetti geometrici. Grandi spostamenti e rotazioni possono introdurre significativi

cambiamenti di forma e orientamento, variando drasticamente la rigidezza totale delle struttura.
- Non linearità delle caratteristiche dei materiali, legate al legame costitutivo o a eventuali anisotropie.
- Non linearità delle condizioni di vincolo.
- Non linearità dei carichi. La direzione di applicazione può variare in funzione della deformata della struttura.

Metodo di risoluzione del problema dinamico

La risoluzione del problema dinamico a n gradi di libertà si basa su un **metodo di sovrapposizione modale**. Tale metodo permette di trasformare un sistema di equazioni accoppiate a un sistema di equazioni disaccoppiate, utilizzando le proprietà di ortogonalità di autovalori e autovettori, ovvero i modi di vibrare della struttura. La studio della struttura non necessita dell'estrazione di tutti gli autovalori, ma solo di una parte significativa di essi, secondo limiti previsti dalle norme. Il metodo utilizzato dal software per l'estrazione degli autovalori è il metodo di *Lanczos*, adatto anche per matrici non simmetriche a termini complessi. Nel calcolo della risposta sismica i contributi derivanti dai singoli modi sono combinati secondo il metodo *CQC*, che consente di tener conto delle singole componenti modali X_k, ottenute da una combinazione quadratica delle componenti X_{kj} secondo opportuni coefficienti.

Metodi di verifica svolti dal software

TRAVILOG è in grado di eseguire analisi di sezioni e di verificare il comportamento delle strutture secondo due metodi principali di verifica:

- **Tensioni ammissibili**. I carichi sono applicati alla struttura con il loro valore nominale. Le tensioni caratteristiche dei materiali vengono divise per opportuni coefficienti ottenendo delle tensioni massime a cui potranno lavorare i materiali stessi. Tali tensioni risultano al di sotto del limite elastico convenzionale.
- **Stati limite**. Le tensioni caratteristiche dei materiali vengono divise per dei coefficienti di sicurezza ottenendo dei valori limite in campo plastico. I carichi di esercizio, accidentali o permanenti vengono incrementati secondo opportuni coefficienti definiti dalla normativa (vedi in seguito). Il programma valuta diverse condizioni di stato limite:
  - **Stato limite ultimo**. La normativa prevede in questo caso che la struttura sia soggetta in condizioni straordinarie a carichi che possano causare il collasso della stessa, quali ad esempio l'evento sismico.
  - **Stato limite di esercizio**. Anche in questo caso il calcolo della struttura è effettuato incrementando i carichi secondo opportuni coefficienti. A differenza del caso precedente però la struttura è soggetta a carichi in condizioni di esercizio, sotto l'azione dei quali devono prodursi deformazioni controllate, che non impediscano il funzionamento previsto. Esistono tre diverse condizioni di esercizio: **Rara**, **Frequente**, **Quasi permanente**.
  - **Stato limite di danno**. E' il caso in cui la struttura è soggetta a forze di natura sismica. La verifica al danno è da effettuarsi sugli spostamenti.

La scelta dell'uno o dell'altro metodo dipende dalle prescrizioni previste dalle normative vigenti.

Sistemi di riferimento

Il programma possiede 2 diversi tipi di sistema di riferimento:

- **Riferimento globale**.

Il sistema di riferimento è definito da una terna cartesiana destrorsa, valido per tutti gli elementi della struttura e non dipende dal particolare orientamento di parti di essa.

I vincoli esterni, le reazioni vincolari e gli spostamenti nodali calcolati sono riferiti alla terna globale

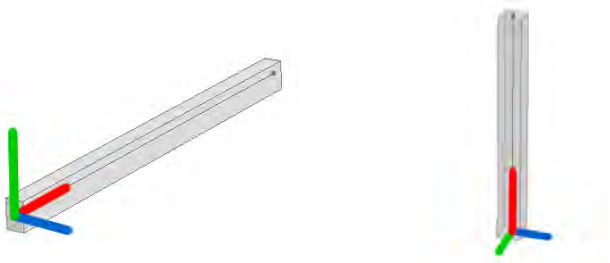


La terna di riferimento globale

- **Riferimento locale**.

In questo caso il sistema di riferimento è ancora definito da una terna cartesiana destrorsa, l'orientamento del quale varia elemento per elemento. Le azioni interne sono sempre riferite alla terna locale

  - **Riferimento locale per le Aste**. Per l'elemento asta la direzione x è coincidente con l'asse baricentrico dell'asta stessa, mentre y e z sono perpendicolari ad x e diretti secondo gli assi principali d'inerzia della sezione assegnata all'asta. Secondo l'impostazione di default y è diretto secondo la direzione di azione del peso, a meno di rotazioni assegnate alla sezione. Selezionando un asta TRAVILOG mostra la terna locale: asse locale X rosso, asse locale Y verde, asse locale Z blu.



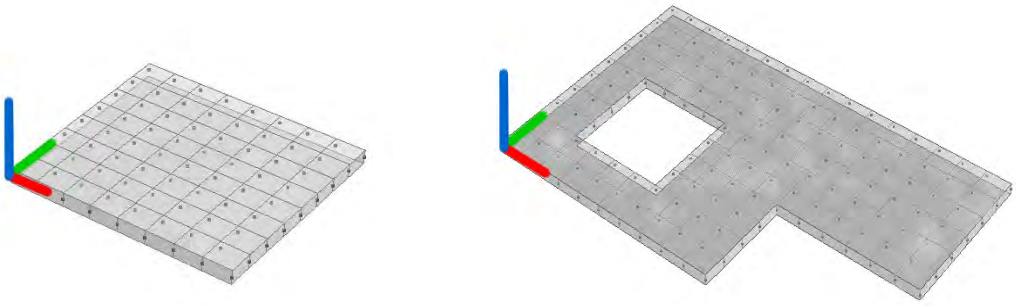
Terne locali dell'elemento asta (trave e pilastro)

- **Riferimento locale per gli elementi shell**. Per gli elementi bidimensionali TRAVILOG trasforma le azioni interne in un unico sistema di riferimento.

Il riferimento adottato dipende da come vengono costruiti i macro elementi dai quali verrà generata automaticamente la mesh di calcolo:

Elemento poligonale. Si tratta di un macro elemento poligonale o quadrangolare a mesh regolare. La terna locale è così definita:

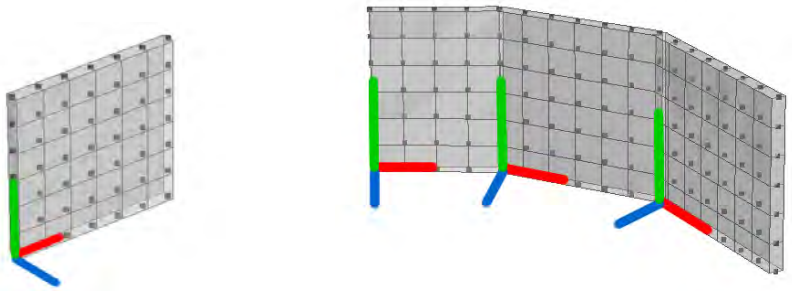
asse X locale (rosso) con origine nel primo nodo cliccato e in direzione primo nodo – secondo nodo. Asse Y locale (verde) ortogonale a X locale, complanare all'elemento ed in direzione del terzo nodo. Asse Z locale (blu) ortogonale al macro elemento. Per questo tipo di elemento è anche possibile definire fori poligonali. La mesh può essere generata manualmente (solo per elementi quadragngolari) o automaticamente.



Esempi terna locale elemento poligonale ed elemento quadrangolare

Elemento estruso (Muro o Nucleo):

Si tratta di un macro elemento a mesh regolare generato per estrusione in direzione delle forze peso a partire da una traccia. Per ciascuna faccia piana la terna locale è definita nel seguente modo: Asse locale X (rosso) lungo i nodi della traccia. Asse locale Y (verde) diretto come la direzione di estrusione. Asse locale Z (blu) ortogonale alla faccia a formare una terna destra con X e Y.



Esempio terne locali elementi estrusi

9. Principali risultati

9.1 Verifiche deformazione SLE

Verifiche di deformabilità (cfr NTC 2018 § 4.4.7) **- combinazione SLE rara (statica)**

	Criterio	Sfrutt.	Lunghezza	Spostamento	Spostamento limite	Verifica
			m	cm	cm	
Asta 1	Elemento singolo	0,01	3,200	0,0	1,3	OK
Asta 2	Elemento singolo	0,01	3,200	0,0	1,3	OK
Asta 3	Elemento singolo	0,01	2,800	0,0	1,1	OK
Asta 4	Elemento singolo	0,01	2,800	0,0	1,1	OK
Asta 5	Elemento singolo	0,03	1,900	0,0	0,8	OK
Asta 6	Elemento singolo	0,03	1,900	0,0	0,8	OK
Asta 7	Elemento singolo	0,02	1,106	0,0	0,4	OK
Asta 8	Elemento singolo	0,02	1,106	0,0	0,4	OK
Asta 9	Elemento singolo	0,01	2,919	0,0	1,2	OK
Asta 10	Elemento singolo	0,01	2,919	0,0	1,2	OK
Asta 11	Elemento singolo	0,03	1,308	0,0	0,5	OK
Asta 12	Elemento singolo	0,01	1,308	0,0	0,5	OK
Asta 13	Elemento singolo	0,03	1,308	0,0	0,5	OK
Asta 14	Elemento singolo	0,01	1,308	0,0	0,5	OK
Asta 15	Elemento singolo	0,06	1,900	0,0	0,8	OK
Asta 16	Elemento singolo	0,06	1,900	0,0	0,8	OK

9.2 Verifiche resistenza SLU

Verifiche di resistenza (cfr NTC 2018 § 4.2.4.1.2) **- combinazione SLU (statica)**

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa	N	M_3	T_2	M_2	T_3	Verifica
			m	kg	kg m	kg	kg m	kg	
Asta 1	Verifica a compressione	0,00	3,200	-282,52	--	--	--	--	OK
Asta 2	Verifica a compressione	0,00	3,200	-282,52	--	--	--	--	OK
Asta 3	Verifica a pressoflessione retta z-z e taglio	0,00	0,000	-142,12	--	--	5,40	1,93	OK
Asta 4	Verifica a pressoflessione retta z-z e taglio	0,00	0,000	-142,12	--	--	5,40	1,93	OK
Asta 5	Verifica a flessione retta y-y	0,03	0,950	--	75,66	--	--	--	OK
Asta 6	Verifica a flessione retta y-y	0,03	0,950	--	75,66	--	--	--	OK
Asta 7	Verifica a trazione	0,00	0,000	12,86	--	--	--	--	OK
Asta 8	Verifica a trazione	0,00	0,000	12,86	--	--	--	--	OK
Asta 9	Verifica a pressoflessione retta z-z e taglio	0,01	2,919	-581,90	--	--	9,61	3,22	OK
Asta 10	Verifica a pressoflessione retta z-z e taglio	0,01	2,919	-581,90	--	--	9,61	3,22	OK
Asta 11	Verifica a trazione	0,00	0,000	11,96	--	--	--	--	OK
Asta 12	Verifica a pressoflessione retta y-y e taglio	0,06	0,000	-20,46	141,95	177,24	--	--	OK
Asta 13	Verifica a trazione	0,00	0,000	11,96	--	--	--	--	OK
Asta 14	Verifica a pressoflessione retta y-y e taglio	0,06	0,000	-20,46	141,95	177,24	--	--	OK
Asta 15	Verifica a flessione retta y-y	0,06	0,950	--	129,81	--	--	--	OK
Asta 16	Verifica a flessione retta y-y	0,06	0,950	--	129,81	--	--	--	OK

9.3 Verifiche resistenza SLV

Verifiche di resistenza (cfr NTC 2018 § 7.5.4) **- combinazione SLV**

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa	N	M_3	T_2	M_2	T_3	Verifica
			m	kg	kg m	kg	kg m	kg	
Asta 1	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,02	0,000	-121,54	28,16	9,10	11,34	3,76	OK
Asta 2	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,02	0,000	-121,54	28,16	9,10	11,34	3,76	OK
Asta 3	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,02	0,000	-85,11	-14,59	5,28	14,63	5,41	OK
Asta 4	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,02	0,000	-85,11	-14,59	5,28	14,63	5,41	OK
Asta 5	Verifica a flessione deviata e taglio	0,01	0,950	--	16,55	1,53	0,10	0,00	OK
Asta 6	Verifica a flessione deviata e taglio	0,01	0,831	--	16,29	1,78	0,25	4,36	OK
Asta 7	Verifica a flessione deviata e taglio	0,02	0,000	--	-35,85	1,37	0,69	41,57	OK
Asta 8	Verifica a flessione deviata e taglio	0,02	0,000	--	-35,85	1,37	0,69	41,57	OK
Asta 9	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,03	0,000	-170,62	-15,81	5,42	23,12	15,93	OK
Asta 10	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,03	0,000	-170,62	-15,81	5,42	23,12	15,93	OK
Asta 11	Verifica a flessione deviata e taglio	0,01	1,308	--	28,94	2,49	1,87	11,30	OK
Asta 12	Verifica a trazione	0,00	0,000	4,94	--	--	--	--	OK
Asta 13	Verifica a flessione deviata e taglio	0,01	1,308	--	28,94	2,49	1,87	11,30	OK
Asta 14	Verifica a trazione	0,00	0,000	4,94	--	--	--	--	OK
Asta 15	Verifica a flessione deviata e taglio	0,01	0,950	--	16,55	0,37	-0,23	0,00	OK
Asta 16	Verifica a flessione deviata e taglio	0,01	0,950	--	16,55	1,18	0,22	0,00	OK

9.4 Verifiche stabilità SLU

Verifiche di stabilità (cfr NTC 2018 § 4.2.4.1.3) **- combinazione SLU (statica)**

	Criterio	Sfrutt.	Ascissa	N	M_3	M_2	N_{cr}	$\lambda_{sgn,y}$	$\lambda_{sgn,z}$	χ_y	χ_z	M_{cr}	k_c	χ_{LT}	k_{yy}	k_{yz}	k_{zy}	k_{zz}	Verifica
			m	kg	kg m	kg m	kg					kg m							
Asta 1	Verifica stabilità a flessotorsione	0,00	0,000	0,000	0,00	--	--	--	--	--	--	6.069,11	1,00	0,91	--	--	--	--	OK
Asta 2	Verifica stabilità a flessotorsione	0,00	0,000	0,000	0,00	--	--	--	--	--	--	6.069,11	1,00	0,91	--	--	--	--	OK
Asta 3	Verifica stabilità a flessotorsione	0,00	0,000	0,000	0,00	--	--	--	--	--	--	6.069,11	1,00	0,91	--	--	--	--	OK
Asta 4	Verifica stabilità a flessotorsione	0,00	0,000	0,000	0,00	--	--	--	--	--	--	6.069,11	1,00	0,91	--	--	--	--	OK
Asta 5	Verifica stabilità a flessotorsione	0,04	0,950	0,000	75,66	--	--	--	--	--	--	6.069,11	0,94	0,93	--	--	--	--	OK
Asta 6	Verifica stabilità a flessotorsione	0,04	0,950	0,000	75,66	--	--	--	--	--	--	6.069,11	0,94	0,93	--	--	--	--	OK
Asta 7	Verifica stabilità a flessotorsione	0,05	0,000	0,000	98,62	--	--	--	--	--	--	6.069,11	1,00	0,91	--	--	--	--	OK
Asta 8	Verifica stabilità a flessotorsione	0,05	0,000	0,000	98,62	--	--	--	--	--	--	6.069,11	1,00	0,91	--	--	--	--	OK
Asta 9	Verifica stabilità a flessotorsione	0,00	0,000	0,000	0,00	--	--	--	--	--	--	6.069,11	1,00	0,91	--	--	--	--	OK
Asta 10	Verifica stabilità a flessotorsione	0,00	0,000	0,000	0,00	--	--	--	--	--	--	6.069,11	1,00	0,91	--	--	--	--	OK
Asta 11	Verifica stabilità a flessotorsione	0,07	1,308	0,000	141,95	--	--	--	--	--	--	6.069,11	1,00	0,91	--	--	--	--	OK
Asta 12	Verifica stabilità a flessotorsione	0,06	0,000	0,000	141,95	--	--	--	--	--	--	6.069,11	0,72	1,00	--	--	--	--	OK
Asta 13	Verifica stabilità a flessotorsione	0,07	1,308	0,000	141,95	--	--	--	--	--	--	6.069,11	1,00	0,91	--	--	--	--	OK
Asta 14	Verifica stabilità a flessotorsione	0,06	0,000	0,000	141,95	--	--	--	--	--	--	6.069,11	0,72	1,00	--	--	--	--	OK
Asta 15	Verifica stabilità a flessotorsione	0,06	0,950	0,000	129,81	--	--	--	--	--	--	6.069,11	0,94	0,93	--	--	--	--	OK
Asta 16	Verifica stabilità a flessotorsione	0,06	0,950	0,000	129,81	--	--	--	--	--	--	6.069,11	0,94	0,93	--	--	--	--	OK

9.5 Verifiche stabilità SLV

Verifiche di stabilità (cfr NTC 2018 § 4.2.4.1.3) **- combinazione SLU (statica)**

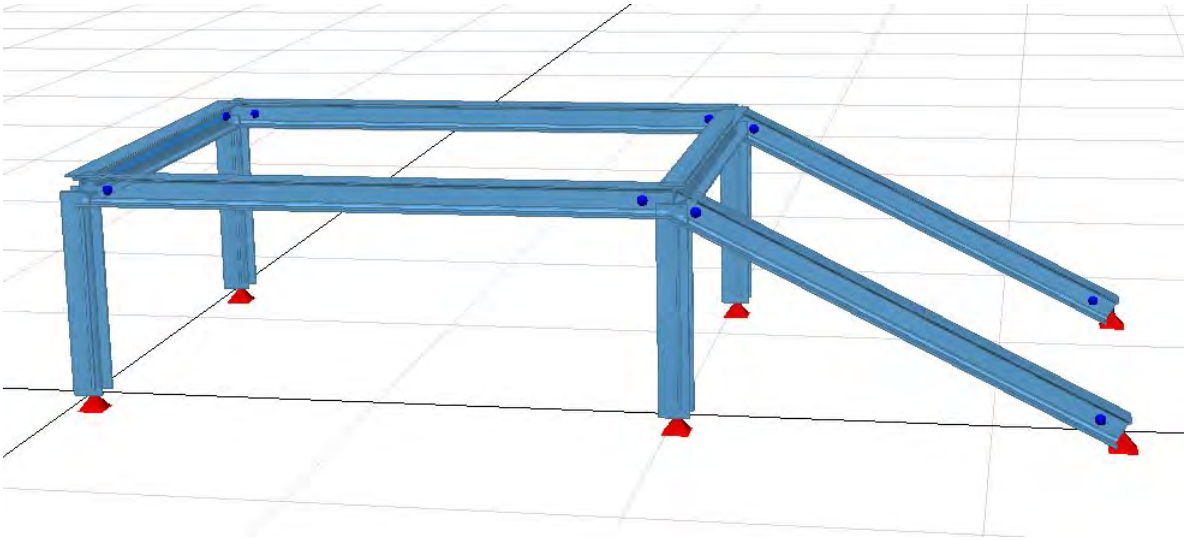
	Criterio	Sfrutt.	Ascissa	N	M_3	M_2	N_{cr}	$\lambda_{sgn,y}$	$\lambda_{sgn,z}$	χ_y	χ_z	M_{cr}	k_c	χ_{LT}	k_{yy}	k_{yz}	k_{zy}	k_{zz}	Verifica
			m	kg	kg m	kg m	kg					kg m							
Asta 1	Verifica stabilità a flessotorsione	0,01	0,000	0,000	28,16	--	--	--	--	--	--	6.069,11	0,76	1,00	--	--	--	--	OK
Asta 2	Verifica stabilità a flessotorsione	0,01	0,000	0,000	28,16	--	--	--	--	--	--	6.069,11	0,76	1,00	--	--	--	--	OK
Asta 3	Verifica stabilità a flessotorsione	0,01	0,000	0,000	14,59	--	--	--	--	--	--	6.069,11	0,76	1,00	--	--	--	--	OK
Asta 4	Verifica stabilità a flessotorsione	0,01	0,000	0,000	14,59	--	--	--	--	--	--	6.069,11	0,76	1,00	--	--	--	--	OK
Asta 5	Verifica stabilità a flessotorsione	0,01	0,950	0,000	16,55	--	--	--	--	--	--	6.069,11	0,94	0,93	--	--	--	--	OK
Asta 6	Verifica stabilità a flessotorsione	0,01	0,950	0,000	16,55	--	--	--	--	--	--	6.069,11	0,94	0,93	--	--	--	--	OK
Asta 7	Verifica stabilità a flessotorsione	0,02	0,000	0,000	35,85	--	--	--	--	--	--	6.069,11	1,00	0,91	--	--	--	--	OK
Asta 8	Verifica stabilità a flessotorsione	0,02	0,000	0,000	35,85	--	--	--	--	--	--	6.069,11	1,00	0,91	--	--	--	--	OK
Asta 9	Verifica stabilità a flessotorsione	0,01	0,000	0,000	15,81	--	--	--	--	--	--	6.069,11	1,00	0,91	--	--	--	--	OK
Asta 10	Verifica stabilità a flessotorsione	0,01	0,000	0,000	15,81	--	--	--	--	--	--	6.069,11	1,00	0,91	--	--	--	--	OK
Asta 11	Verifica stabilità a flessotorsione	0,01	1,308	0,000	28,94	--	--	--	--	--	--	6.069,11	1,00	0,91	--	--	--	--	OK
Asta 12	Verifica stabilità a flessotorsione	0,01	0,000	0,000	28,93	--	--	--	--	--	--	6.069,11	0,66	1,00	--	--	--	--	OK
Asta 13	Verifica stabilità a flessotorsione	0,01	1,308	0,000	28,94	--	--	--	--	--	--	6.069,11	1,00	0,91	--	--	--	--	OK
Asta 14	Verifica stabilità a flessotorsione	0,01	0,000	0,000	28,93	--	--	--	--	--	--	6.069,11	0,66	1,00	--	--	--	--	OK
Asta 15	Verifica stabilità a flessotorsione	0,01	0,950	0,000	16,55	--	--	--	--	--	--	6.069,11	0,94	0,93	--	--	--	--	OK
Asta 16	Verifica stabilità a flessotorsione	0,01	0,950	0,000	16,55	--	--	--	--	--	--	6.069,11	0,94	0,93	--	--	--	--	OK

Conclusione

Nel rispetto di quanto richiesto nel capitolo 10 dalle Norme Tecniche per le Costruzioni ed al fine di fornire un giudizio motivato di accettabilità dei valori raggiunti, alla luce delle verifiche e dei calcoli effettuati, di cui è data spiegazione nel presente documento, il progettista strutturale ritiene che i risultati ottenuti relativamente al progetto in oggetto siano conformi a quanto previsto dai regolamenti e dalle leggi vigenti in materia.
A supporto di tale affermazione il progettista dichiara di aver controllato accuratamente i tabulati ottenuti mediante codice di calcolo, di aver preliminarmente esaminato il software di calcolo, ritenendolo affidabile ed idoneo alla struttura in oggetto, di aver confrontato i risultati ottenuti da analisi computazionale con semplici calcoli di massima svolti dallo stesso progettista e di aver infine esaminato gli stati tensionali e deformativi, ritenendoli consistenti e coerenti con la modellazione della struttura analizzata.

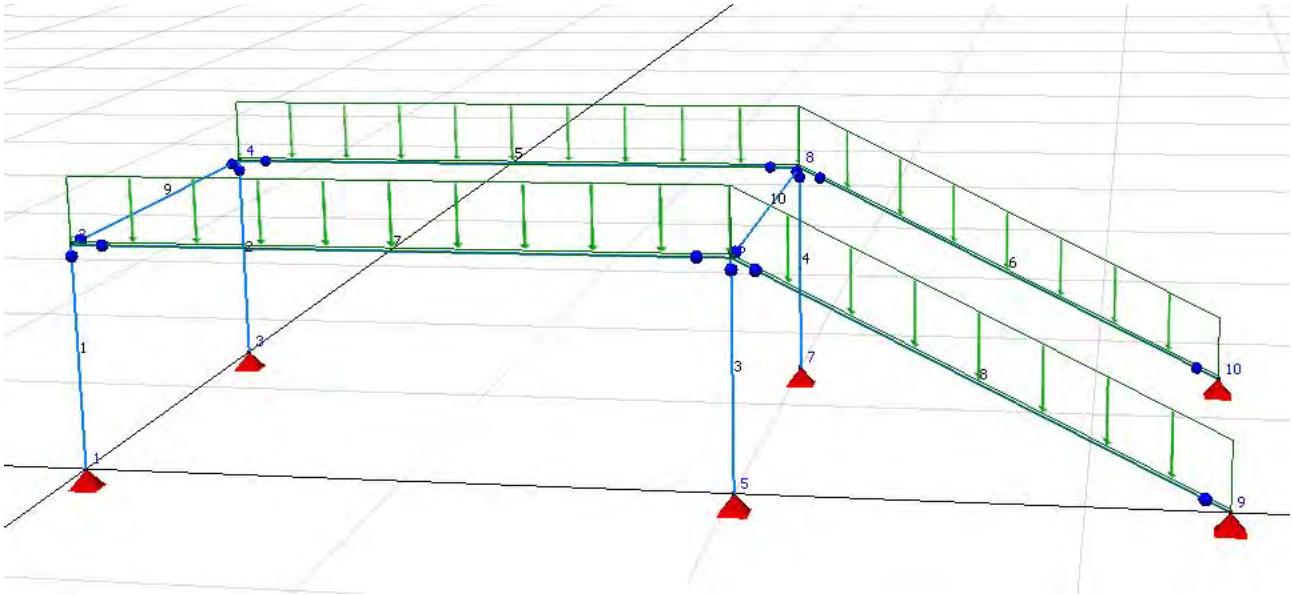
RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE
fascicolo dei calcoli, relazione sui materiali

Scala metallica lato sud

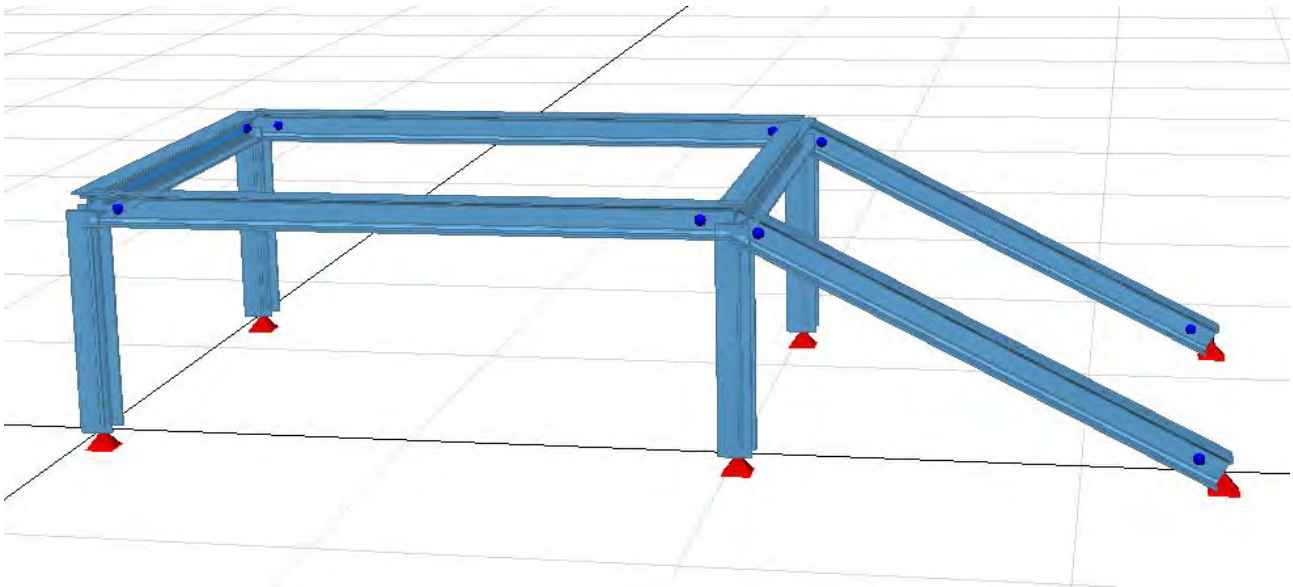


ing Paolo Consonni
via Fratelli Bandiera
Venegono Inferiore VA
01616360127

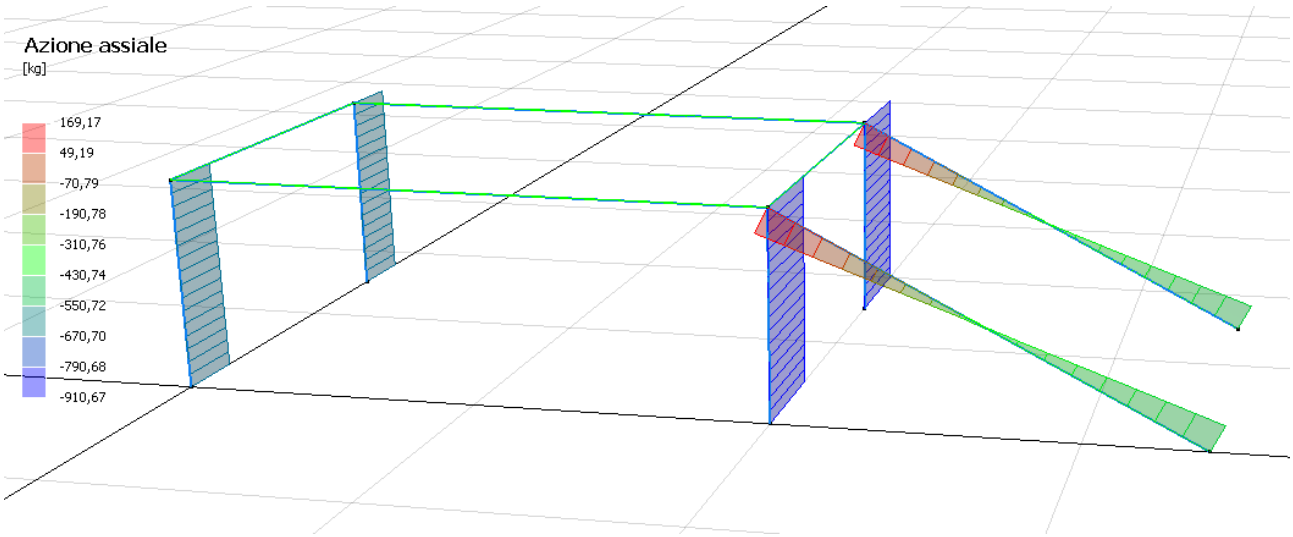
SCHEMA UNIFILARE DELLA STRUTTURA

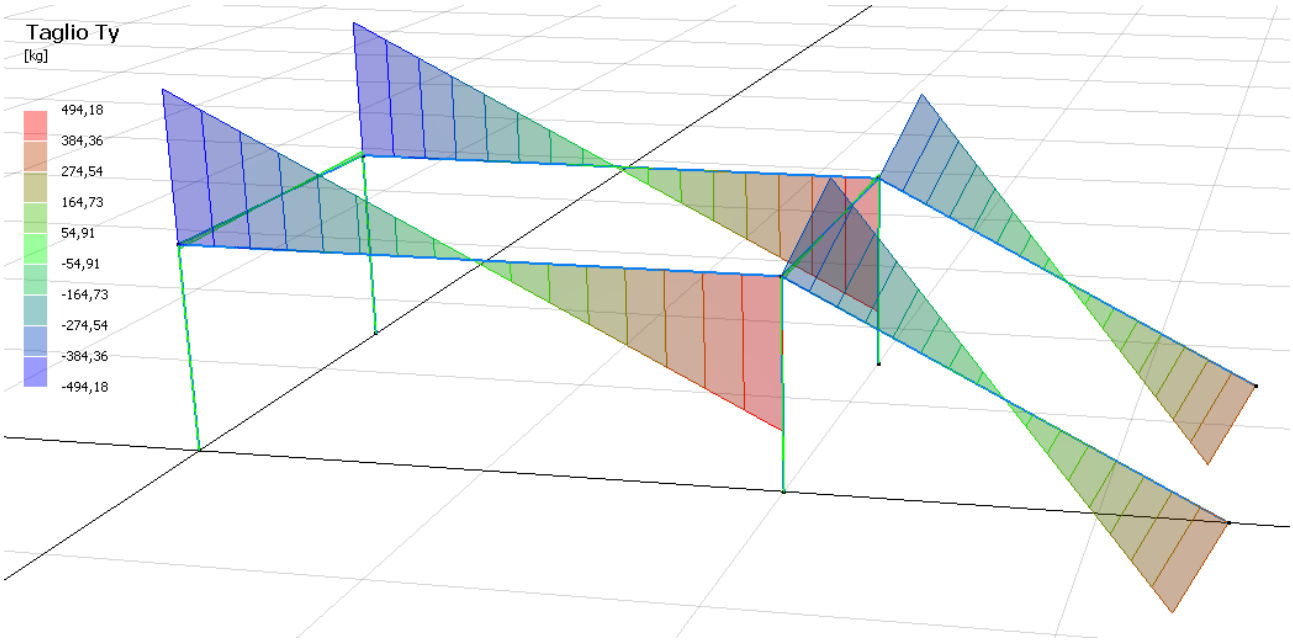


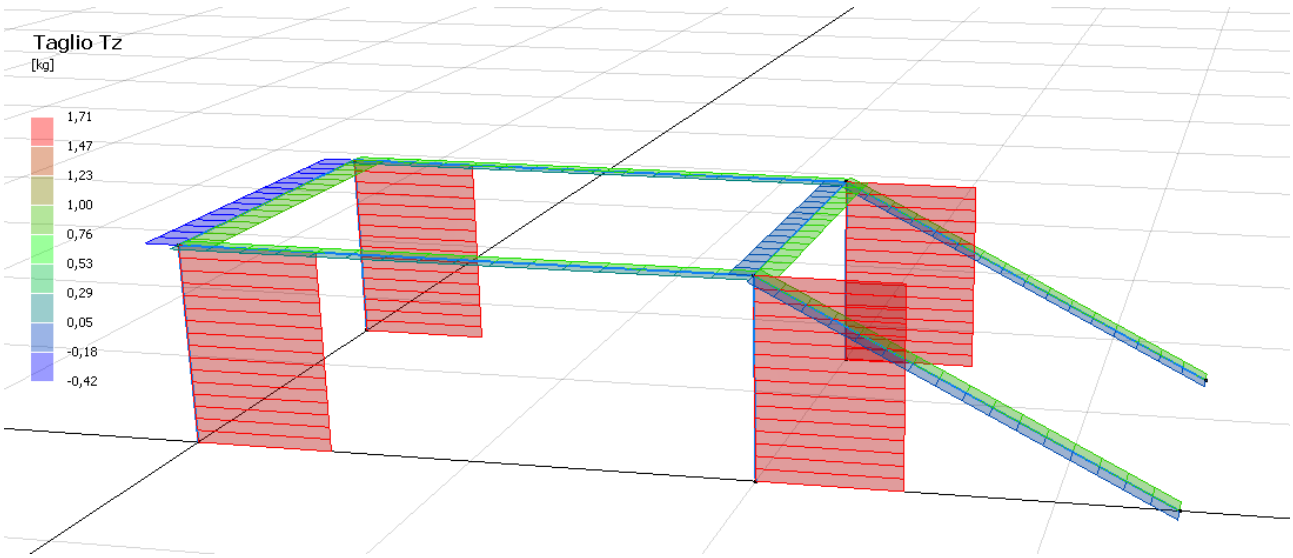
SCHEMA TRIDIMENSIONALE DELLA STRUTTURA

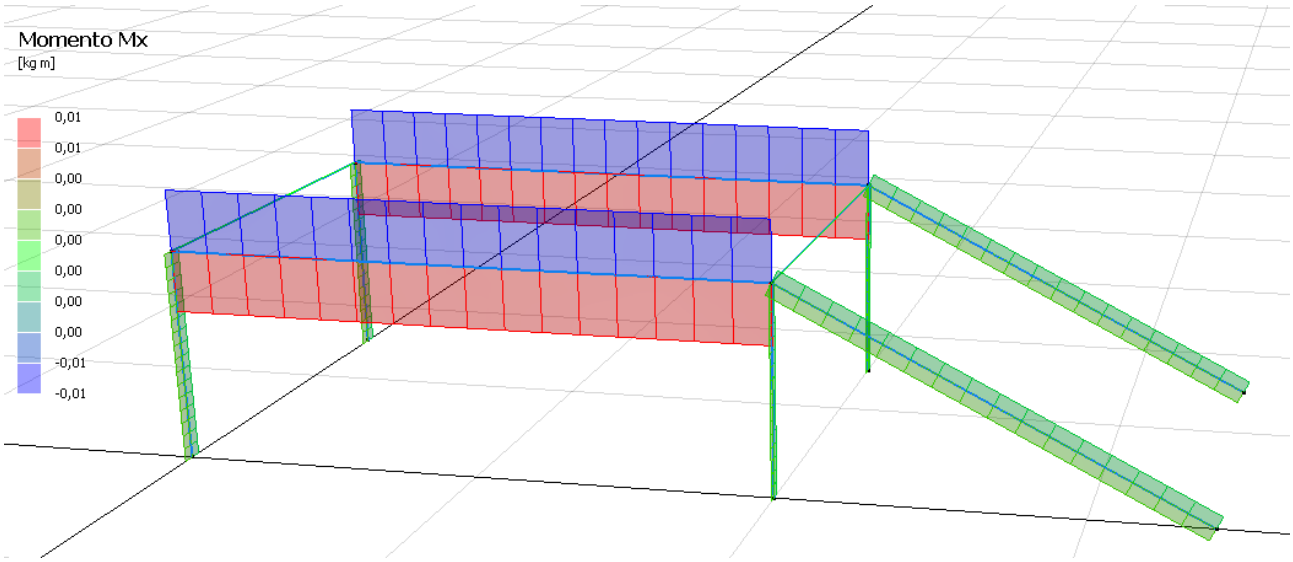


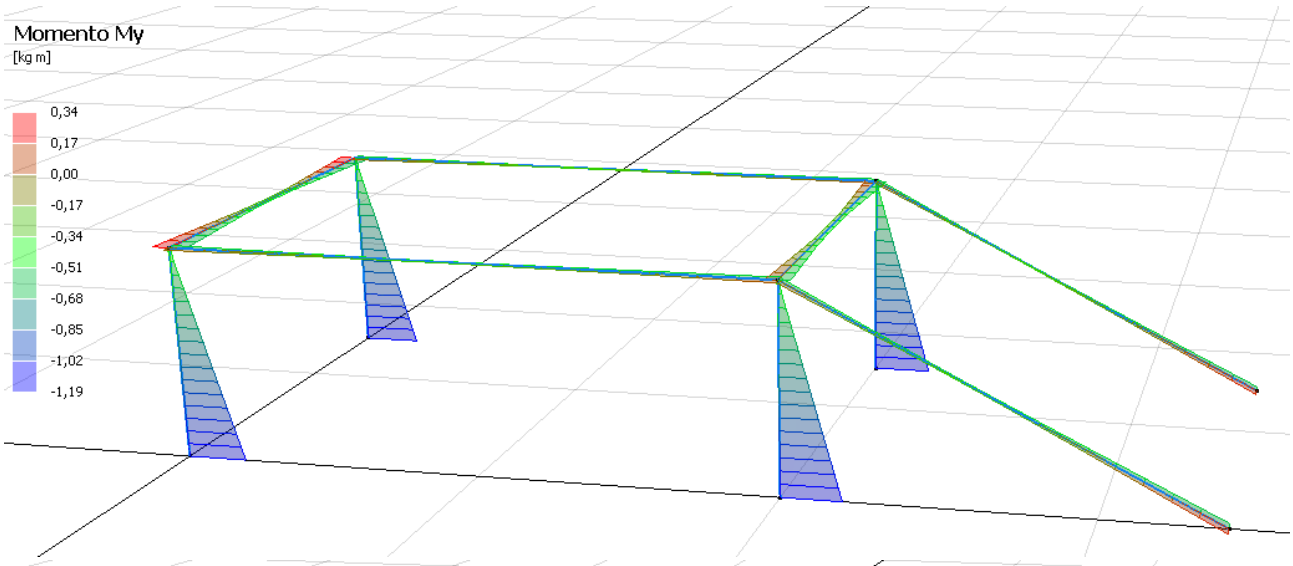
ANDAMENTO DELLE AZIONI INTERNE

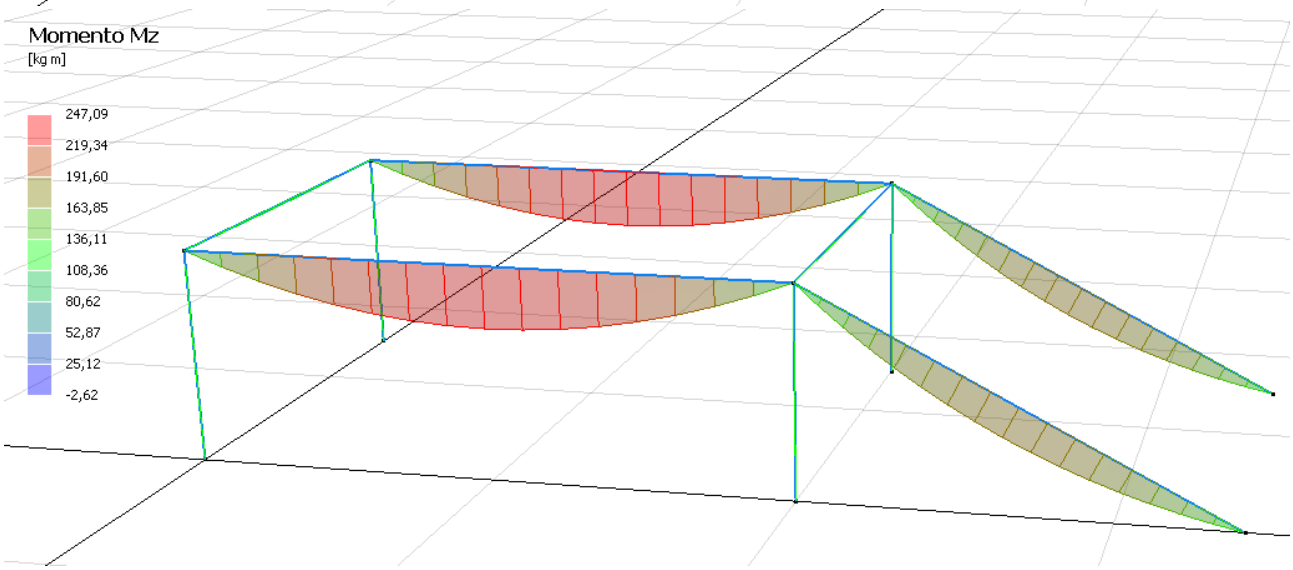




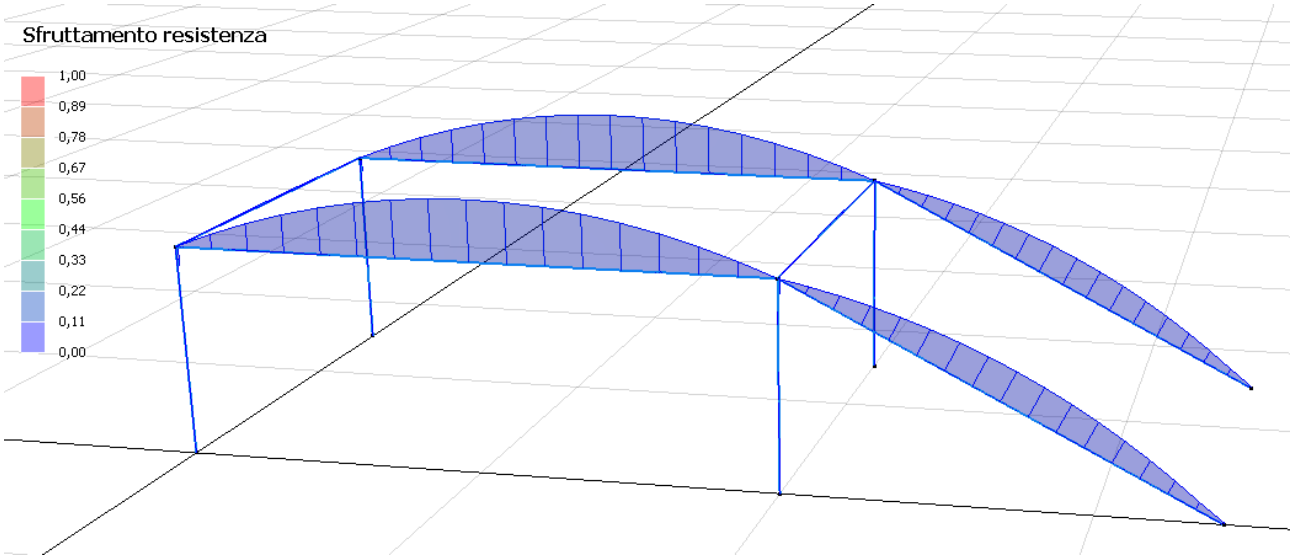



Momento Mx
[kg m]
0,01
0,01
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
0,00
-0,01
-0,01


Momento My
[kg m]
0,34
0,17
0,00
-0,17
-0,34
-0,51
-0,68
-0,85
-1,02
-1,19

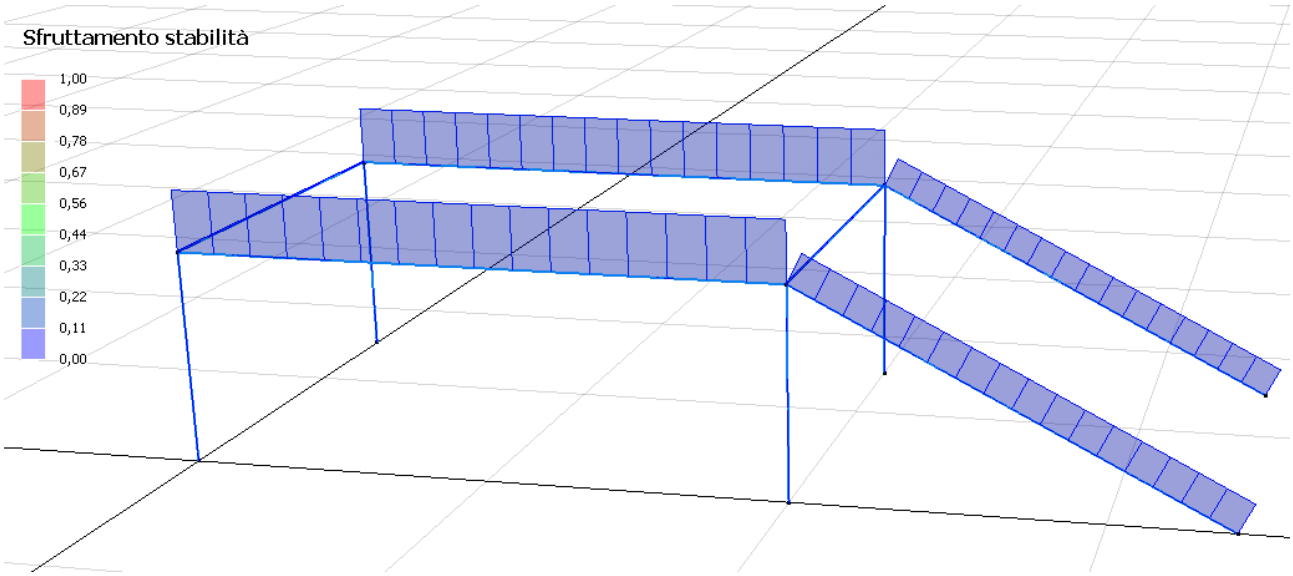

Momento Mz
[kg m]
247,09
219,34
191,60
163,85
136,11
108,36
80,62
52,87
25,12
-2,62

VERIFICHE DI RESISTENZA E STABILITA’



VERIFICA DI RESISTENZA ACCIAIO						
COMBINAZIONE: SLU	Criterio	Sfruttamento	Ascissa	N	M3	Verifica
			m	kg	kg m	
Asta 1	Verifica a compressione	0,01	0,656	-511,38	--	OK
Asta 2	Verifica a compressione	0,01	0,656	-511,38	--	OK
Asta 3	Verifica a compressione	0,02	0,656	-896,44	--	OK
Asta 4	Verifica a compressione	0,02	0,656	-896,44	--	OK
Asta 5	Verifica a flessione retta y-y	0,11	1,000	--	247,09	OK
Asta 6	Verifica a compressione	0,00	0,000	0,00	--	OK
Asta 7	Verifica a flessione retta y-y	0,11	1,000	--	247,09	OK
Asta 8	Verifica a compressione	0,00	0,000	0,00	--	OK
Asta 9	Verifica a flessione retta y-y	0,00	0,750	--	6,10	OK
Asta 10	Verifica a flessione retta y-y	0,00	0,750	--	6,10	OK

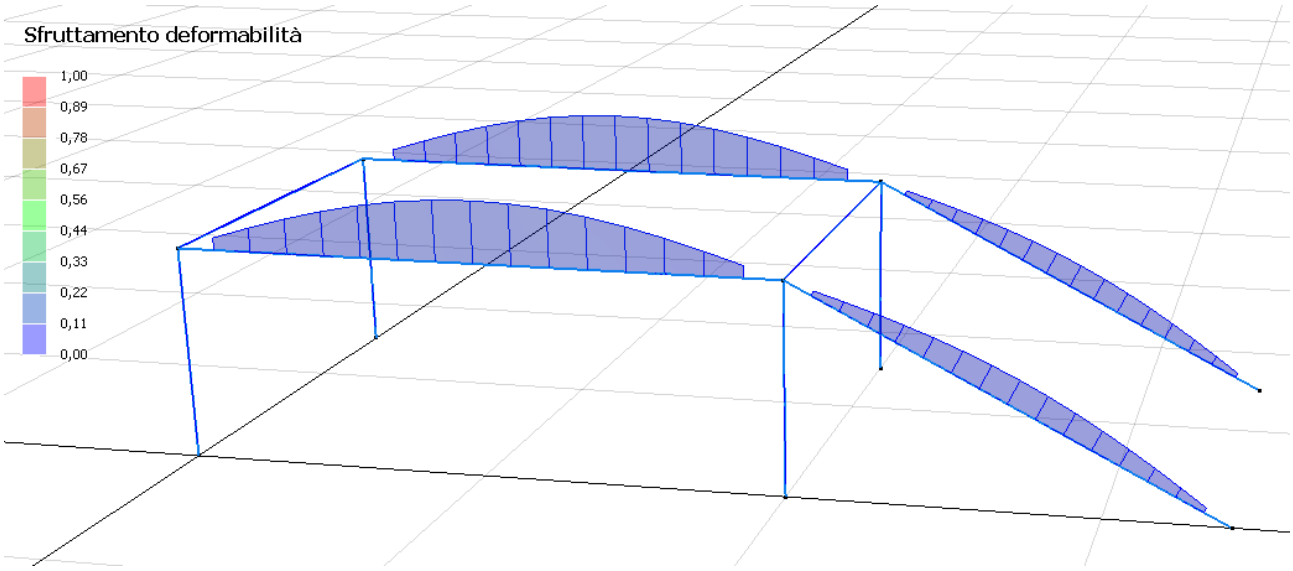
VERIFICA DI RESISTENZA ACCIAIO: COMBINAZIONE: SLU SISMA									
	Criterio	Sfruttamento	Ascissa	N	M3	T2	M2	T3	Verifica
			m	kg	kg m	kg	kg m	kg	
Asta 1	Verifica a compressione	0,00	0,656	-225,14	--	--	--	--	OK
Asta 2	Verifica a compressione	0,00	0,656	-225,10	--	--	--	--	OK
Asta 3	Verifica a compressione	0,01	0,656	-392,24	--	--	--	--	OK
Asta 4	Verifica a compressione	0,01	0,656	-392,25	--	--	--	--	OK
Asta 5	Verifica a flessione retta y-y	0,05	1,000	--	105,84	--	--	--	OK
Asta 6	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,03	0,783	-6,09	57,98	0,00	0,08	0,29	OK
Asta 7	Verifica a flessione retta y-y	0,05	1,000	--	105,84	--	--	--	OK
Asta 8	Verifica a pressoflessione deviata e taglio	0,03	0,783	-6,09	57,98	0,00	0,08	0,29	OK
Asta 9	Verifica a flessione deviata e taglio	0,00	0,750	--	4,69	0,42	0,08	0,00	OK
Asta 10	Verifica a flessione deviata e taglio	0,00	0,750	--	4,69	0,29	0,08	0,00	OK



VERIFICA DI STABILITÀ ACCIAIO: COMBINAZIONE: SLU									
	Criterio	Sfruttamento	Ascissa	N	M3	Mcr	Kc	Chi LT	Verifica
			m	kg	kg m	kg m			
Asta 1									
Asta 2									
Asta 3									
Asta 4									
Asta 5	Verifica stabilità a flessotorsione	0,11	1,000	0,000	247,09	15.776,54	0,94	1,00	OK
Asta 6	Verifica stabilità a flessotorsione	0,06	0,783	0,000	135,36	15.776,54	0,94	1,00	OK
Asta 7	Verifica stabilità a flessotorsione	0,11	1,000	0,000	247,09	15.776,54	0,94	1,00	OK
Asta 8	Verifica stabilità a flessotorsione	0,06	0,783	0,000	135,36	15.776,54	0,94	1,00	OK
Asta 9	Verifica stabilità a flessotorsione	0,00	0,750	0,000	6,10	15.776,54	1,00	1,00	OK
Asta 10	Verifica stabilità a flessotorsione	0,00	0,750	0,000	6,10	15.776,54	1,00	1,00	OK

VERIFICA DI STABILITÀ ACCIAIO: COMBINAZIONE: SLU SISMA									
	Criterio	Sfruttamento	Ascissa	N	M3	Mcr	Kc	Chi LT	Verifica
			m	kg	kg m	kg m			
Asta 1	Verifica stabilità a flessotorsione	0,00	0,000	0,000	1,38	15.776,54	1,00	1,00	OK
Asta 2	Verifica stabilità a flessotorsione	0,00	0,000	0,000	1,38	15.776,54	1,00	1,00	OK
Asta 3	Verifica stabilità a flessotorsione	0,00	0,000	0,000	2,62	15.776,54	1,00	1,00	OK
Asta 4	Verifica stabilità a flessotorsione	0,00	0,000	0,000	2,62	15.776,54	1,00	1,00	OK
Asta 5	Verifica stabilità a flessotorsione	0,05	1,000	0,000	105,84	15.776,54	0,94	1,00	OK
Asta 6	Verifica stabilità a flessotorsione	0,03	0,783	0,000	57,98	15.776,54	0,94	1,00	OK

Asta 7	Verifica stabilità a flessotorsione	0,05	1,000	0,000	105,84	15.776,54	0,94	1,00	OK
Asta 8	Verifica stabilità a flessotorsione	0,03	0,783	0,000	57,98	15.776,54	0,94	1,00	OK
Asta 9	Verifica stabilità a flessotorsione	0,00	0,750	0,000	4,69	15.776,54	1,00	1,00	OK
Asta 10	Verifica stabilità a flessotorsione	0,00	0,750	0,000	4,69	15.776,54	1,00	1,00	OK



VERIFICA DI DEFORMABILITÀ ACCIAIO: COMBINAZIONE: SLE CARATTERISTICA						
	Criterio	Sfruttamento	Lunghezza	Spostamento	Spostamento limite	Verifica
			m	cm	cm	
Asta 1	Elemento singolo	0,00	0,700	0,0	0,3	OK
Asta 2	Elemento singolo	0,00	0,700	0,0	0,3	OK
Asta 3	Elemento singolo	0,00	0,700	0,0	0,3	OK
Asta 4	Elemento singolo	0,00	0,700	0,0	0,3	OK
Asta 5	Elemento singolo	0,11	2,000	0,1	0,8	OK
Asta 6	Elemento singolo	0,05	1,565	0,0	0,6	OK
Asta 7	Elemento singolo	0,11	2,000	0,1	0,8	OK
Asta 8	Elemento singolo	0,05	1,565	0,0	0,6	OK
Asta 9	Elemento singolo	0,00	1,500	0,0	0,6	OK
Asta 10	Elemento singolo	0,00	1,500	0,0	0,6	OK

ANALISI DINAMICA MODALE: FREQUENZE E PERIODI DI VIBRAZIONE

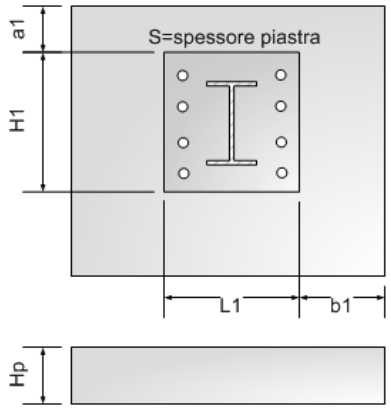
modo	f [Hz]	T [s]	X [%]	Y [%]	Z [%]
1	44,57	0,022	0,01	0,00	0,00
2	44,81	0,022	0,00	0,35	0,00
3	51,63	0,019	0,00	71,66	0,00
4	64,18	0,016	0,00	5,47	0,00
5	72,70	0,014	0,00	0,00	0,00
6	141,14	0,007	23,33	0,00	0,05
7	141,80	0,007	0,00	1,02	0,00
8	158,50	0,006	6,11	0,00	0,02
9	159,48	0,006	0,00	2,48	0,00
10	214,79	0,005	0,00	0,00	0,00
11	228,65	0,004	47,50	0,00	0,91
12	320,89	0,003	0,00	0,04	0,00
13	504,47	0,002	0,01	0,00	49,12
14	539,17	0,002	0,00	0,00	0,00
15	560,53	0,002	2,03	0,00	17,96
16	596,45	0,002	1,27	0,00	7,44
17	609,72	0,002	0,00	0,00	0,00
18	630,66	0,002	0,40	0,00	7,23
19	701,44	0,001	1,70	0,00	0,00
20	704,13	0,001	0,41	0,00	0,08
21	708,63	0,001	0,05	0,00	0,07
22	751,95	0,001	0,28	0,00	0,05
23	805,02	0,001	0,00	0,00	0,00
24	825,29	0,001	0,00	0,00	0,00
	Totale		**83,10**	**81,02**	**82,94**

Sono stati considerati tutti i modi con massa partecipante superiore al 5%

Verifica unione colonna-piastra-tirafondi

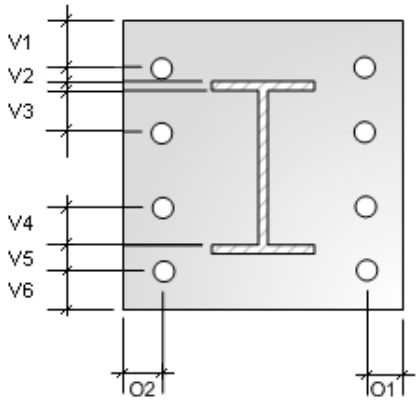
Geometria unione

Profilo colonna	HEA 100	
Materiale colonna	S 275	
Materiale piastra	S 275	
Altezza piastra H1	200	mm
Larghezza piastra L1	200	mm
Spessore piastra S	10	mm
Sbalzo plinto a1	200	mm
Sbalzo plinto b1	200	mm
Altezza plinto Hp	200	mm



Fori piastra

Numero colonne superiori	2	
Numero righe superiori	1	
Numero colonne intermedie	2	
Numero righe intermedie	1	
Numero colonne inferiori	0	
Numero righe inferiori	0	
Distanza V1	30	mm
Distanza V2	22	mm
Distanza V3	110	mm
Distanza V4	150	mm
Distanza V5	30	mm
Distanza V6	30	mm
Distanza O1	30	mm
Distanza O2	30	mm



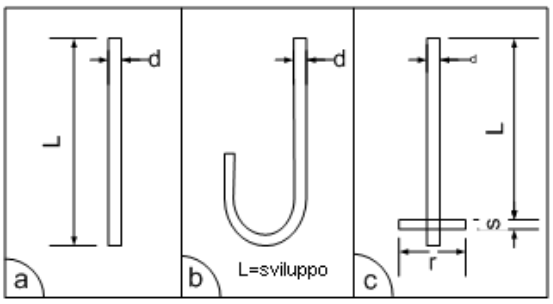
Saldature a cordoni d'angolo colonna-piastra (cordoni doppi)

Materiale saldatura	S 275	
Spessore di gola saldatura ali	7	mm

Spessore di gola saldatura anima	7	mm

Tirafondi

Diametro d	10	mm
Lunghezza L	150	mm
Lato/diametro piastra r	--	mm
Spessore piastra s	--	mm
Classe	5.8	
Tipologia	Tipo a	



Irrigiditori

Spessore	--	mm
Altezza	--	mm
Spessore gola saldatura su colonna	--	mm
Spessore gola saldatura su piastra	--	mm

Materiale	--

Sollecitazione

Azione assiale sollecitante	-91,070	kN
Taglio sollecitanta	0,040	kN
Momento sollecitante	0,020	kN m

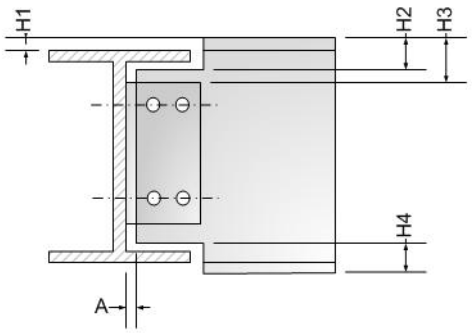
Verifiche

Sollecitazione tirafondi	0,000	kN	Sfruttamento resistenza a trazione tirafondi	0,000
Resistenza estrazione tirafondi	11,625	kN		
Momento sollecitante piatto ancor.	--	kN m	Sfruttamento momento flettente piatto ancor.	--
Momento resistente piatto ancor.	--	kN m		
Resistenza a scorrimento per attrito	18,214	kN	Sfruttamento resistenza scorrimento	0,002
Momento resistente giunto	9,102	kN m	Sfruttamento momento resistente	0,002
Forza su saldatura ala colonna	45,762	kN		
Resistenza saldatura ala colonna	279,687	kN	Sfruttamento resistenza saldatura ala colonna	0,164
Forza su saldatura anima colonna	0,040	kN		
Resistenza saldatura anima colonna	183,187	kN	Sfruttamento resistenza saldatura anima colonna	0,000
Momento resistente irrigiditori	--	kN m	Sfruttamento resistenza a flessione irrigiditori	--
Momento sollecitante irrigiditori	--	kN m		
Taglio sollecitante irrigiditori	--	kN	Sfruttamento resistenza a taglio irrigiditori	--
Taglio resistente irrigiditori	--	kN		
Verifica stabilità irrigiditori	--			
Sollecitazione saldatura irrig.-piastra	--	N/mm	Sfruttamento resistenza saldatura su piastra	--
Resistenza saldatura irrig.-piastra	--	N/mm		
Sollecitazione saldatura irrig.- ala	--	N/mm	Sfruttamento resistenza saldatura su ala	--
Resistenza saldatura irrig.-ala	--	N/mm		

Verifica unione a taglio con squadretta bullonata trave portante - trave portata

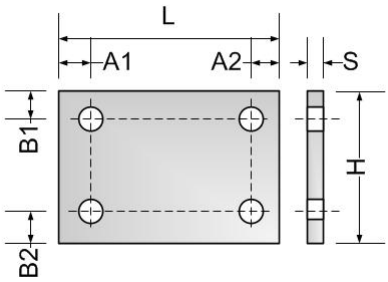
Geometria unione

Profilo trave portante	HEA 100	
Materiale trave portante	S 275	
Profilo trave portata	HEA 100	
Materiale trave portata	S 235	
Profilo squadretta	L 60x5	
Materiale squadretta	S 275	
H1	0	mm
H2	11	mm
H3	18	mm
H4	12	mm
A	10	mm



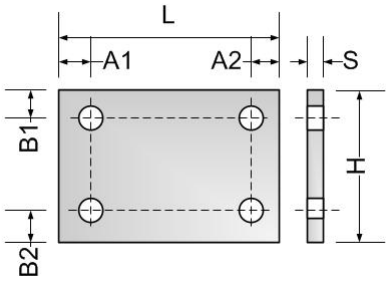
Bulloni su trave portante

Numero righe	1	
Numero colonne	1	
A1	30	mm
A2	30	mm
B1	30	mm
B2	30	mm
L	60	mm
H	60	mm
S	5	mm



Bulloni su trave portata

Numero righe	1	
Numero colonne	1	
A1	35	mm
A2	30	mm
B1	31	mm
B2	29	mm
L	60	mm
H	60	mm
S	5	mm



Bulloni

Diametro	M10	Classe	5.8

Sollecitazione

Taglio sollecitante	0,40	kN

Verifiche

Resistenza a taglio bulloni trave portante	18,850	kN
Resistenza a rifollamento trave portante	0,001	kN
Resistenza a taglio bulloni trave portata	37,699	kN
Resistenza a rifollamento trave portata	0,000	kN
Resistenza a flessione squadretta	1,179	kN m
Resistenza a taglio squadretta	45,363	kN
Resistenza a strappo trave portata	32,453	kN
Resistenza a strappo squadretta trave portante	47,045	kN
Resistenza a strappo squadretta trave portata	34,249	kN

Sfruttamento resistenza a taglio bulloni trave portante	NaN
Sfruttamento rifollamento trave portante	0,000
Sfruttamento resistenza a taglio bulloni trave portata	NaN
Sfruttamento rifollamento trave portata	0,000
Sfruttamento resistenza a flessione squadretta	0,006
Sfruttamento resistenza a taglio squadretta	0,004
Sfruttamento resistenza a strappo trave portata	0,012
Sfruttamento resistenza a strappo squadretta trave portante	0,004
Sfruttamento resistenza a strappo squadretta trave portata	0,006

PROGETTO ESECUTIVO

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Comune di Busto Garolfo
Provincia di Milano

OGGETTO: Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

C.U.P.: C75E22000040006

C.I.G.: .

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo

RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURE DI FONDAZIONE

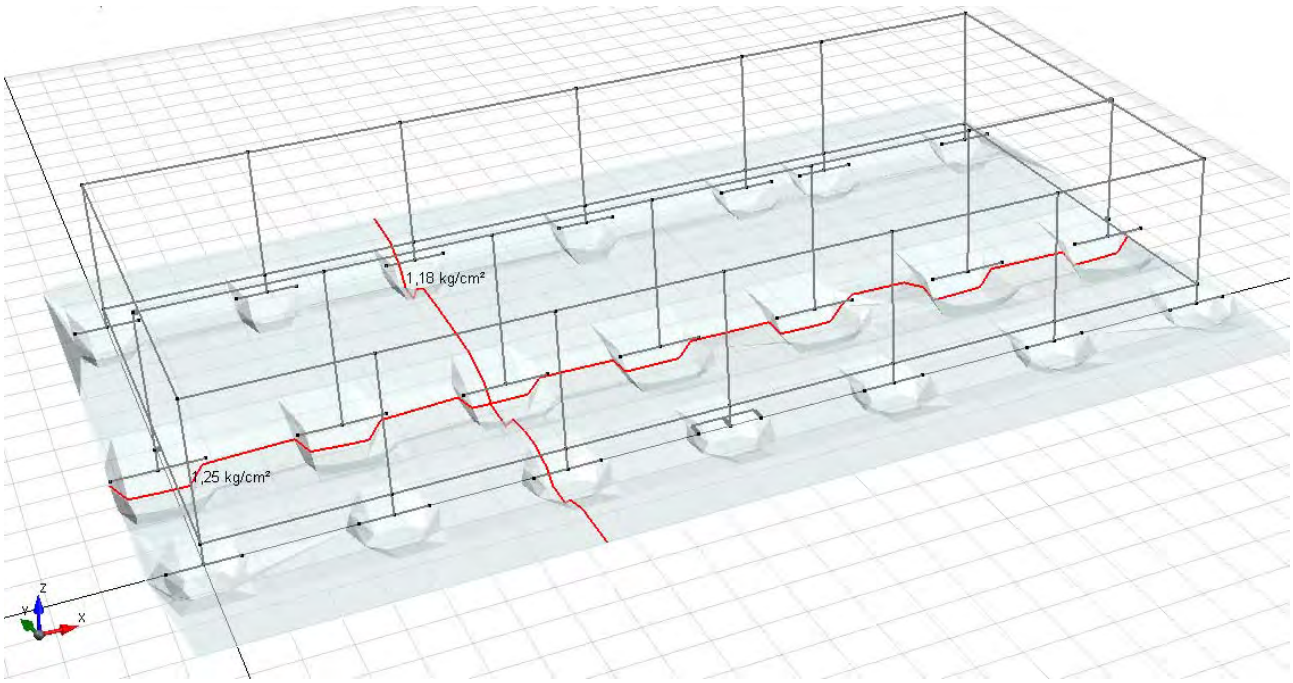
Busto Garolfo, lì maggio 2023

Il Progettista:
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo

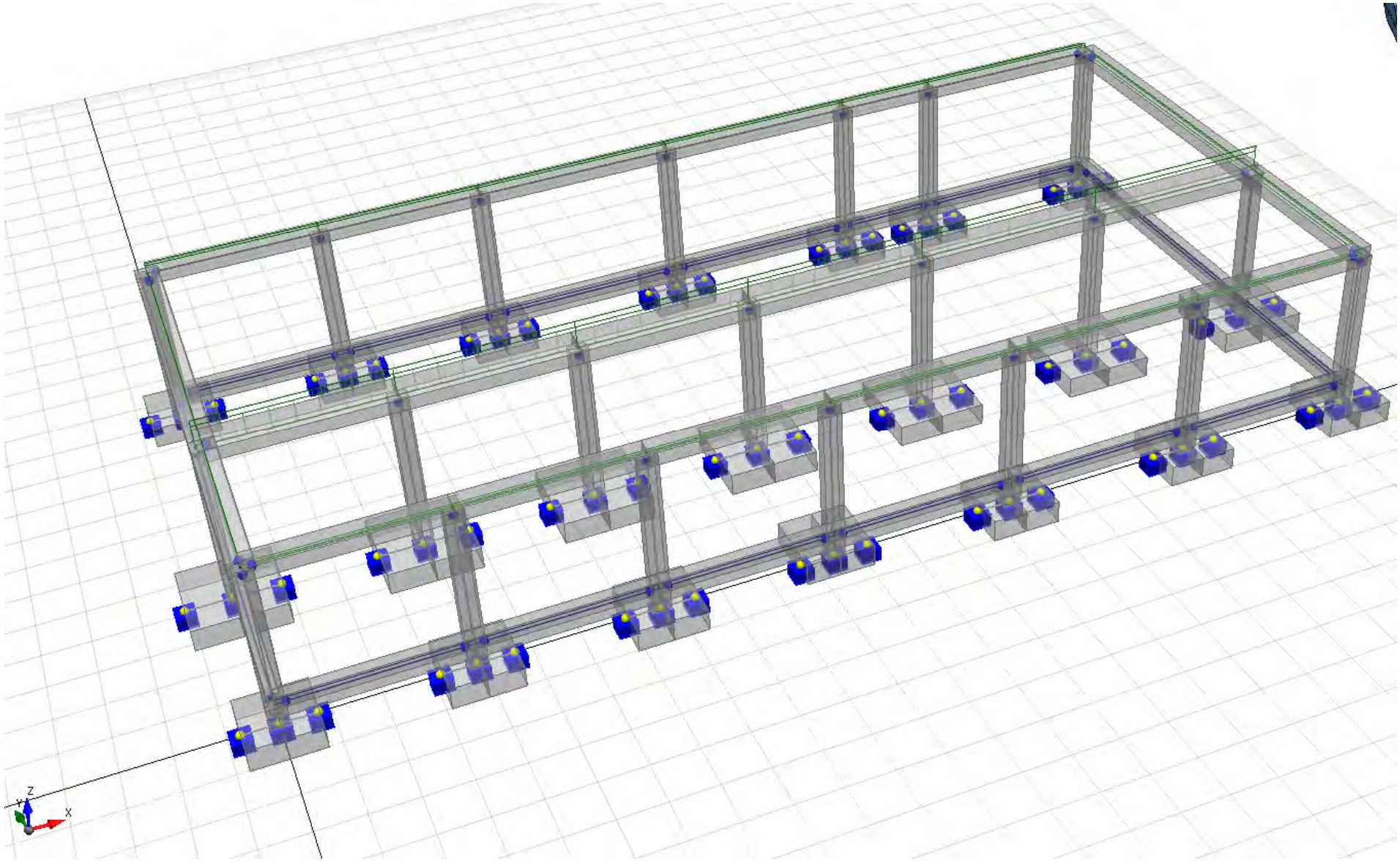




RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE
Relazione sulle fondazioni
Verifiche geotecniche

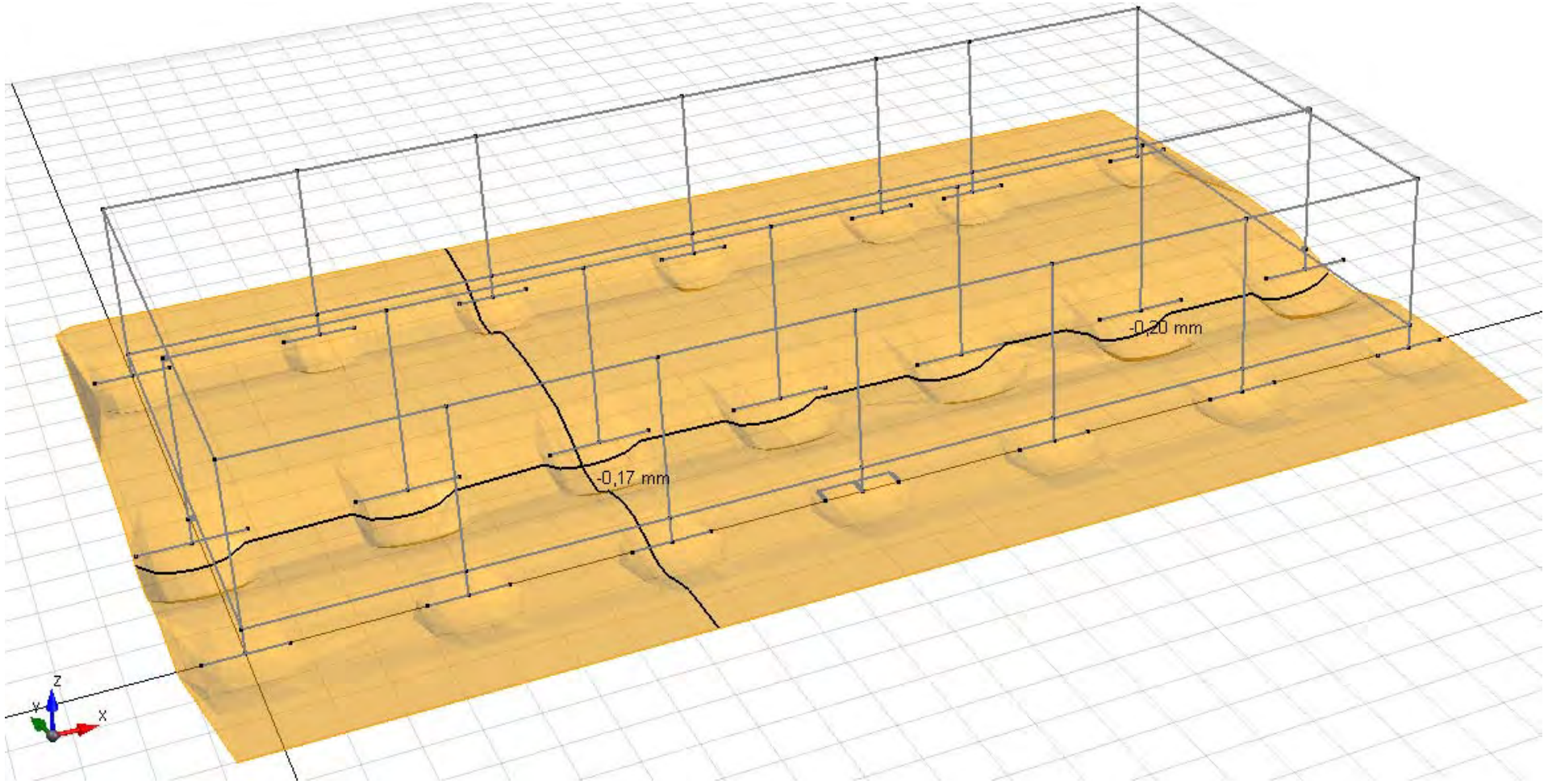


ing Paolo Consonni
via Fratelli Bandiera
Venegono Inferiore VA
01616360127



Schema del modello di calcolo

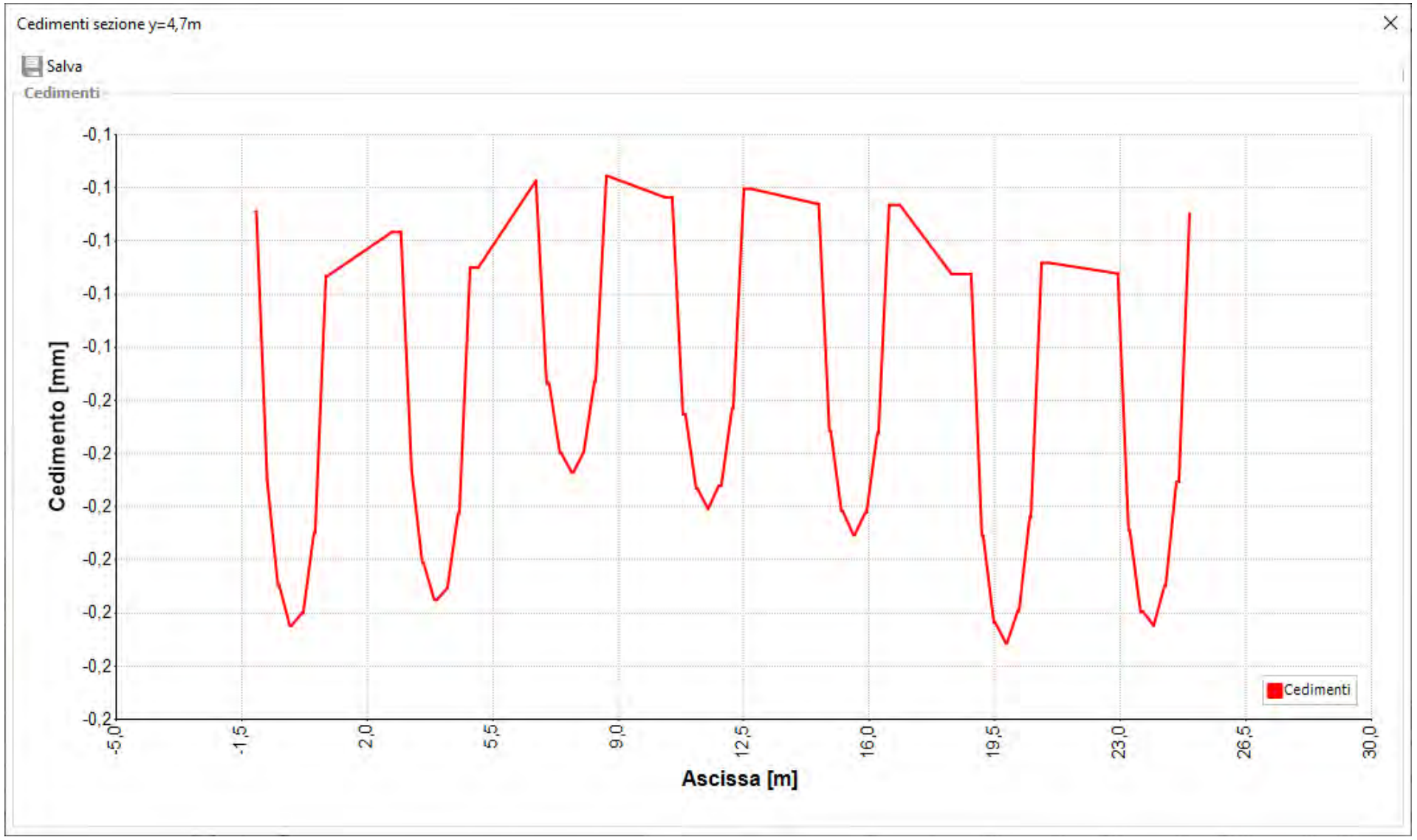
Andamento dei cedimenti

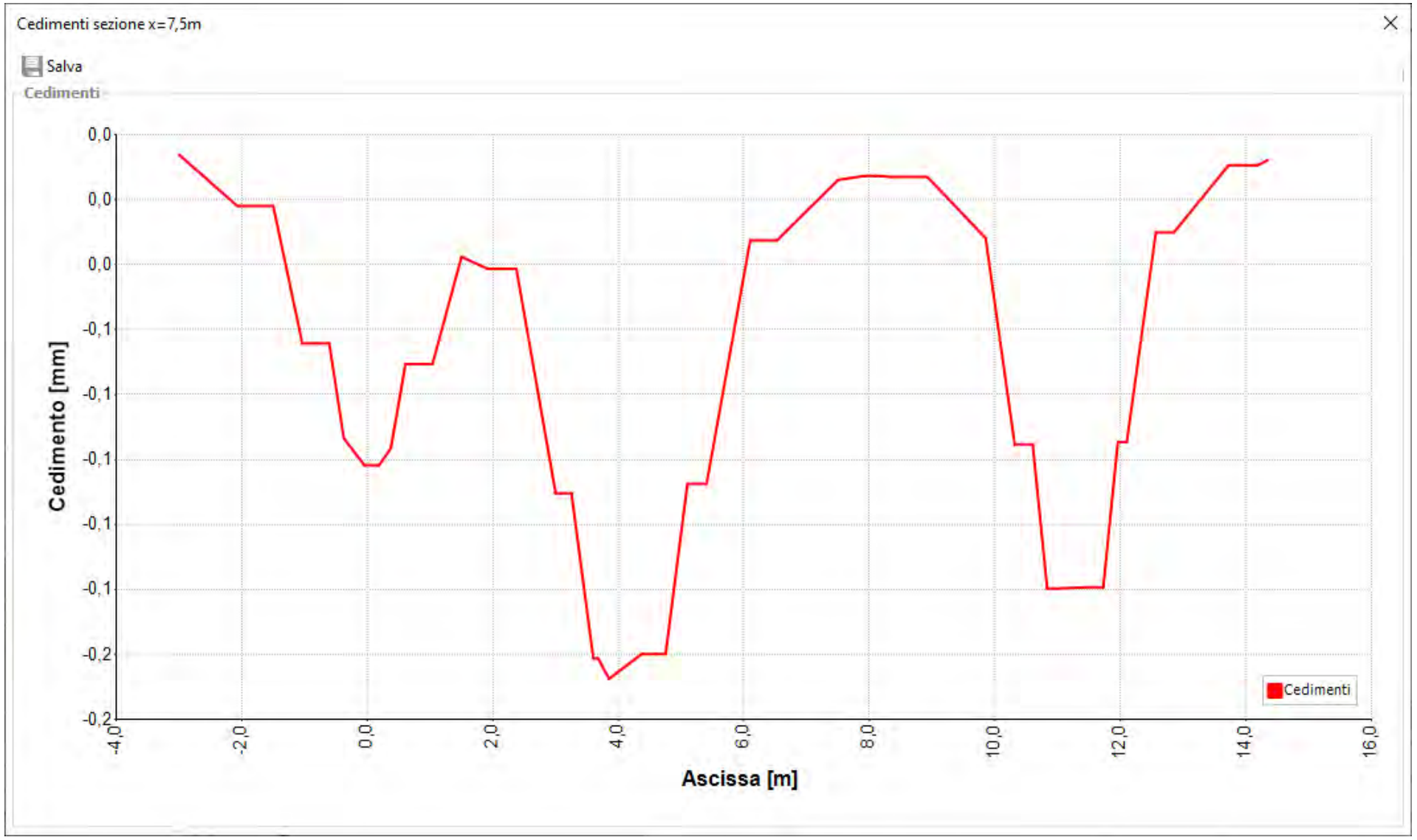


Stima dei cedimenti attesi – combinazione:

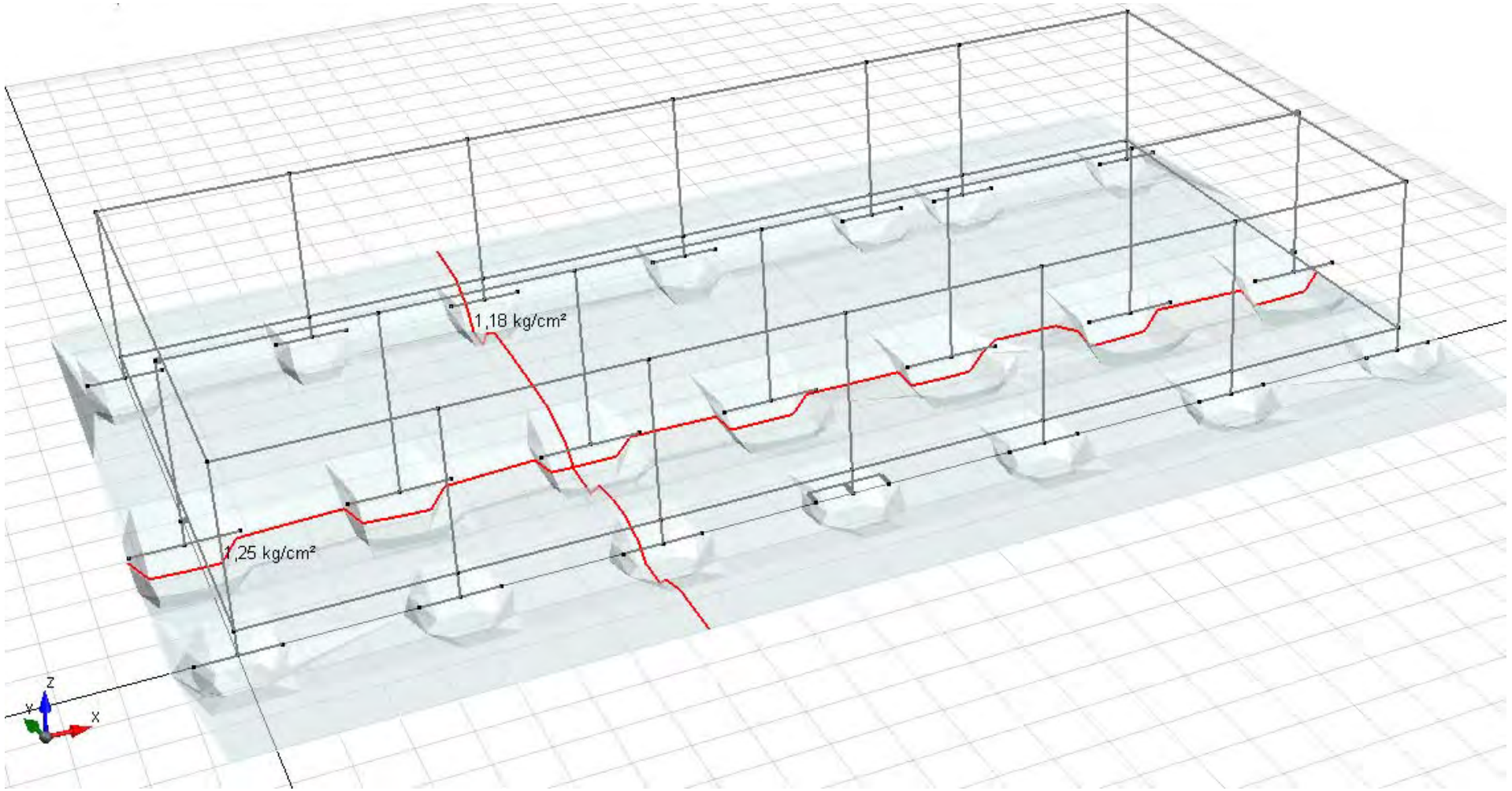
Fondazione	Cedimento min [mm]	Cedimento max [mm]
Trave Tf|0|1	-0,10	0,00
Trave	-0,19	-0,01
Trave	-0,19	-0,01
Trave	-0,20	-0,01
Trave	-0,20	-0,01
Trave	-0,10	-0,01
Trave	-0,10	-0,01
Trave	-0,19	-0,01
Trave	-0,18	-0,01
Trave	-0,20	-0,01
Trave	-0,19	-0,01
Trave	-0,16	-0,01
Trave	-0,16	-0,01
Trave	-0,17	-0,01
Trave	-0,17	-0,01
Trave	-0,10	-0,01
Trave	-0,10	-0,01
Trave	-0,10	-0,01
Trave	-0,09	-0,01
Trave	-0,17	-0,01
Trave	-0,17	-0,01
Trave	-0,16	-0,01
Trave	-0,18	-0,01
Trave	-0,11	-0,01
Trave	-0,10	-0,01
Trave	-0,18	-0,01
Trave	-0,17	-0,01
Trave	-0,13	-0,01

Trave	-0,16	-0,01
Trave	-0,21	-0,01
Trave	-0,17	-0,01
Trave	-0,20	-0,01
Trave	-0,19	-0,01
Trave	-0,11	-0,01
Trave	-0,11	-0,01
Trave	-0,20	-0,01
Trave	-0,19	-0,01
Trave	-0,10	0,00
Trave	-0,10	0,00
Trave	-0,19	-0,01
Trave	-0,19	-0,01


Cedimenti sezione y=4,7m
Salva
Cedimenti
Cedimento [mm]
-0,1
-0,1
-0,1
-0,1
-0,1
-0,2
-0,2
-0,2
-0,2
-0,2
-0,2
-0,2
-5,0
-1,5
2,0
5,5
9,0
12,5
16,0
19,5
23,0
26,5
30,0
Ascissa [m]
Cedimenti


Cedimenti sezione x=7,5m
Salva
Cedimenti
0,0
0,0
0,0
-0,1
-0,1
-0,1
-0,1
-0,1
-0,2
-0,2
Cedimento [mm]
-4,0
-2,0
0,0
2,0
4,0
6,0
8,0
10,0
12,0
14,0
16,0
Ascissa [m]
Cedimenti

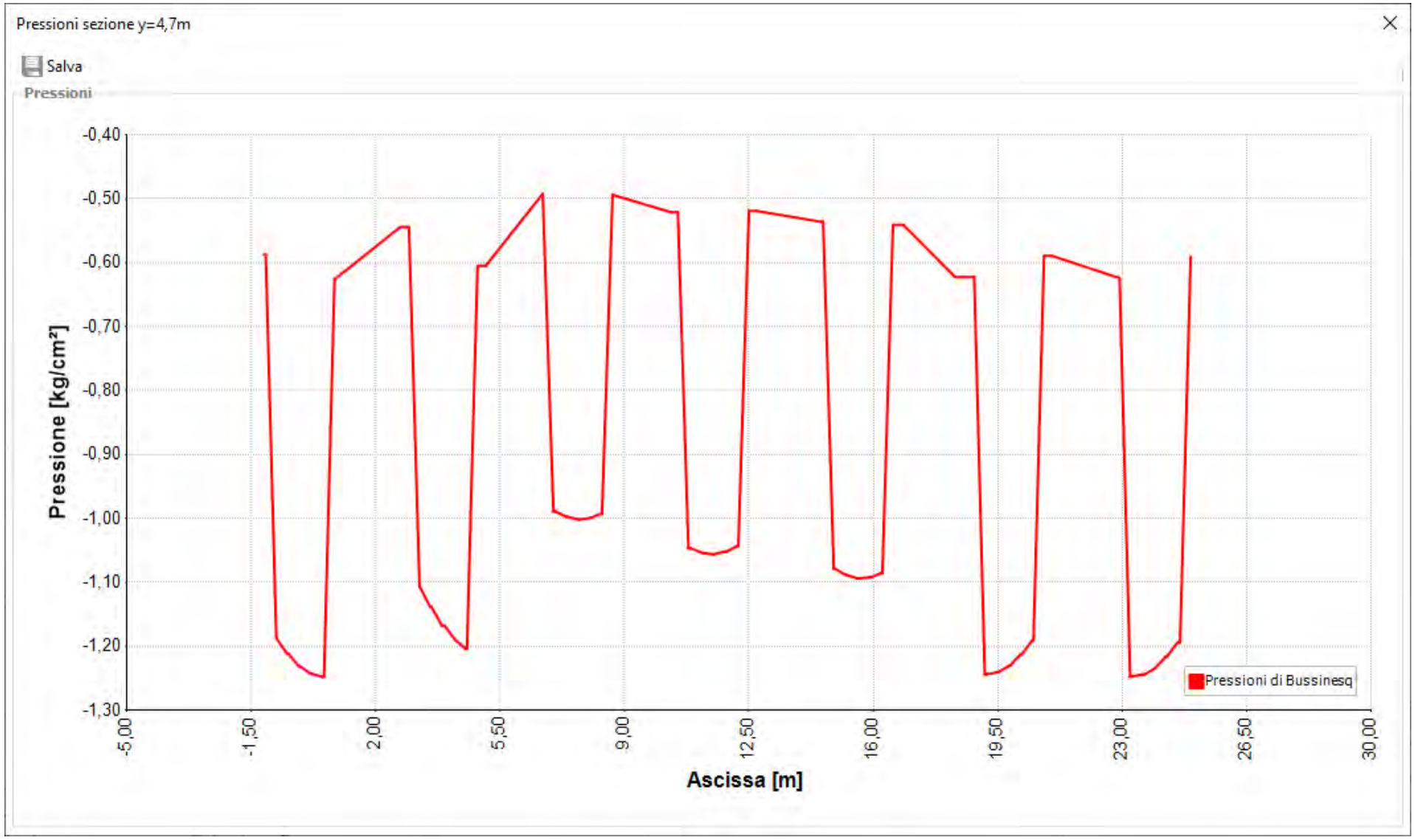
Andamento delle pressioni sul terreno alla Boussinesq

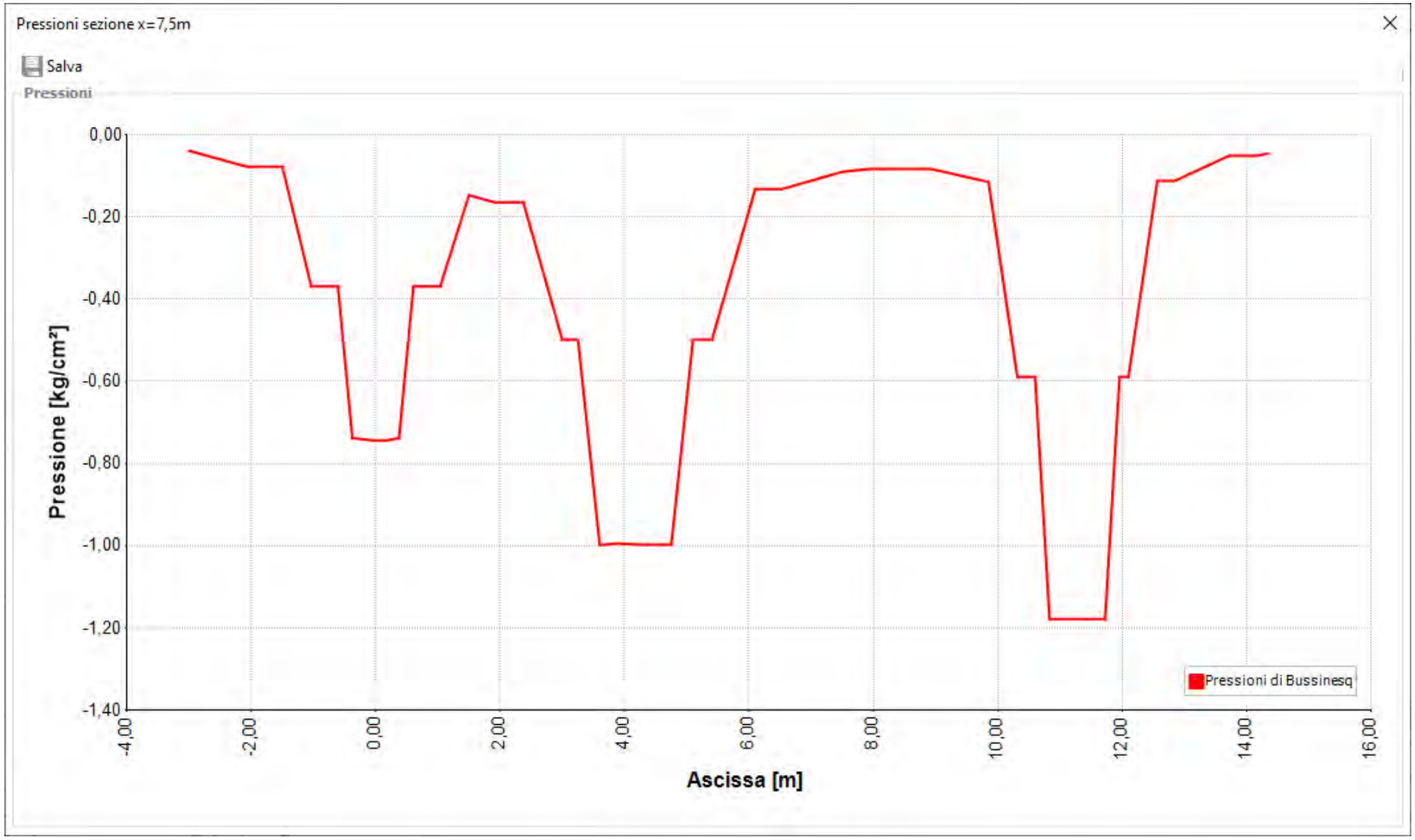


Calcolo di capacità portante del terreno

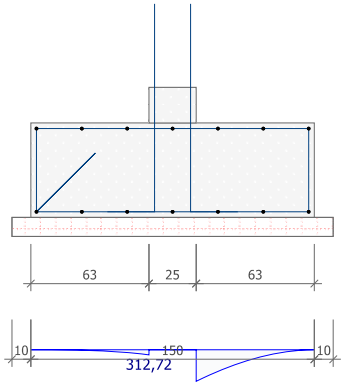
Fondazione	Pressione max []	Pressione limite TERZAGHI []	Pressione limite MEYERHOF []	Pressione limite HANSEN []	Pressione limite VESIC []
Trave Tf|0|1	0,66	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,23	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,25	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,25	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,22	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	0,78	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	0,76	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,20	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,14	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,20	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,18	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,00	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,00	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,16	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,18	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	0,77	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	0,74	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	0,74	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	0,72	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,06	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,05	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,29	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,30	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	0,82	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	0,78	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,09	3,85	2,86	3,26	3,74

Trave	1,09	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	0,99	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,08	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,24	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,24	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,23	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,24	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	0,83	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	0,79	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,24	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,25	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	0,69	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	0,65	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,23	3,85	2,86	3,26	3,74
Trave	1,25	3,85	2,86	3,26	3,74

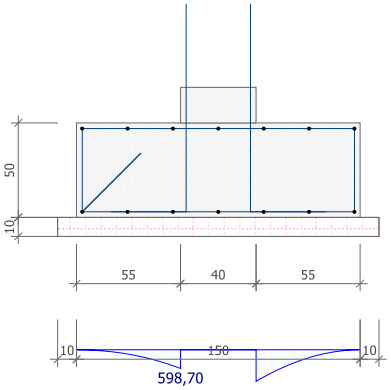

Pressioni sezione y=4,7m
Salva
Pressioni
-0,40
-0,50
-0,60
-0,70
-0,80
-0,90
-1,00
-1,10
-1,20
-1,30
Pressione [kg/cm²]
-5,00
-1,50
2,00
5,50
9,00
12,50
16,00
19,50
23,00
26,50
30,00
Ascissa [m]
Pressioni di Bussinesq


Pressioni sezione x=7,5m
Salva
Pressioni
0,00
-0,20
-0,40
-0,60
-0,80
-1,00
-1,20
-1,40
Pressione [kg/cm²]
-4,00
-2,00
0,00
2,00
4,00
6,00
8,00
10,00
12,00
14,00
16,00
Ascissa [m]
Pressioni di Bussinesq

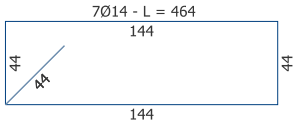
Vista longitudinale - lungo X [kg m]

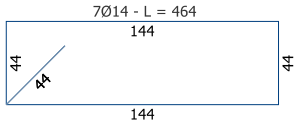


Vista trasversale - lungo Y [kg m]

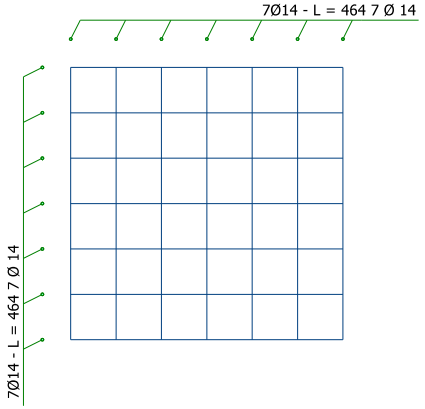


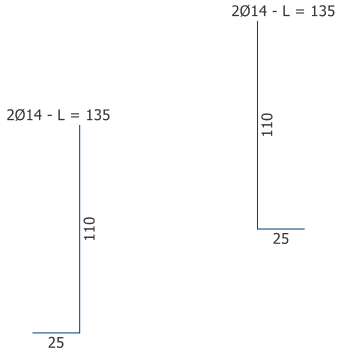
Ferri inferiori

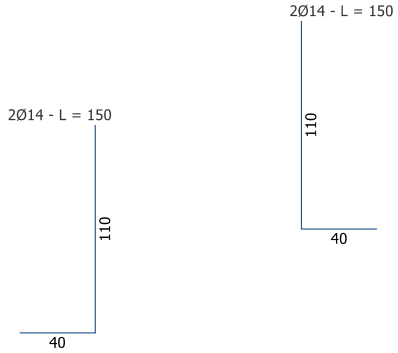




Ferri superiori

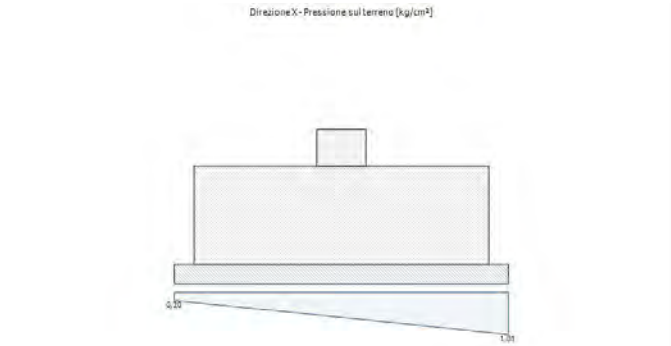


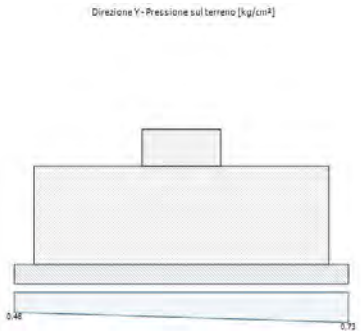


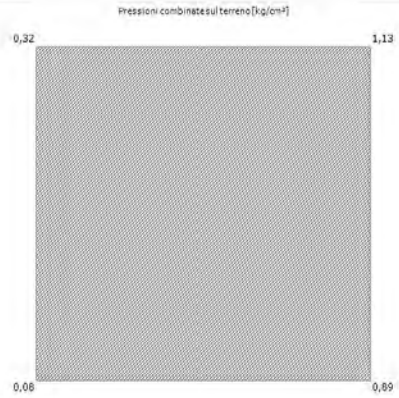


2. Geometria – Plinto 150x150 lato nord

Schema statico







Riassunto del calcolo

TERRENO
Pressione COMPOSTA: Sigma max: 1,13 kg/cm² ;
Pressione LIMITE: (Terzaghi) 7,36 kg/cm²

VERIFICA PUNZONAMENTO
Massimo Carico di punzonamento: 0,00 kg
Coeff. di sicurezza: -

VERIFICHE DIREZIONE X
SLITTAMENTO
Forza di scorrimento: 2.212,00 kg
Forza resistente: 6.402,19 kg
Coeff. di sicurezza: 2,9
RIBALTAMENTO
Momento ribaltante: 3.349,80 kg m
Momento resistente: 11.863,12 kg m
Coeff. di sicurezza: 3,5

VERIFICHE DIREZIONE Y
SLITTAMENTO
Forza di scorrimento: 2.343,00 kg
Forza resistente: 6.402,19 kg
Coeff. di sicurezza: 2,7
RIBALTAMENTO
Momento ribaltante: 987,20 kg m
Momento resistente: 11.863,12 kg m
Coeff. di sicurezza: 12,0

Geometria

Dimensioni della Fondazione			Magrone di fondazione		
Altezza	H	0,50 m	Magrone:		Presente
Risega	H_r	0,00 m	Altezza	H	0,10 m
Larghezza L_x	L_x	1,50 m	Larghezza L_x	L_x	1,70 m
Larghezza L_y	L_y	1,50 m	Larghezza L_y	L_y	1,70 m

Geometria del Pilastro			Bicchiere	
Posizione x	x	0,00 m	Plinto a bicchiere:	Assente
Posizione y	y	0,00 m	Altezza H=0,00 m	Colletto C=0,00 m
Larghezza L_x	L_x	0,25 m	Larghezza L_x=0,00 m	Risega R=0,00 m
Larghezza L_y	L_y	0,40 m	Larghezza L_y=0,00 m	

Fondazione e terreno di fondazione

Tipologia di fondazione: diretta

Tipo di materiale	Affondamento dal piano campagna originario [m]	Carico limite [kg/cm²]
Ghiaia sabbiosa	1,00	16,94

Metodo di calcolo per la capacità portante: Terzaghi

Combinazioni di carico

SL	Condizione	N [kg]	M_x [kg m]	T_x [kg]	M_y [kg m]	T_y [kg]
SLU	1	10.259,00	50,00	2.212,00	2.465,00	2.343,00
SLE rara	1	7.557,00	636,00	1.248,00	75,00	1.249,00
SLE frequente	1	6.817,00	636,00	1.248,00	59,00	1.249,00
SLE quasi permanente	1	6.632,00	636,00	1.248,00	55,00	1.249,00
SLU	2	12.671,00	2.454,00	1.162,00	3.280,00	705,00
SLE rara	2	9.316,00	251,00	105,00	269,00	64,00
SLE frequente	2	8.007,00	227,00	76,00	224,00	58,00
SLE quasi permanente	2	7.679,00	221,00	69,00	213,00	56,00
SLU	3	14.705,00	2.261,00	1.043,00	3.032,00	668,00
SLE rara	3	10.767,00	393,00	440,00	323,00	101,00
SLE frequente	3	91.180,00	350,00	350,00	277,00	90,00
SLE quasi permanente	3	8.706,00	339,00	327,00	266,00	87,00

N Azione assiale (positiva se di compressione)
M_x Momento flettente attorno all'asse x-x
T_x Azione di taglio lungo l'asse x-x
M_y Momento flettente attorno all'asse y-y
T_y Azione di taglio lungo l'asse y-y

3 Scheda tecnica del materiale

Calcestruzzo

Nome: **C25/30**
Tipologia del materiale: calcestruzzo
Classe di resistenza: C25/30
Descrizione:

Caratteristiche del calcestruzzo

Densità ρ: 2.500,00 kg/m³
Resistenza caratteristica cubica a compressione R_{ck}: 305,81 kg/cm²
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione f_{ck}: 253,82 kg/cm²
Resistenza cilindrica media f_{cm}: 335,40 kg/cm²
Resistenza media a trazione semplice f_{ctm}: 26,08 kg/cm²
Resistenza media a flessione f_{cfm}: 31,29 kg/cm²
Resistenza caratt. trazione semplice, frattile 5% $f_{ctk,5}$: 18,25 kg/cm²
Resistenza caratt. trazione semplice, frattile 95% $f_{ctk,95}$: 33,90 kg/cm²
Modulo Elastico E_{cm}: 320.562,28 kg/cm²
Coefficiente di Poisson ν: 0,20
Coefficiente di dilatazione termica lineare α_t: 1E-05
Coefficiente correttivo per la resistenza a compressione α_{cc} : 0,85
Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo γ_c : 1,5
Resistenza a compressione di progetto f_{cd}: 143,83 kg/cm²
Resistenza a trazione di progetto, frattile 5% $f_{ctd,5}$: 12,17 kg/cm²
Resistenza a trazione di progetto, frattile 95% $f_{ctd,95}$: 22,60 kg/cm²

Acciaio per cemento armato

Nome: **B450C**
Tipologia del materiale: acciaio per cemento armato
Descrizione:

Caratteristiche dell'acciaio

Tensione caratteristica di snervamento f_{yk} : 4.587,16 kg/cm²
Modulo elastico E_S : 206.000,00 kg/cm²
Allungamento sotto carico massimo A_{gt} : 67,5 ‰
Coefficiente di omogeneizzazione n: 15

Coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio γ_S : 1,15
Densità ρ : 7.800,00 kg/m³
Tensione ammissibile σ_S : 2.650,36 kg/cm²

Descrizione

Nome: **Ghiaia sabbiosa – terreno prove Olcella**
Descrizione:

Tipologia del materiale: **Terreno non coesivo**

Parametri del terreno

Angolo d'attrito interno Φi : 31
Coesione c' : 0,00 kg/cm²
Densità □ : 1.750,00 kg/m³
Modulo elastico E : 10900 kg/cm²

Angolo d'attrito terreno - calcestruzzo Φter-cls : 21
Costante di Winkler kW : 5,80 kg/cm³
OCR: : -- CR:: -- RR: --

4. Armatura teorica

Direzione: X

Snellezza: Trave

SLU

M [kg m]	A_{inf} [cm²]	A_{sup} [cm²]	Coefficiente sicurezza	Vsd [kg]	Vrd [kg]
2.945,58	5,65	0,00	3,53	7.452,45	26.666,55
3.434,82	5,65	0,00	3,03	8.690,27	26.666,55
3.620,24	5,65	0,00	2,87	9.248,84	26.666,55

SLE rara

M [kg m]	A_{inf} [cm²]	A_{sup} [cm²]	σ ferro teso [kg/cm²]	σ ferro compresso [kg/cm²]	σ CLS [kg/cm²]
1.909,30	5,65	0,00	38,86	0,00	-3,01
2.251,78	5,65	0,00	45,84	0,00	-3,55
2.381,98	5,65	0,00	48,49	0,00	-3,75

SLE quasi permanente

M [kg m]	A_{inf} [cm²]	A_{sup} [cm²]	σ ferro teso [kg/cm²]	σ ferro compresso [kg/cm²]	σ CLS [kg/cm²]
1.909,30	5,65	0,00	38,86	0,00	-3,01
2.251,78	5,65	0,00	45,84	0,00	-3,55
2.381,98	5,65	0,00	48,49	0,00	-3,75

Direzione: Y

Snellezza: Trave

SLU

M [kg m]	A_{inf} [cm²]	A_{sup} [cm²]	Coefficiente sicurezza	Vsd [kg]	Vrd [kg]
1.597,43	5,65	0,00	6,51	4.745,39	26.666,55
2.468,64	5,65	0,00	4,21	7.125,26	26.666,55
2.653,49	5,65	0,00	3,92	7.729,76	26.666,55

SLE rara

M [kg m]	A_{inf} [cm²]	A_{sup} [cm²]	σ ferro teso [kg/cm²]	σ ferro compresso [kg/cm²]	σ CLS [kg/cm²]
1.012,03	5,65	0,00	20,60	0,00	-1,59
1.567,48	5,65	0,00	31,91	0,00	-2,47
1.683,65	5,65	0,00	34,27	0,00	-2,65

SLE quasi permanente

M [kg m]	A_{inf} [cm²]	A_{sup} [cm²]	σ ferro teso [kg/cm²]	σ ferro compresso [kg/cm²]	σ CLS [kg/cm²]
1.012,03	5,65	0,00	20,60	0,00	-1,59
1.567,48	5,65	0,00	31,91	0,00	-2,47
1.683,65	5,65	0,00	34,27	0,00	-2,65

5. **Verifiche**

Verifiche a scivolamento

Condizione	Taglio sollecitante [kg]	Taglio resistente [kg]	Fs	Verifica
1-X	2.212,00	6.402,19	2,89	SI
1-Y	2.343,00	6.402,19	2,73	SI
2-X	1.162,00	7.378,45	6,35	SI
2-Y	705,00	7.378,45	10,47	SI
3-X	1.043,00	8.201,72	7,86	SI
3-Y	668,00	8.201,72	12,28	SI

Verifiche a ribaltamento

Condizione	Momento ribaltante [kg m]	Momento stabilizzante [kg m]	Fs	Verifica
1-Y	3.349,80	11.863,12	3,54	SI
1-X	987,20	11.863,12	12,02	SI
2-Y	3.744,80	13.672,12	3,65	SI
2-X	2.736,00	13.672,12	5,00	SI
3-Y	3.449,20	15.197,62	4,41	SI
3-X	2.528,20	15.197,62	6,01	SI

Verifiche a punzonamento

Condizione	Punzonamento agente [kg]	Punzonamento resistente [kg]	Fs	Area ferri cm²
1	0,00	784,40	-	0
2	0,00	784,40	-	0
3	0,00	784,40	-	0

Verifiche di capacità portante (Approccio 2 – A1+M1+R3)

Metodo di calcolo: Terzaghi

Condizione	Pressione agente [kg/cm²]	Pressione limite [kg/cm²]	Fs	Verifica
1	1,13	7,36	6,49	SI
2	1,48	7,36	4,97	SI
3	1,49	7,36	4,95	SI

Verifiche agli stati limite ultimo

Nome del file:

Committente:

SLU: Verifica a flessione

Direzione	*Momento [kg m]*	*Ferri sup.*	*Ferri inf.*	*Coeff.Sic.*	*Eps.CLS*	*Eps.Fe*	*Duttilità*
X - Comb. A	2.945,58	7 Ø 14	7 Ø 14	6,69	3,50	61,18	0,05
X - Comb. B	3.434,82	7 Ø 14	7 Ø 14	5,74	3,50	61,18	0,05
X - Comb. C	3.620,24	7 Ø 14	7 Ø 14	5,45	3,50	61,18	0,05

SLU: Verifica a flessione

Direzione	*Momento [kg m]*	*Ferri sup.*	*Ferri inf.*	*Coeff.Sic.*	*Eps.CLS*	*Eps.Fe*	*Duttilità*
Y - Comb. A	1.597,44	7 Ø 14	7 Ø 14	12,34	3,50	61,18	0,05
Y - Comb. B	2.468,65	7 Ø 14	7 Ø 14	7,99	3,50	61,18	0,05
Y - Comb. C	2.653,49	7 Ø 14	7 Ø 14	7,43	3,50	61,18	0,05

SLE Rara:verifica a flessione

Direzione	*Momento [kg m]*	*Ferri sup.*	*Ferri inf.*	*Sigma CLS [kg/cm²]*	*Sigma Fe teso [kg/cm²]*	*Sigma Fe comp. kg/cm²*
X- Comb. A	1.909,30	7 Ø 14	7 Ø 14	-2,97	37,63	-
X- Comb. B	2.251,78	7 Ø 14	7 Ø 14	-3,50	44,38	-
X- Comb. C	2.381,98	7 Ø 14	7 Ø 14	-3,70	46,95	-

SLE Rara:verifica a flessione

Direzione	*Momento [kg m]*	*Ferri sup.*	*Ferri inf.*	*Sigma CLS [kg/cm²]*	*Sigma Fe teso [kg/cm²]*	*Sigma Fe comp. kg/cm²*
Y - Comb. A	1.012,03	7 Ø 14	7 Ø 14	-1,57	19,95	-
Y - Comb. B	1.567,48	7 Ø 14	7 Ø 14	-2,44	30,89	-
Y - Comb. C	1.683,65	7 Ø 14	7 Ø 14	-2,62	33,18	-

SLE Quasi Permanente:verifica a flessione

Direzione	*Momento [kg m]*	*Ferri sup.*	*Ferri inf.*	*Sigma CLS [kg/cm²]*	*Sigma Fe teso [kg/cm²]*	*Sigma Fe comp. kg/cm²*
X- Comb. A	1.909,30	7 Ø 14	7 Ø 14	-2,97	37,63	-
X- Comb. B	2.251,78	7 Ø 14	7 Ø 14	-3,50	44,38	-
X- Comb. C	2.381,98	7 Ø 14	7 Ø 14	-3,70	46,95	-

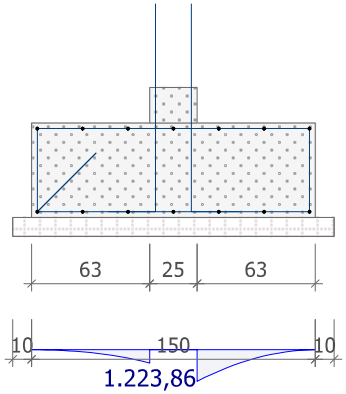
SLE Quasi Permanente:verifica a flessione

Direzione	*Momento [kg m]*	*Ferri sup.*	*Ferri inf.*	*Sigma CLS [kg/cm²]*	*Sigma Fe teso [kg/cm²]*	*Sigma Fe comp. kg/cm²*
Y - Comb. A	1.012,03	7 Ø 14	7 Ø 14	-1,57	19,95	-
Y - Comb. B	1.567,48	7 Ø 14	7 Ø 14	-2,44	30,89	-
Y - Comb. C	1.683,65	7 Ø 14	7 Ø 14	-2,62	33,18	-

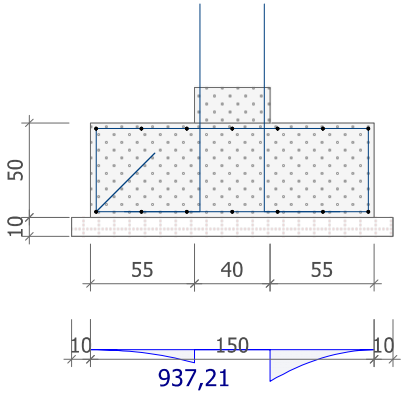
Verifica SLU punzonamento

Direzione	*N [kg]*	*Fres Fe [kg]*	*A punz. [cm²]*	*Fres CLS [kg]*	*Coeff.sic.*
A	10.259,00	58.354,66	0,00	58.354,66	5,69
B	12.671,00	58.354,66	0,00	58.354,66	4,61
C	14.705,00	58.354,66	0,00	58.354,66	3,97

Vista longitudinale - lungo X [kg m]

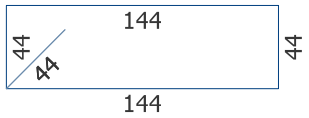


Vista trasversale - lungo Y [kg m]

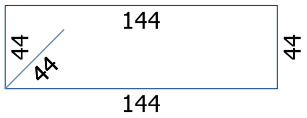


Ferri inferiori

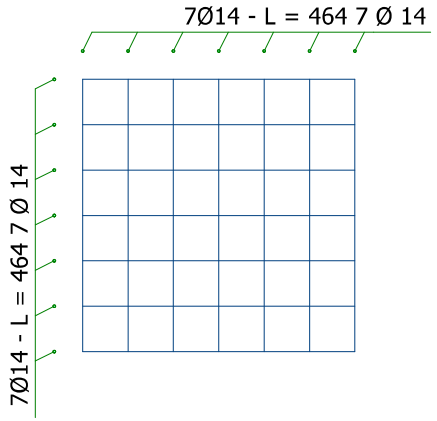
7Ø14 - L = 464



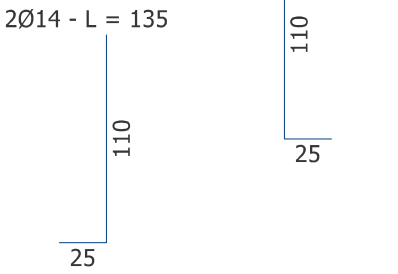
7Ø14 - L = 464



Ferri superiori

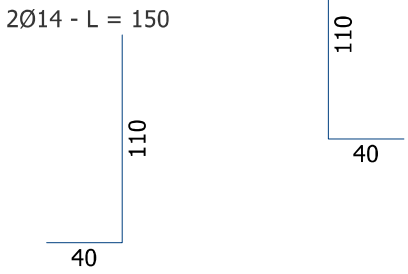


2Ø14 - L = 135



2Ø14 - L = 135

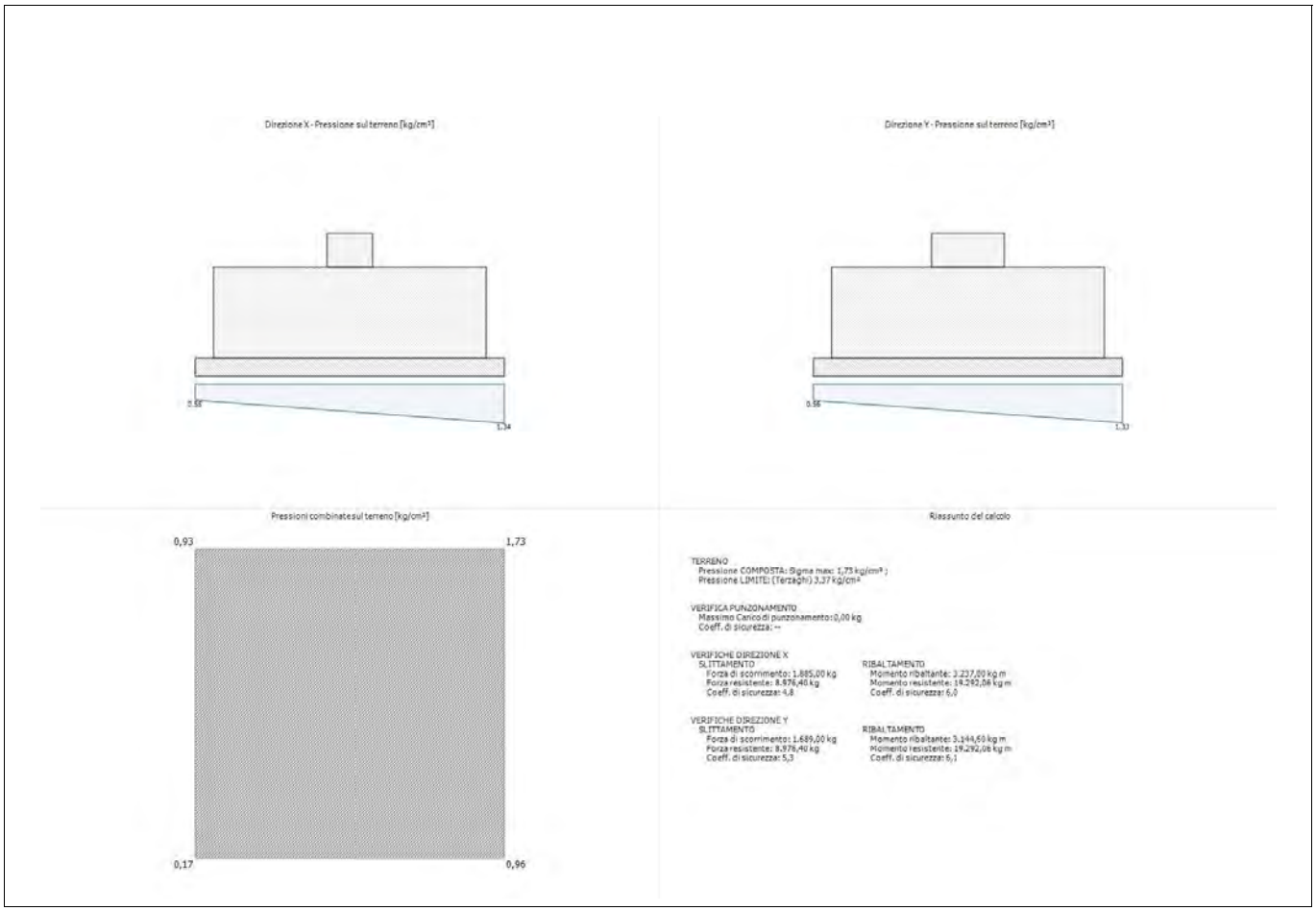
2Ø14 - L = 150



2Ø14 - L = 150

2. Geometria Plinto 150x150 lato sud

Schema statico



Geometria

Dimensioni della Fondazione			Magrone di fondazione		
Altezza	H	0,50 m	Magrone:		Presente
Risega	H_r	0,00 m	Altezza	H	0,10 m
Larghezza L_x	L_x	1,50 m	Larghezza L_x	L_x	1,70 m
Larghezza L_y	L_y	1,50 m	Larghezza L_y	L_y	1,70 m

Geometria del Pilastro			Bicchiere	
Posizione x	x	0,00 m	Plinto a bicchiere:	Assente
Posizione y	y	0,00 m	Altezza H=0,00 m	Colletto C=0,00 m
Larghezza L_x	L_x	0,25 m	Larghezza L_x=0,00 m	Risega R=0,00 m
Larghezza L_y	L_y	0,40 m	Larghezza L_y=0,00 m	

Fondazione e terreno di fondazione

Tipologia di fondazione: diretta

Tipo di materiale	Affondamento dal piano campagna originario [m]	Carico limite [kg/cm²]
Olcella	1,00	7,74

Metodo di calcolo per la capacità portante: Terzaghi

Combinazioni di carico

SL	Condizione	N [kg]	M_x [kg m]	T_x [kg]	M_y [kg m]	T_y [kg]
SLU	1	20.324,00	2.469,00	1.885,00	2.483,00	1.689,00
SLE rara	1	14.598,00	526,00	130,00	240,00	975,00
SLE frequente	1	13.307,00	529,00	102,00	201,00	975,00
SLE quasi permanente	1	12.984,00	526,00	95,00	191,00	986,00
SLU	2	25.441,00	2.469,00	1.402,00	3.074,00	1.689,00
SLE rara	2	18.010,00	303,00	40,00	262,00	80,00
SLE frequente	2	16.156,00	271,00	34,00	201,00	71,00
SLE quasi permanente	2	15.693,00	263,00	33,00	212,00	69,00
SLU	3	21.369,00	2.260,00	2.415,00	2.563,00	850,00
SLE rara	3	15.342,00	551,00	712,00	300,00	528,00
SLE frequente	3	13.982,00	540,00	595,00	257,00	528,00
SLE quasi permanente	3	13.641,00	537,00	566,00	246,00	855,00

N Azione assiale (positiva se di compressione)
M_x Momento flettente attorno all'asse x-x
T_x Azione di taglio lungo l'asse x-x
M_y Momento flettente attorno all'asse y-y
T_y Azione di taglio lungo l'asse y-y

3 Scheda tecnica del materiale

Calcestruzzo

Nome: **C25/30**
Tipologia del materiale: calcestruzzo
Classe di resistenza: C25/30
Descrizione:

Caratteristiche del calcestruzzo

Densità ρ: 2.500,00 kg/m³
Resistenza caratteristica cubica a compressione R_{ck}: 305,81 kg/cm²
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione f_{ck}: 253,82 kg/cm²
Resistenza cilindrica media f_{cm}: 335,40 kg/cm²
Resistenza media a trazione semplice f_{ctm}: 26,08 kg/cm²
Resistenza media a flessione f_{cfm}: 31,29 kg/cm²
Resistenza caratt. trazione semplice, frattile 5% $f_{ctk,5}$: 18,25 kg/cm²
Resistenza caratt. trazione semplice, frattile 95% $f_{ctk,95}$: 33,90 kg/cm²
Modulo Elastico E_{cm}: 320.562,28 kg/cm²
Coefficiente di Poisson ν: 0,20
Coefficiente di dilatazione termica lineare α_t: 1E-05
Coefficiente correttivo per la resistenza a compressione α_{cc} : 0,85
Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo γ_c : 1,5
Resistenza a compressione di progetto f_{cd}: 143,83 kg/cm²
Resistenza a trazione di progetto, frattile 5% $f_{ctd,5}$: 12,17 kg/cm²
Resistenza a trazione di progetto, frattile 95% $f_{ctd,95}$: 22,60 kg/cm²

Acciaio per cemento armato

Nome: **B450C**
Tipologia del materiale: acciaio per cemento armato
Descrizione:

Caratteristiche dell'acciaio

Tensione caratteristica di snervamento f_{yk} : 4.587,16 kg/cm²
Coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio γ_s : 1,15
Modulo elastico E_S : 206.000,00 kg/cm²
Densità ρ : 7.800,00 kg/m³
Allungamento sotto carico massimo A_{gt} : 67,5 ‰
Tensione ammissibile σ_s : 2.650,36 kg/cm²
Coefficiente di omogeneizzazione n: 15

Descrizione

Nome: **Olcella**
Tipologia del materiale: **Terreno non coesivo**
Descrizione:

Parametri del terreno

Angolo d'attrito interno Φi : 31
Angolo d'attrito terreno - calcestruzzo Φter-cls : 21
Coesione c' : 0,00 kg/cm²
Costante di Winkler kW : 5,80 kg/cm³
Densità □ : 1.750,00 kg/m³
OCR: : -- CR:: -- RR: --
Modulo elastico E : 10900 kg/cm²

4. **Armatura teorica**

Direzione: X

Snellezza: Trave

SLU

M [kg m]	A_{inf} [cm²]	A_{sup} [cm²]	Coefficiente sicurezza	Vsd [kg]	Vrd [kg]
4.406,05	5,65	0,00	2,36	11.462,00	26.666,55
5.352,46	5,65	0,00	1,94	13.987,66	26.666,55
4.681,63	5,65	0,00	2,22	12.159,73	26.666,55

SLE rara

M [kg m]	A_{inf} [cm²]	A_{sup} [cm²]	σ ferro teso [kg/cm²]	σ ferro compresso [kg/cm²]	σ CLS [kg/cm²]
2.896,76	5,65	0,00	58,96	0,00	-4,56
3.518,28	5,65	0,00	71,62	0,00	-5,54
3.078,15	5,65	0,00	62,66	0,00	-4,85

SLE quasi permanente

M [kg m]	A_{inf} [cm²]	A_{sup} [cm²]	σ ferro teso [kg/cm²]	σ ferro compresso [kg/cm²]	σ CLS [kg/cm²]
2.896,76	5,65	0,00	58,96	0,00	-4,56
3.518,28	5,65	0,00	71,62	0,00	-5,54
3.078,15	5,65	0,00	62,66	0,00	-4,85

Direzione: Y

Snellezza: Trave

SLU

M [kg m]	A_{inf} [cm²]	A_{sup} [cm²]	Coefficiente sicurezza	Vsd [kg]	Vrd [kg]
3.553,17	5,65	0,00	2,93	10.391,97	26.666,55
4.189,03	5,65	0,00	2,48	12.348,47	26.666,55
3.505,06	5,65	0,00	2,97	10.337,61	26.666,55

SLE rara

M [kg m]	A_{inf} [cm²]	A_{sup} [cm²]	σ ferro teso [kg/cm²]	σ ferro compresso [kg/cm²]	σ CLS [kg/cm²]
2.253,80	5,65	0,00	45,88	0,00	-3,55
2.655,51	5,65	0,00	54,05	0,00	-4,18
2.221,83	5,65	0,00	45,23	0,00	-3,50

SLE quasi permanente

M [kg m]	A_{inf} [cm²]	A_{sup} [cm²]	σ ferro teso [kg/cm²]	σ ferro compresso [kg/cm²]	σ CLS [kg/cm²]
2.253,80	5,65	0,00	45,88	0,00	-3,55
2.655,51	5,65	0,00	54,05	0,00	-4,18
2.221,83	5,65	0,00	45,23	0,00	-3,50

5. **Verifiche**

Verifiche a scivolamento

Condizione	Taglio sollecitante [kg]	Taglio resistente [kg]	Fs	Verifica
1-X	1.885,00	8.976,40	4,76	SI
1-Y	1.689,00	8.976,40	5,31	SI
2-X	1.402,00	10.762,06	7,68	SI
2-Y	1.689,00	10.762,06	6,37	SI
3-X	2.415,00	9.341,07	3,87	SI
3-Y	850,00	9.341,07	10,99	SI

Verifiche a ribaltamento

Condizione	Momento ribaltante [kg m]	Momento stabilizzante [kg m]	Fs	Verifica
1-Y	3.237,00	19.292,06	5,96	SI
1-X	3.144,60	19.292,06	6,13	SI
2-Y	3.634,80	23.129,81	6,36	SI
2-X	3.144,60	23.129,81	7,36	SI
3-Y	3.529,00	20.075,81	5,69	SI
3-X	2.600,00	20.075,81	7,72	SI

Verifiche a punzonamento

Condizione	Punzonamento agente [kg]	Punzonamento resistente [kg]	Fs	Area ferri cm²
1	0,00	784,40	-	0
2	0,00	784,40	18.015.664.281.467.700,00	0
3	0,00	784,40	-	0

Verifiche di capacità portante (Approccio 2 – A1+M1+R3)

Metodo di calcolo: Terzaghi

Condizione	Pressione agente [kg/cm²]	Pressione limite [kg/cm²]	Fs	Verifica
1	1,73	3,37	1,95	SI
2	1,95	3,37	1,72	SI
3	1,73	3,37	1,94	SI

Verifiche agli stati limite ultimo

Nome del file:

Committente:

SLU: Verifica a flessione

Direzione	*Momento [kg m]*	*Ferri sup.*	*Ferri inf.*	*Coeff.Sic.*	*Eps.CLS*	*Eps.Fe*	*Duttilità*
X - Comb. A	4.406,05	7 Ø 14	7 Ø 14	4,48	3,50	61,18	0,05
X - Comb. B	5.352,46	7 Ø 14	7 Ø 14	3,68	3,50	61,18	0,05
X - Comb. C	4.681,63	7 Ø 14	7 Ø 14	4,21	3,50	61,18	0,05

SLU: Verifica a flessione

Direzione	*Momento [kg m]*	*Ferri sup.*	*Ferri inf.*	*Coeff.Sic.*	*Eps.CLS*	*Eps.Fe*	*Duttilità*
Y - Comb. A	3.553,17	7 Ø 14	7 Ø 14	5,55	3,50	61,18	0,05
Y - Comb. B	4.189,03	7 Ø 14	7 Ø 14	4,71	3,50	61,18	0,05
Y - Comb. C	3.505,06	7 Ø 14	7 Ø 14	5,63	3,50	61,18	0,05

SLE Rara:verifica a flessione

Direzione	*Momento [kg m]*	*Ferri sup.*	*Ferri inf.*	*Sigma CLS [kg/cm²]*	*Sigma Fe teso [kg/cm²]*	*Sigma Fe comp. kg/cm²*
X- Comb. A	2.896,76	7 Ø 14	7 Ø 14	-4,50	57,09	-
X- Comb. B	3.518,28	7 Ø 14	7 Ø 14	-5,47	69,34	-
X- Comb. C	3.078,15	7 Ø 14	7 Ø 14	-4,78	60,67	-

SLE Rara:verifica a flessione

Direzione	*Momento [kg m]*	*Ferri sup.*	*Ferri inf.*	*Sigma CLS [kg/cm²]*	*Sigma Fe teso [kg/cm²]*	*Sigma Fe comp. kg/cm²*
Y - Comb. A	2.253,80	7 Ø 14	7 Ø 14	-3,50	44,42	-
Y - Comb. B	2.655,51	7 Ø 14	7 Ø 14	-4,13	52,34	-
Y - Comb. C	2.221,83	7 Ø 14	7 Ø 14	-3,45	43,79	-

SLE Quasi Permanente:verifica a flessione

Direzione	*Momento [kg m]*	*Ferri sup.*	*Ferri inf.*	*Sigma CLS [kg/cm²]*	*Sigma Fe teso [kg/cm²]*	*Sigma Fe comp. kg/cm²*
X- Comb. A	2.896,76	7 Ø 14	7 Ø 14	-4,50	57,09	-
X- Comb. B	3.518,28	7 Ø 14	7 Ø 14	-5,47	69,34	-
X- Comb. C	3.078,15	7 Ø 14	7 Ø 14	-4,78	60,67	-

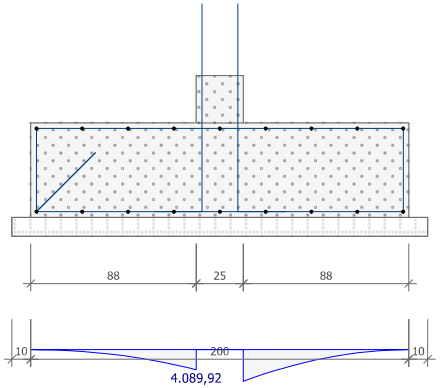
SLE Quasi Permanente:verifica a flessione

Direzione	*Momento [kg m]*	*Ferri sup.*	*Ferri inf.*	*Sigma CLS [kg/cm²]*	*Sigma Fe teso [kg/cm²]*	*Sigma Fe comp. kg/cm²*
Y - Comb. A	2.253,80	7 Ø 14	7 Ø 14	-3,50	44,42	-
Y - Comb. B	2.655,51	7 Ø 14	7 Ø 14	-4,13	52,34	-
Y - Comb. C	2.221,83	7 Ø 14	7 Ø 14	-3,45	43,79	-

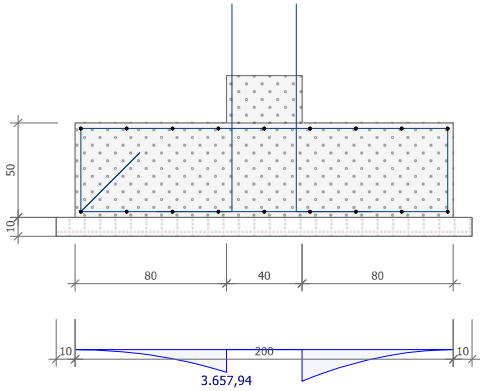
Verifica SLU punzonamento

Direzione	*N [kg]*	*Fres Fe [kg]*	*A punz. [cm²]*	*Fres CLS [kg]*	*Coeff.sic.*
A	20.324,00	58.354,66	0,00	58.354,66	2,87
B	25.441,00	58.354,66	0,00	58.354,66	2,29
C	21.369,00	58.354,66	0,00	58.354,66	2,73

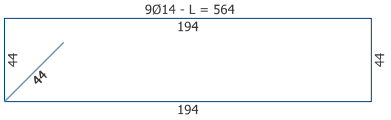
Vista longitudinale - lungo X [kg m]

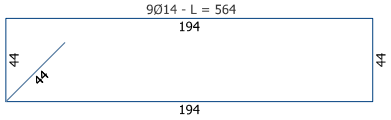


Vista trasversale - lungo Y [kg m]

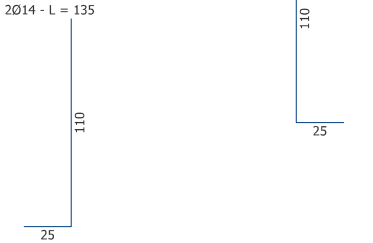


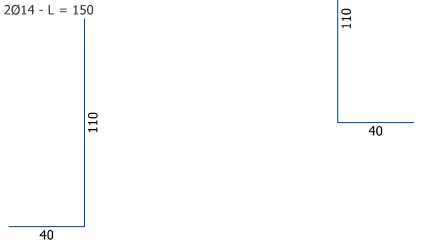
Ferri inferiori

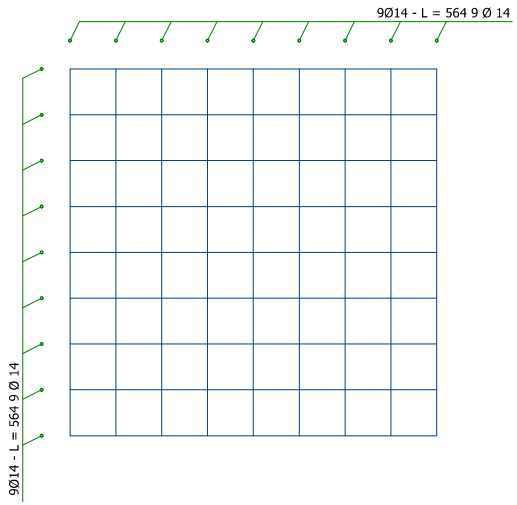




Ferri superiori

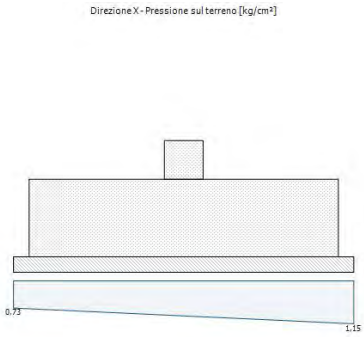


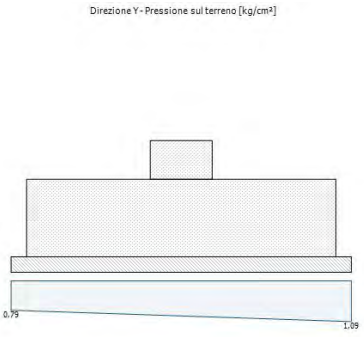


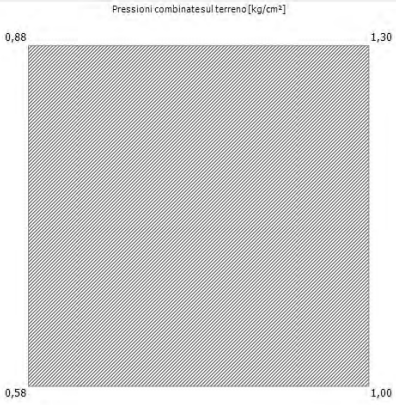


2. Geometria – Plinto 200x200 pilastrata centrale

Schema statico







Riassunto del calcolo

TERRENO
Pressione COMPOSTA: Sigma max: 1,30 kg/cm² ;
Pressione LIMITE: (Terzaghi) 3,85 kg/cm²

VERIFICA PUNZONAMENTO
Massimo Carico di punzonamento: 3.572,64 kg
Coeff. di sicurezza: 32,30

VERIFICHE DIREZIONE X
SLITTAMENTO
Forza di scorrimento: 1.580,00 kg
Forza resistente: 14.895,67 kg
Coeff. di sicurezza: 9,4
RIBALTAMENTO
Momento ribaltante: 3.740,00 kg m
Momento resistente: 42.685,00 kg m
Coeff. di sicurezza: 11,4

VERIFICHE DIREZIONE Y
SLITTAMENTO
Forza di scorrimento: 651,00 kg
Forza resistente: 14.895,67 kg
Coeff. di sicurezza: 22,9
RIBALTAMENTO
Momento ribaltante: 2.708,40 kg m
Momento resistente: 42.685,00 kg m
Coeff. di sicurezza: 15,8

Geometria

Dimensioni della Fondazione			Magrone di fondazione		
Altezza	H	0,50 m	Magrone:		Presente
Risega	H_r	0,00 m	Altezza	H	0,10 m
Larghezza L_x	L_x	2,00 m	Larghezza L_x	L_x	2,20 m
Larghezza L_y	L_y	2,00 m	Larghezza L_y	L_y	2,20 m

Geometria del Pilastro			Bicchiere	
Posizione x	x	0,00 m	Plinto a bicchiere:	Assente
Posizione y	y	0,00 m	Altezza H=0,00 m	Colletto C=0,00 m
Larghezza L_x	L_x	0,25 m	Larghezza L_x=0,00 m	Risega R=0,00 m
Larghezza L_y	L_y	0,40 m	Larghezza L_y=0,00 m	

Fondazione e terreno di fondazione

Tipologia di fondazione: diretta

Tipo di materiale	Affondamento dal piano campagna originario [m]	Carico limite [kg/cm²]
Olcella	1,00	8,85

Metodo di calcolo per la capacità portante: Terzaghi

Combinazioni di carico

SL	Condizione	N [kg]	M_x [kg m]	T_x [kg]	M_y [kg m]	T_y [kg]
SLU	1	33.080,00	2.448,00	1.580,00	3.108,00	651,00
SLE rara	1	22.462,00	250,00	37,00	12,00	65,00
SLE frequente	1	19.272,00	226,00	32,00	11,00	59,00
SLE quasi permanente	1	18.474,00	219,00	31,00	11,00	57,00
SLU	2	42.461,00	2.251,00	1.772,00	3.351,00	599,00
SLE rara	2	28.802,00	388,00	436,00	517,00	102,00
SLE frequente	2	24.671,00	342,00	372,00	441,00	87,00
SLE quasi permanente	2	23.639,00	331,00	356,00	422,00	87,00
SLU	3	42.520,00	6.363,00	485,00	1.275,00	7.591,00
SLE rara	3	30.037,00	1.342,00	75,00	554,00	2.341,00
SLE frequente	3	26.861,00	1.319,00	75,00	552,00	2.341,00
SLE quasi permanente	3	26.066,00	1.313,00	75,00	547,00	2.420,00

N Azione assiale (positiva se di compressione)
M_x Momento flettente attorno all'asse x-x
T_x Azione di taglio lungo l'asse x-x
M_y Momento flettente attorno all'asse y-y
T_y Azione di taglio lungo l'asse y-y

3 Scheda tecnica del materiale

Calcestruzzo

Nome: **C25/30**
Classe di resistenza: C25/30
Descrizione:
Tipologia del materiale: calcestruzzo

Caratteristiche del calcestruzzo

Densità ρ: 2.500,00 kg/m³
Resistenza caratteristica cubica a compressione R_{ck}: 305,81 kg/cm²
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione f_{ck}: 253,82 kg/cm²
Resistenza cilindrica media f_{cm}: 335,40 kg/cm²
Resistenza media a trazione semplice f_{ctm}: 26,08 kg/cm²
Resistenza media a flessione f_{cfm}: 31,29 kg/cm²
Resistenza caratt. trazione semplice, frattile 5% $f_{ctk,5}$: 18,25 kg/cm²
Resistenza caratt. trazione semplice, frattile 95% $f_{ctk,95}$: 33,90 kg/cm²
Modulo Elastico E_{cm}: 320.562,28 kg/cm²
Coefficiente di Poisson ν: 0,20
Coefficiente di dilatazione termica lineare α_t: 1E-05
Coefficiente correttivo per la resistenza a compressione α_{cc} : 0,85
Coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo γ_c : 1,5
Resistenza a compressione di progetto f_{cd}: 143,83 kg/cm²
Resistenza a trazione di progetto, frattile 5% $f_{ctd,5}$: 12,17 kg/cm²
Resistenza a trazione di progetto, frattile 95% $f_{ctd,95}$: 22,60 kg/cm²

Acciaio per cemento armato

Nome: **B450C**
Tipologia del materiale: acciaio per cemento armato

Descrizione:

Caratteristiche dell'acciaio

Tensione caratteristica di snervamento f_{yk} : 4.587,16 kg/cm²
Modulo elastico E_S : 206.000,00 kg/cm²
Allungamento sotto carico massimo A_{gt} : 67,5 ‰
Coefficiente di omogeneizzazione n: 15

Coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio γ_S : 1,15
Densità ρ : 7.800,00 kg/m³
Tensione ammissibile σ_S : 2.650,36 kg/cm²

Descrizione

Nome: **Olcella**
Descrizione:

Tipologia del materiale: **Terreno non coesivo**

Parametri del terreno

Angolo d'attrito interno Φi : 31
Coesione c' : 0,00 kg/cm²
Densità □ : 1.750,00 kg/m³
Modulo elastico E : 10900 kg/cm²

Angolo d'attrito terreno - calcestruzzo Φter-cls : 21
Costante di Winkler kW : 5,80 kg/cm³

OCR: : -- CR:: -- RR: --

4. Armatura teorica

Direzione: X Snellezza: Trave

SLU

M [kg m]	A_{inf} [cm²]	A_{sup} [cm²]	Coefficiente sicurezza	Vsd [kg]	Vrd [kg]
8.699,59	7,91	0,00	1,69	17.177,53	35.555,40
10.859,13	9,41	0,00	1,36	21.550,24	35.555,40
9.796,33	8,41	0,00	1,50	19.832,75	35.555,40

SLE rara

M [kg m]	A_{inf} [cm²]	A_{sup} [cm²]	σ ferro teso [kg/cm²]	σ ferro compresso [kg/cm²]	σ CLS [kg/cm²]
6.375,73	7,91	0,00	97,16	0,00	-7,52
7.957,41	9,41	0,00	120,40	0,00	-9,36
7.175,02	8,41	0,00	109,08	0,00	-8,46

SLE quasi permanente

M [kg m]	A_{inf} [cm²]	A_{sup} [cm²]	σ ferro teso [kg/cm²]	σ ferro compresso [kg/cm²]	σ CLS [kg/cm²]
6.375,73	7,91	0,00	97,16	0,00	-7,52
7.957,41	9,41	0,00	120,40	0,00	-9,36
7.175,02	8,41	0,00	109,08	0,00	-8,46

Direzione: Y Snellezza: Trave

SLU

M [kg m]	A_{inf} [cm²]	A_{sup} [cm²]	Coefficiente sicurezza	Vsd [kg]	Vrd [kg]
7.078,67	7,91	0,00	2,08	15.318,32	35.555,40
8.726,10	7,91	0,00	1,69	19.012,41	35.555,40
11.259,63	9,91	0,00	1,31	23.591,37	35.555,40

SLE rara

M [kg m]	A_{inf} [cm²]	A_{sup} [cm²]	σ ferro teso [kg/cm²]	σ ferro compresso [kg/cm²]	σ CLS [kg/cm²]
5.090,49	7,91	0,00	77,57	0,00	-6,01
6.273,35	9,41	0,00	95,60	0,00	-7,40
8.108,27	8,41	0,00	122,39	0,00	-9,53

SLE quasi permanente

M [kg m]	A_{inf} [cm²]	A_{sup} [cm²]	σ ferro teso [kg/cm²]	σ ferro compresso [kg/cm²]	σ CLS [kg/cm²]
5.090,49	7,91	0,00	77,57	0,00	-6,01
6.273,35	9,41	0,00	95,60	0,00	-7,40
8.108,27	8,41	0,00	122,39	0,00	-9,53

5. **Verifiche**

Verifiche a scivolamento

Condizione	Taglio sollecitante [kg]	Taglio resistente [kg]	Fs	Verifica
1-X	1.580,00	14.895,67	9,43	SI
1-Y	651,00	14.895,67	22,88	SI
2-X	1.772,00	18.169,33	10,25	SI
2-Y	599,00	18.169,33	30,33	SI
3-X	485,00	18.189,92	37,50	SI
3-Y	7.591,00	18.189,92	2,40	SI

Verifiche a ribaltamento

Condizione	Momento ribaltante [kg m]	Momento stabilizzante [kg m]	Fs	Verifica
1-Y	3.740,00	42.685,00	11,41	SI
1-X	2.708,40	42.685,00	15,76	SI
2-Y	4.059,80	52.066,00	12,82	SI
2-X	2.490,60	52.066,00	20,91	SI
3-Y	1.469,00	52.125,00	35,48	SI
3-X	9.399,40	52.125,00	5,55	SI

Verifiche a punzonamento

Condizione	Punzonamento agente [kg]	Punzonamento resistente [kg]	Fs	Area ferri cm²
1	364,18	1.294,08	32,30	0
2	467,46	1.294,08	25,17	0
3	468,11	1.294,08	25,13	0

Verifiche di capacità portante (Approccio 2 – A1+M1+R3)

Metodo di calcolo: Terzaghi

Condizione	Pressione agente [kg/cm²]	Pressione limite [kg/cm²]	Fs	Verifica
1	1,30	3,85	2,95	SI
2	1,50	3,85	2,56	SI
3	1,75	3,85	2,20	SI

Verifiche agli stati limite ultimo

Nome del file:

Committente:

SLU: Verifica a flessione

Direzione	*Momento [kg m]*	*Ferri sup.*	*Ferri inf.*	*Coeff.Sic.*	*Eps.CLS*	*Eps.Fe*	*Duttilità*
X - Comb. A	8.699,59	9 Ø 14	9 Ø 14	2,92	3,50	63,19	0,05
X - Comb. B	10.859,13	9 Ø 14	9 Ø 14	2,34	3,50	63,19	0,05
X - Comb. C	9.796,33	9 Ø 14	9 Ø 14	2,60	3,50	63,19	0,05

SLU: Verifica a flessione

Direzione	*Momento [kg m]*	*Ferri sup.*	*Ferri inf.*	*Coeff.Sic.*	*Eps.CLS*	*Eps.Fe*	*Duttilità*
Y - Comb. A	7.078,67	9 Ø 14	9 Ø 14	3,59	3,50	63,19	0,05
Y - Comb. B	8.726,10	9 Ø 14	9 Ø 14	2,92	3,50	63,19	0,05
Y - Comb. C	11.259,63	9 Ø 14	9 Ø 14	2,26	3,50	63,19	0,05

SLE Rara:verifica a flessione

Direzione	*Momento [kg m]*	*Ferri sup.*	*Ferri inf.*	*Sigma CLS [kg/cm²]*	*Sigma Fe teso [kg/cm²]*	*Sigma Fe comp. kg/cm²*
X- Comb. A	6.375,73	9 Ø 14	9 Ø 14	-7,44	94,47	-
X- Comb. B	7.957,41	9 Ø 14	9 Ø 14	-9,28	117,90	-
X- Comb. C	7.175,02	9 Ø 14	9 Ø 14	-8,37	106,31	-

SLE Rara:verifica a flessione

Direzione	*Momento [kg m]*	*Ferri sup.*	*Ferri inf.*	*Sigma CLS [kg/cm²]*	*Sigma Fe teso [kg/cm²]*	*Sigma Fe comp. kg/cm²*
Y - Comb. A	5.090,49	9 Ø 14	9 Ø 14	-5,94	75,42	-
Y - Comb. B	6.273,35	9 Ø 14	9 Ø 14	-7,32	92,95	-
Y - Comb. C	8.108,27	9 Ø 14	9 Ø 14	-9,46	120,14	-

SLE Quasi Permanente:verifica a flessione

Direzione	*Momento [kg m]*	*Ferri sup.*	*Ferri inf.*	*Sigma CLS [kg/cm²]*	*Sigma Fe teso [kg/cm²]*	*Sigma Fe comp. kg/cm²*
X- Comb. A	6.375,73	9 Ø 14	9 Ø 14	-7,44	94,47	-
X- Comb. B	7.957,41	9 Ø 14	9 Ø 14	-9,28	117,90	-
X- Comb. C	7.175,02	9 Ø 14	9 Ø 14	-8,37	106,31	-

SLE Quasi Permanente:verifica a flessione

Direzione	*Momento [kg m]*	*Ferri sup.*	*Ferri inf.*	*Sigma CLS [kg/cm²]*	*Sigma Fe teso [kg/cm²]*	*Sigma Fe comp. kg/cm²*
Y - Comb. A	5.090,49	9 Ø 14	9 Ø 14	-5,94	75,42	-
Y - Comb. B	6.273,35	9 Ø 14	9 Ø 14	-7,32	92,95	-
Y - Comb. C	8.108,27	9 Ø 14	9 Ø 14	-9,46	120,14	-

Verifica SLU punzonamento

Direzione	*N [kg]*	*Fres Fe [kg]*	*A punz. [cm²]*	*Fres CLS [kg]*	*Coeff.sic.*
A	33.080,00	58.354,66	0,00	58.354,66	1,76
B	42.461,00	58.354,66	0,00	58.354,66	1,37
C	42.520,00	58.354,66	0,00	58.354,66	1,37

PROGETTO ESECUTIVO

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Comune di Busto Garolfo
Provincia di Milano

OGGETTO: Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

C.U.P.: C75E22000040006

C.I.G.: .

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo

RELAZIONE DI VERIFICA AL FUOCO DELLE STRUTTURE

Busto Garolfo, lì maggio 2023

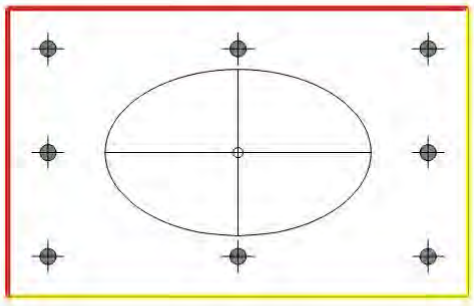
Il Progettista:
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo

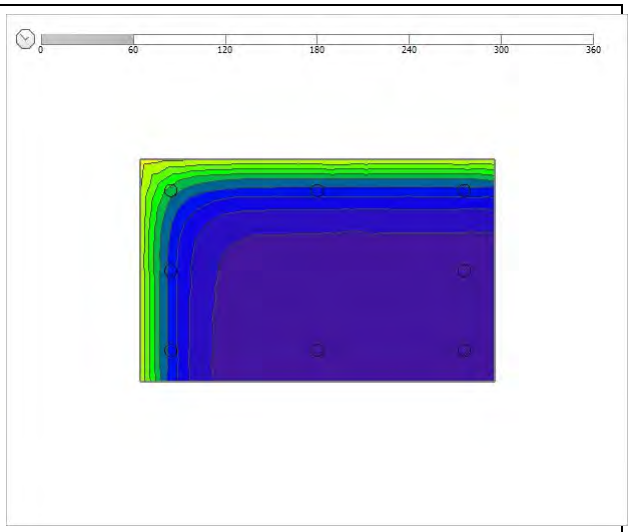


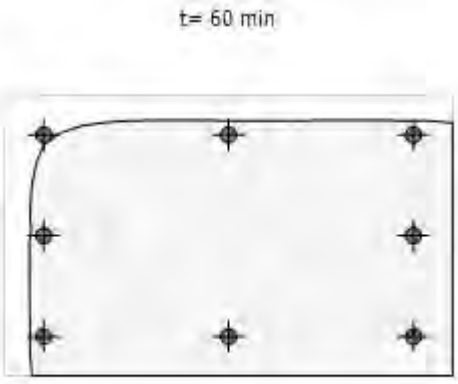


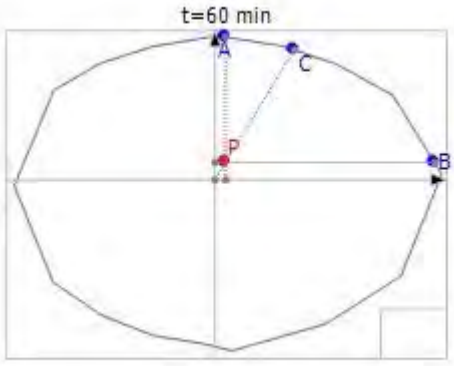
RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

Verifica della resistenza al fuoco delle strutture in cemento armato









ing Paolo Consonni
via Fratelli Bandiera
Venegono Inferiore VA
01616360127

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI VARESE
DOTT. ING. CONSONNI PAOLO
Sez. A Settori: a) civile e ambientale b) industriale
n° A 1391

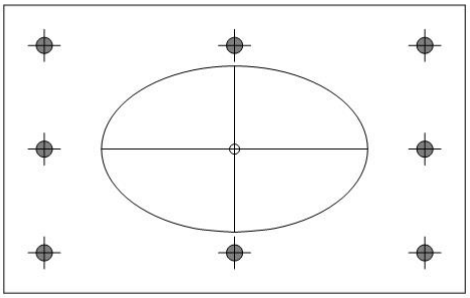
ORDINE DEGLI ARCHITETTI, PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI DELLA PROVINCIA DI VARESE
Arch. MASSIMO COLOMBO
n° 764

Risultati verifica esposizione al fuoco secondo NTC e EC2
Pilastro d'angolo solaio campo corto

Dati geometrici della sezione

Nome della sezione:
R 40 x 25

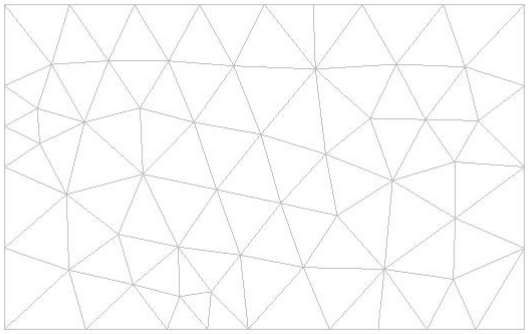
Tipo di struttura: Pilastro
Area: 1000 cm²
Materiale della sezione: C25/30
Materiale delle armature: B450C



Discretizzazione della sezione

Nome della sezione:
R 40 x 25

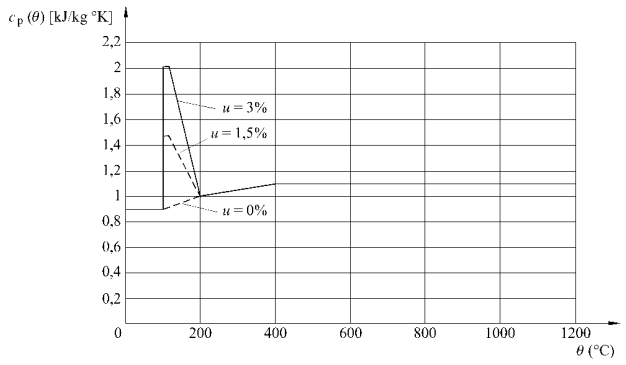
Dimensione media mesh: 5 cm



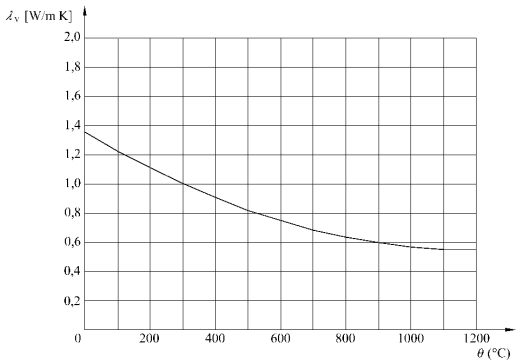
Proprietà termiche dei materiali

Calcestruzzo: C25/30

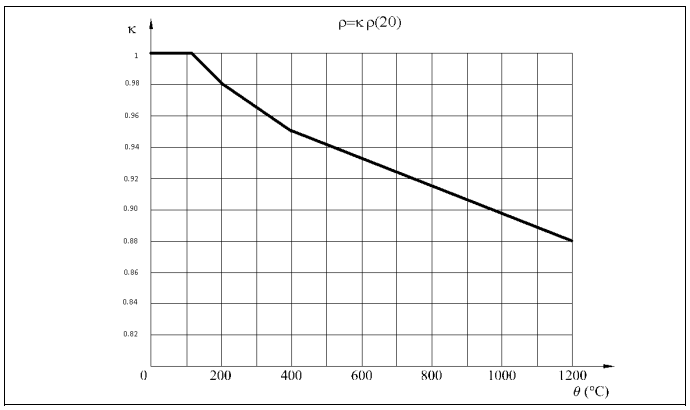
Calore specifico: c_C [kJ/kgK] umidità μ: 1,5%



Conducibilità termica: λ_C [W/m°K]



Densità: ρ (20) 2500 kg/m³



Sollecitazioni

Carichi allo stato limite ultimo per azione eccezionale incendio

Combinazione	Azione assiale N [kg]	Taglio T_x [kg]	Taglio T_y [kg]	Momento flettente M_x [kg m]	Momento flettente M_y [kg m]
1	-4.330,00	68,00	397,00	227,00	926,00

INCENDIO - Tempo di esposizione: **60 minuti**

Curva di incendio:

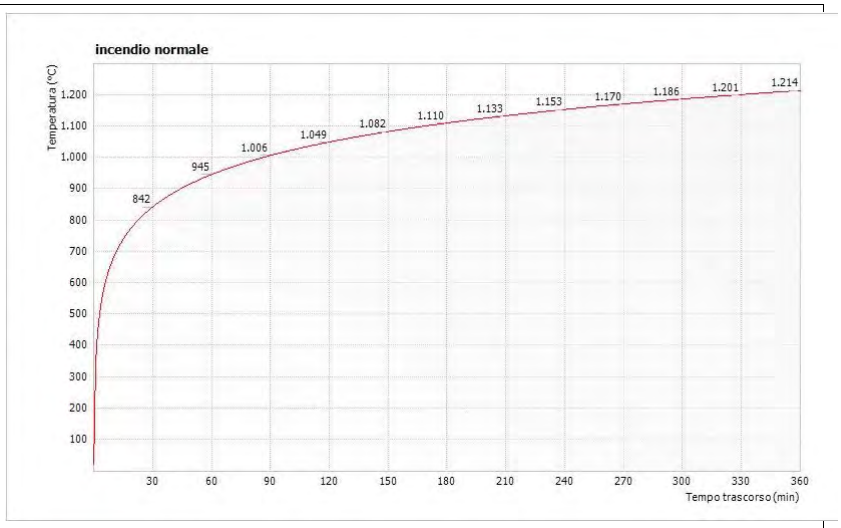
Curva temperatura-tempo normalizzata

Equazione scambio termico:

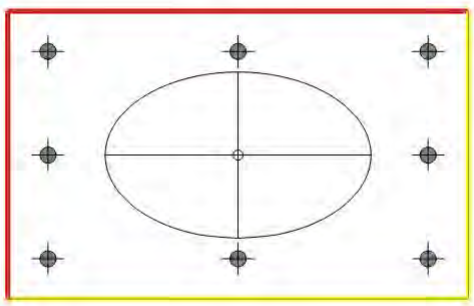
$$q=\alpha (T_f-T) + \varepsilon\sigma (T_f^4-T^4)$$

[σ=costante di Bolzmann]

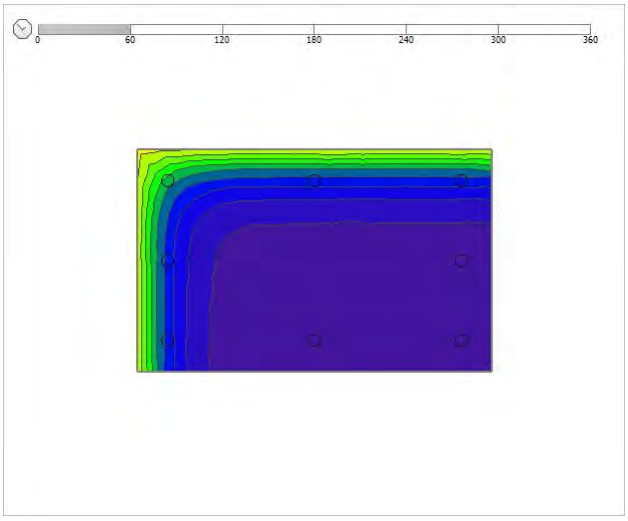
Temperatura Ambiente: T_{amb} = 20 °C



Condizioni al contorno



Mappa termica



Lato esposto al fuoco

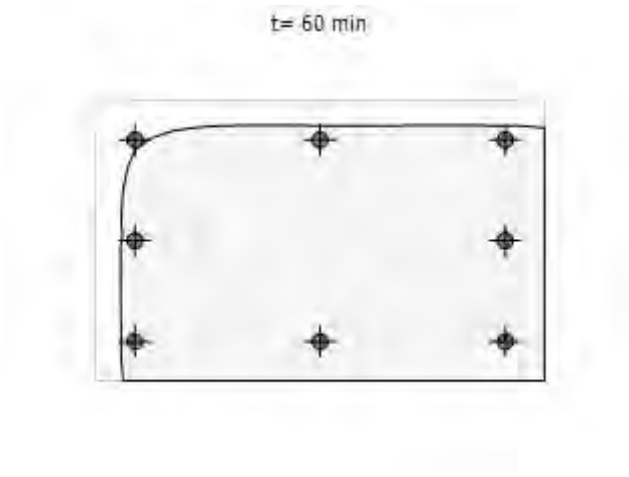
Lato in condizioni adiabatiche

Lato non esposto

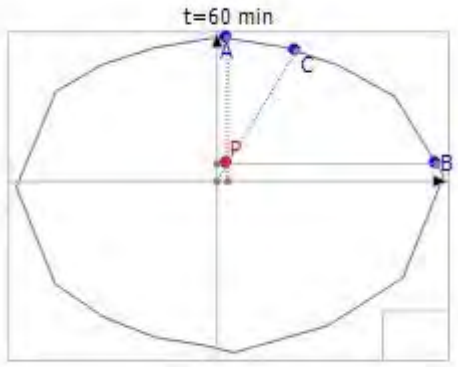
Lato esposto al fuoco			Lato esposto all'aria		
Emissività del materiale	ε_{sup} =	0,7	Emissività del materiale =	ε_{sup}	0,7
Emissività del fuoco	ε =	1,0	Fattore di configurazione	ϕ =	1,0
Fattore di configurazione	ϕ =	1,0	Fattore di convezione	h=	6,0 W/m^2°C
Fattore di convezione	h=	25,0 W/m^2°C			

RISULTATI: Tempo di esposizione: 60 minuti

Isoterma T=500°C



Dominio di rottura: t=60 minuti



Proprietà delle barre di armatura

Ferro	X [cm]	Y [cm]	Ø [mm]	Temperatura [°C]	$k_S(\theta)$ ε<2%	$k_S(\theta)$ ε>=2%
1	-16,5	9,0	14	570	0,41	0,56
2	16,5	9,0	14	370	0,73	1,00
3	16,5	-9,0	14	30	1,00	1,00
4	-16,5	-9,0	14	370	0,73	1,00
5	0,0	9,0	14	370	0,73	1,00
6	16,5	0,0	14	40	1,00	1,00
7	0,0	-9,0	14	30	1,00	1,00
8	-16,5	0,0	14	360	0,74	1,00

Staffatura

Ø 8 ogni 10 cm, 2 bracci

Fattore di riduzione della resistenza al taglio a t=60 minuti: 0,83

Verifica a flessione

Coefficienti di sicurezza	
Coefficiente di sicurezza	-
M resistente	-
Verifica	-

Verifica a presso-flessione deviata

Coefficienti di sicurezza	
Coefficiente di sicurezza Mx=costante	8,26
Coefficiente di sicurezza My=costante	20,87
Coefficiente di sicurezza Mx/My=costante	7,52

Verifica	OK

Verifica al taglio – Direzione y

Resistenza	UM	Valore
V_{RD} (senza staffe)	kg	4.172,67
V_{RSD}	kg	16.517,88
V_{RCD}	kg	24.743,61
Verifica		ok

Verifica al taglio – Direzione x

Resistenza	UM	Valore
V_{RD} (senza staffe)	kg	3.979,39
V_{RSD}	kg	29.407,17
V_{RCD}	kg	29.418,03
Verifica		ok

Verifica all' isolamento

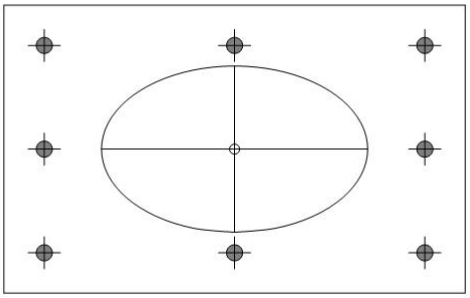
Coefficienti di sicurezza	
Temperatura massima	-
Temperatura media	-
Verifica	OK

Risultati verifica esposizione al fuoco secondo NTC e EC2
Pilastro d'angolo solaio lato lungo

Dati geometrici della sezione

Nome della sezione:
R 40 x 25

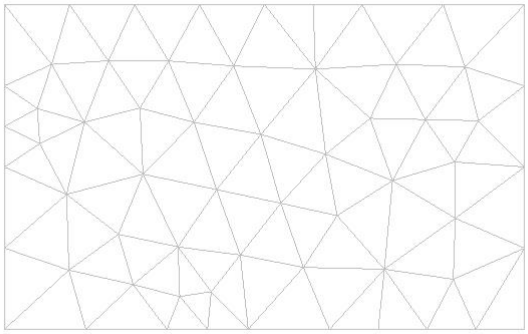
Tipo di struttura: Pilastro
Area: 1000 cm²
Materiale della sezione: C25/30
Materiale delle armature: B450C



Discretizzazione della sezione

Nome della sezione:
R 40 x 25

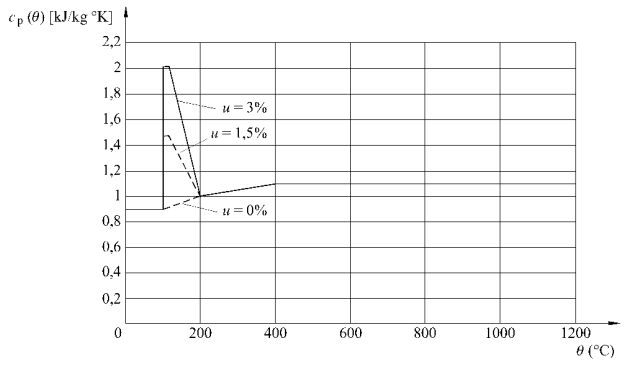
Dimensione media mesh: 5 cm



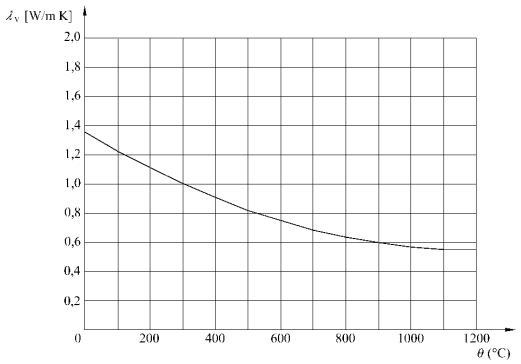
Proprietà termiche dei materiali

Calcestruzzo: C25/30

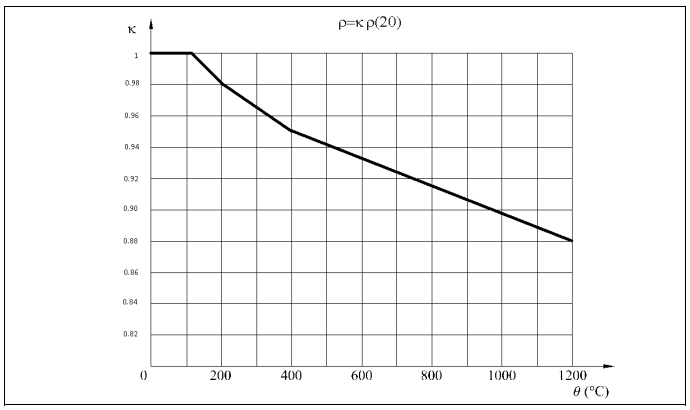
Calore specifico: c_C [kJ/kgK] umidità μ: 1,5%



Conducibilità termica: λ_C [W/m°K]



Densità: ρ (20) 2500 kg/m³



Sollecitazioni

Carichi allo stato limite ultimo per azione eccezionale incendio

Combinazione	Azione assiale N [kg]	Taglio T_x [kg]	Taglio T_y [kg]	Momento flettente M_x [kg m]	Momento flettente M_y [kg m]
1	-9.678,00	64,00	221,00	211,00	507,00

INCENDIO - Tempo di esposizione: **60 minuti**

Curva di incendio:

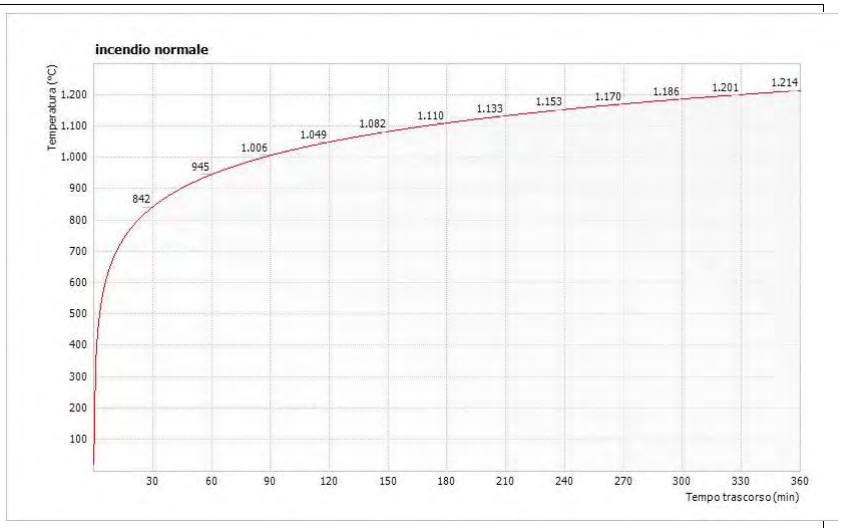
Curva temperatura-tempo normalizzata

Equazione scambio termico:

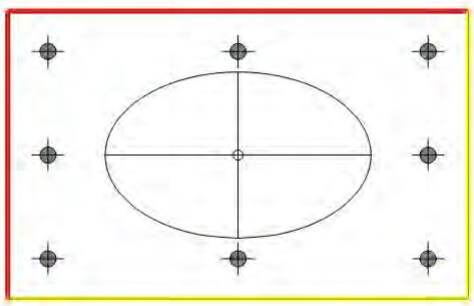
$$q=\alpha (T_f-T) + \varepsilon\sigma (T_f^4-T^4)$$

[σ=costante di Bolzmann]

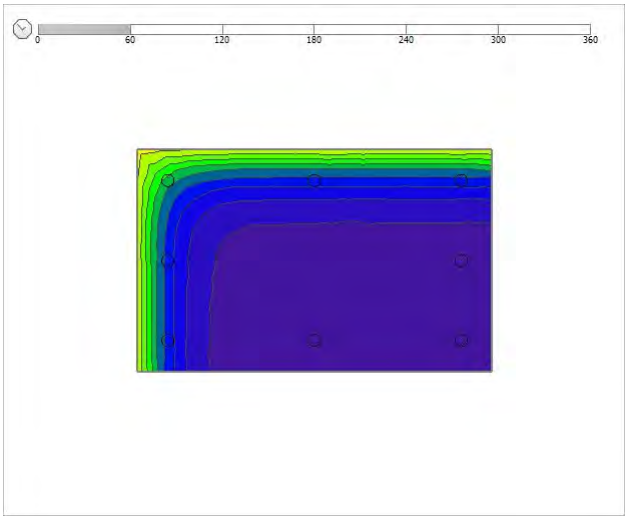
Temperatura Ambiente: T_{amb} = 20 °C



Condizioni al contorno



Mappa termica



Lato esposto al fuoco

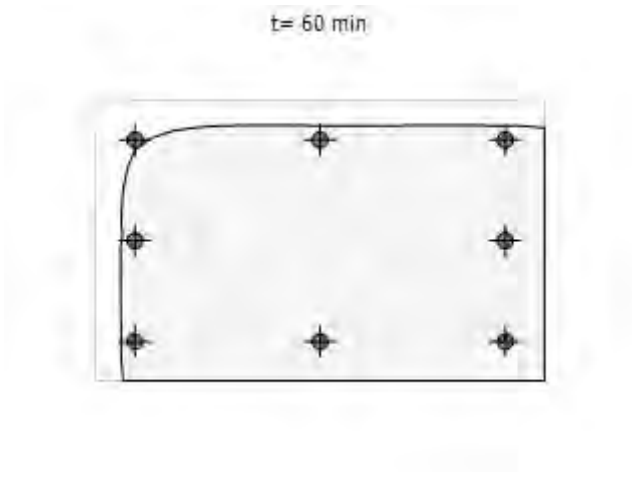
Lato in condizioni adiabatiche

Lato non esposto

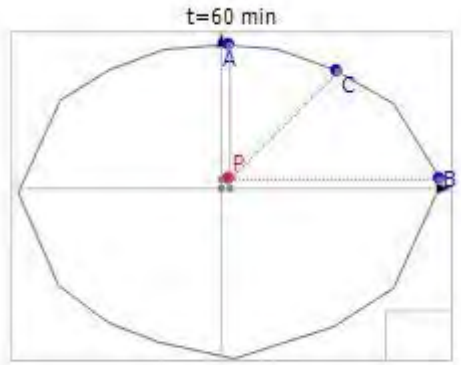
Lato esposto al fuoco			Lato esposto all'aria		
Emissività del materiale	ε_{sup} =	0,7	Emissività del materiale =	ε_{sup}	0,7
Emissività del fuoco	ε =	1,0	Fattore di configurazione	ϕ =	1,0
Fattore di configurazione	ϕ =	1,0	Fattore di convezione	h=	6,0 W/m^2°C
Fattore di convezione	h=	25,0 W/m^2°C			

RISULTATI: Tempo di esposizione: 60 minuti

Isoterma T=500°C



Dominio di rottura: t=60 minuti



Proprietà delle barre di armatura

Ferro	X [cm]	Y [cm]	Ø [mm]	Temperatura [°C]	$k_S(\theta)$ ε<2%	$k_S(\theta)$ ε>=2%
1	-16,5	9,0	14	570	0,41	0,56
2	16,5	9,0	14	370	0,73	1,00
3	16,5	-9,0	14	30	1,00	1,00
4	-16,5	-9,0	14	370	0,73	1,00
5	0,0	9,0	14	370	0,73	1,00
6	16,5	0,0	14	40	1,00	1,00
7	0,0	-9,0	14	30	1,00	1,00
8	-16,5	0,0	14	360	0,74	1,00

Staffatura

Ø 8 ogni 10 cm, 2 bracci

Fattore di riduzione della resistenza al taglio a t=60 minuti: 0,83

Verifica a flessione

Coefficienti di sicurezza	
Coefficiente di sicurezza	-
M resistente	-
Verifica	-

Verifica a presso-flessione deviata

Coefficienti di sicurezza	
Coefficiente di sicurezza Mx=costante	16,18
Coefficiente di sicurezza My=costante	24,81
Coefficiente di sicurezza Mx/My=costante	13,19

Verifica	OK

Verifica al taglio – Direzione y

Resistenza	UM	Valore
V_{RD} (senza staffe)	kg	4.851,84
V_{RSD}	kg	16.517,88
V_{RCD}	kg	25.448,74
Verifica		ok

Verifica al taglio – Direzione x

Resistenza	UM	Valore
V_{RD} (senza staffe)	kg	4.753,74
V_{RSD}	kg	29.839,14
V_{RCD}	kg	29.950,87
Verifica		ok

Verifica all’ isolamento

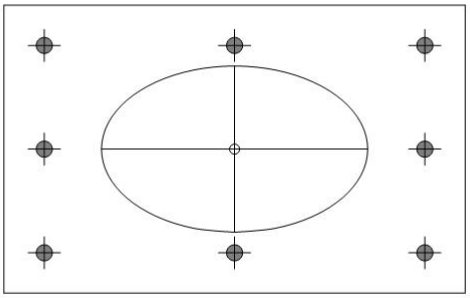
Coefficienti di sicurezza	
Temperatura massima	-
Temperatura media	-
Verifica	OK

Risultati verifica esposizione al fuoco secondo NTC e EC2
Pilastro linea centrale 1

Dati geometrici della sezione

Nome della sezione:
R 40 x 25

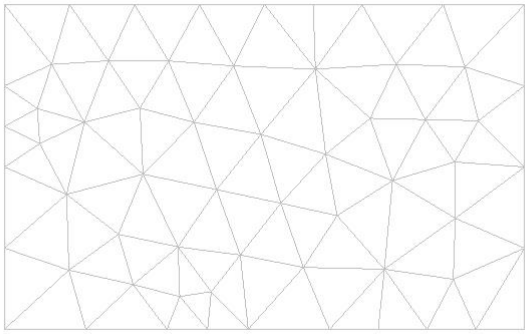
Tipo di struttura: Pilastro
Area: 1000 cm²
Materiale della sezione: C25/30
Materiale delle armature: B450C



Discretizzazione della sezione

Nome della sezione:
R 40 x 25

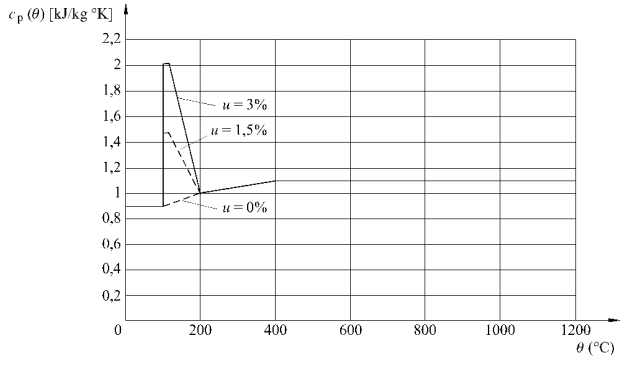
Dimensione media mesh: 5 cm



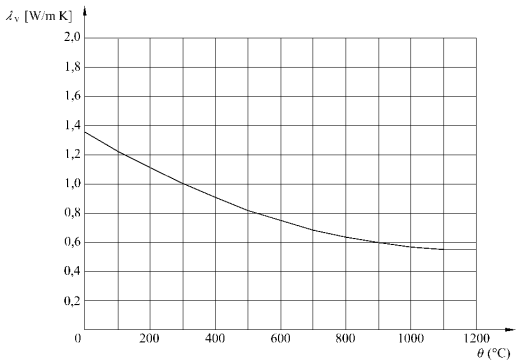
Proprietà termiche dei materiali

Calcestruzzo: C25/30

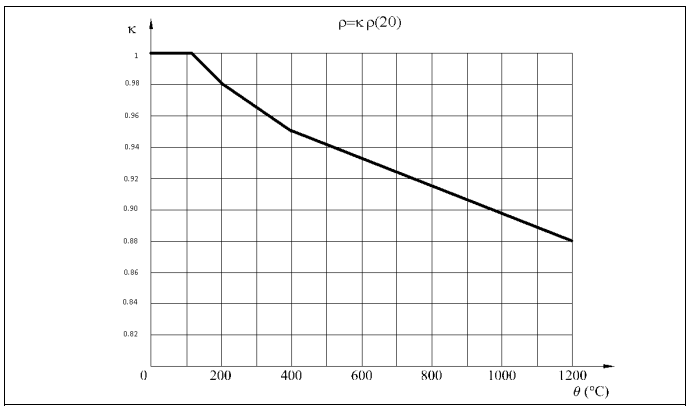
Calore specifico: c_C [kJ/kgK] umidità μ: 1,5%



Conducibilità termica: λ_C [W/m°K]



Densità: ρ (20) 2500 kg/m³



Sollecitazioni

Carichi allo stato limite ultimo per azione eccezionale incendio

Combinazione	Azione assiale N [kg]	Taglio T_x [kg]	Taglio T_y [kg]	Momento flettente M_x [kg m]	Momento flettente M_y [kg m]
1	-28.801,00	398,00	0,00	1.144,00	0,00

INCENDIO - Tempo di esposizione: **60 minuti**

Curva di incendio:

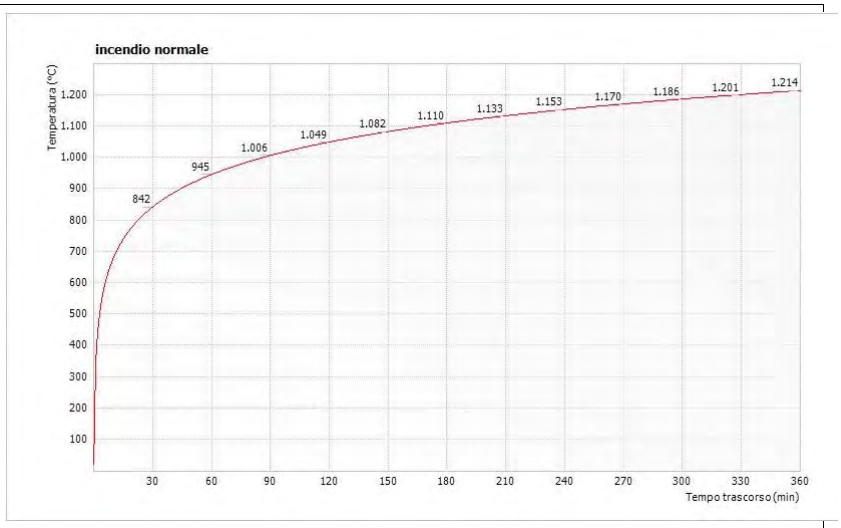
Curva temperatura-tempo normalizzata

Equazione scambio termico:

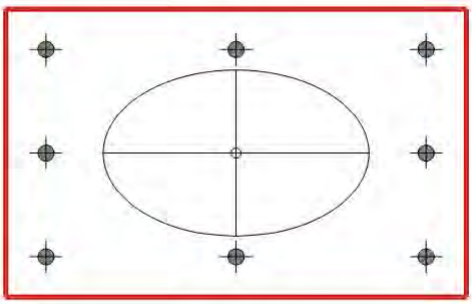
$$q=\alpha (T_f-T) + \varepsilon\sigma (T_f^4-T^4)$$

[σ=costante di Bolzmann]

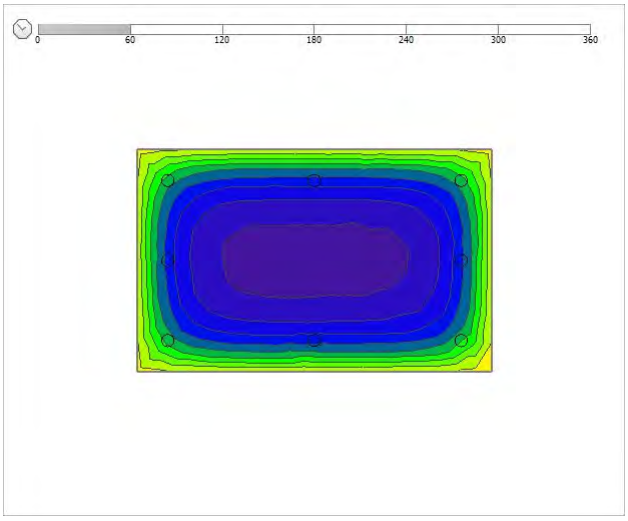
Temperatura Ambiente: T_{amb} = 20 °C



Condizioni al contorno



Mappa termica



Lato esposto al fuoco

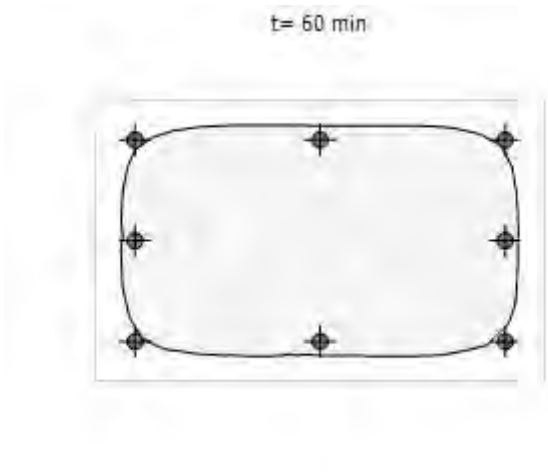
Lato in condizioni adiabatiche

Lato non esposto

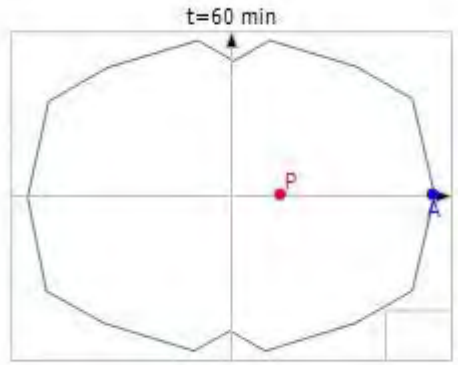
Lato esposto al fuoco			Lato esposto all'aria		
Emissività del materiale	ε_{sup} =	0,7	Emissività del materiale =	ε_{sup}	0,7
Emissività del fuoco	ε =	1,0	Fattore di configurazione	ϕ =	1,0
Fattore di configurazione	ϕ =	1,0	Fattore di convezione	h=	6,0 W/m^2°C
Fattore di convezione	h=	25,0 W/m^2°C			

RISULTATI: Tempo di esposizione: 60 minuti

Isoterma T=500°C



Dominio di rottura: t=60 minuti



Proprietà delle barre di armatura

Ferro	X [cm]	Y [cm]	Ø [mm]	Temperatura [°C]	$k_S(\theta)$ ε<2%	$k_S(\theta)$ ε>=2%
1	-16,5	9,0	14	570	0,41	0,56
2	16,5	9,0	14	570	0,41	0,56
3	16,5	-9,0	14	600	0,34	0,47
4	-16,5	-9,0	14	570	0,41	0,56
5	0,0	9,0	14	370	0,73	1,00
6	16,5	0,0	14	380	0,72	1,00
7	0,0	-9,0	14	370	0,73	1,00
8	-16,5	0,0	14	370	0,73	1,00

Staffatura

Ø 8 ogni 10 cm, 2 bracci

Fattore di riduzione della resistenza al taglio a t=60 minuti: 0,61

Verifica a flessione

Coefficienti di sicurezza	
Coefficiente di sicurezza	-
M resistente	-
Verifica	-

Verifica a presso-flessione deviata

Coefficienti di sicurezza	
Coefficiente di sicurezza Mx=costante	>100
Coefficiente di sicurezza My=costante	4,02
Coefficiente di sicurezza Mx/My=costante	4,02

Verifica	OK

Verifica al taglio – Direzione y

Resistenza	UM	Valore
V_{RD} (senza staffe)	kg	7.294,79
V_{RSD}	kg	12.164,23
V_{RCD}	kg	25.861,96
Verifica		ok

Verifica al taglio – Direzione x

Resistenza	UM	Valore
V_{RD} (senza staffe)	kg	6.933,17
V_{RSD}	kg	21.535,25
V_{RCD}	kg	26.608,63
Verifica		ok

Verifica all’ isolamento

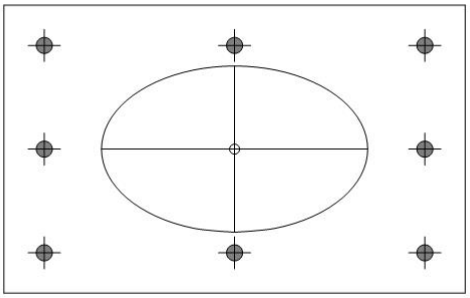
Coefficienti di sicurezza	
Temperatura massima	-
Temperatura media	-
Verifica	OK

Risultati verifica esposizione al fuoco secondo NTC e EC2
Pilastro linea centrale 2

Dati geometrici della sezione

Nome della sezione:
R 40 x 25

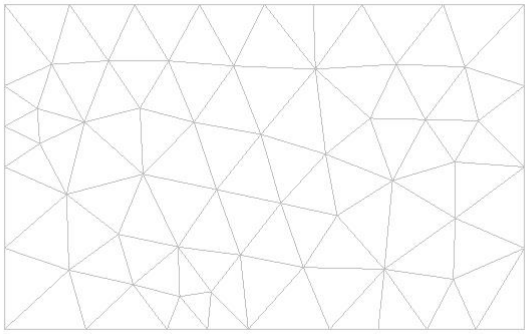
Tipo di struttura: Pilastro
Area: 1000 cm²
Materiale della sezione: C25/30
Materiale delle armature: B450C



Discretizzazione della sezione

Nome della sezione:
R 40 x 25

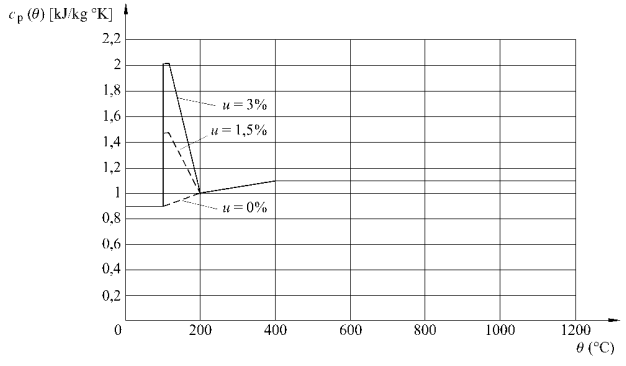
Dimensione media mesh: 5 cm



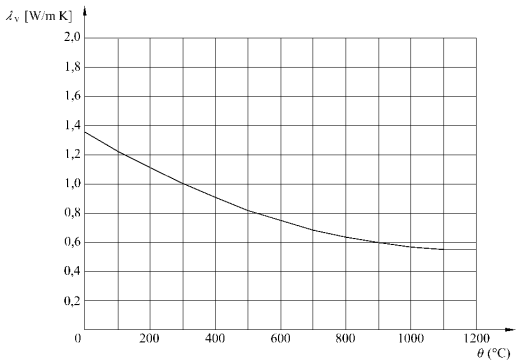
Proprietà termiche dei materiali

Calcestruzzo: C25/30

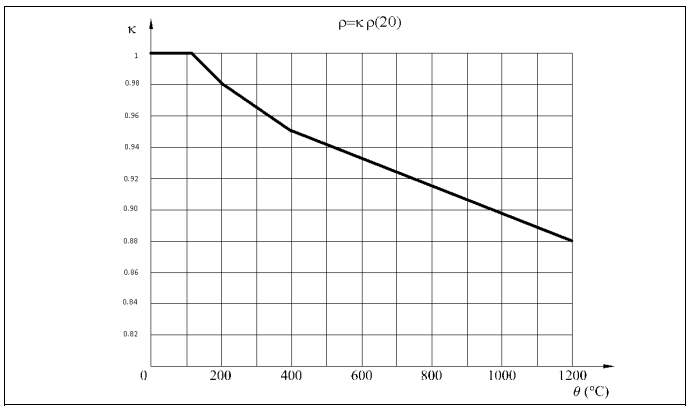
Calore specifico: c_C [kJ/kgK] umidità μ: 1,5%



Conducibilità termica: λ_C [W/m°K]



Densità: ρ (20) 2500 kg/m³



Sollecitazioni

Carichi allo stato limite ultimo per azione eccezionale incendio

Combinazione	Azione assiale N [kg]	Taglio T_x [kg]	Taglio T_y [kg]	Momento flettente M_x [kg m]	Momento flettente M_y [kg m]
1	-27.059,00	630,00	0,00	1.718,00	0,00

INCENDIO - Tempo di esposizione: **60 minuti**

Curva di incendio:

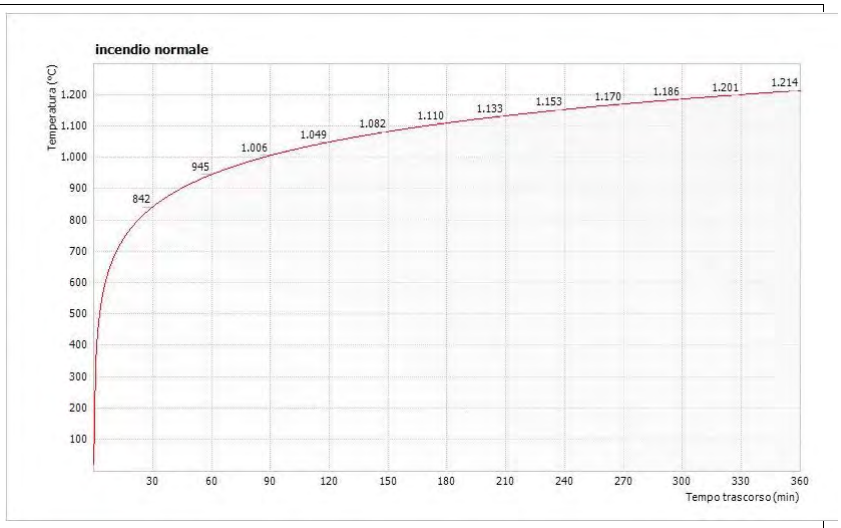
Curva temperatura-tempo normalizzata

Equazione scambio termico:

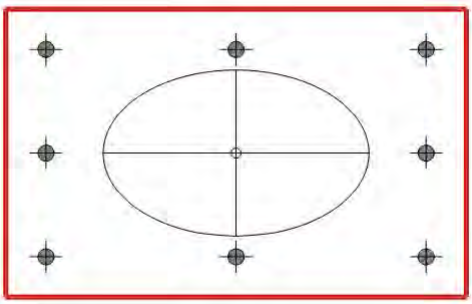
$$q=\alpha (T_f-T) + \varepsilon\sigma (T_f^4-T^4)$$

[σ=costante di Bolzmann]

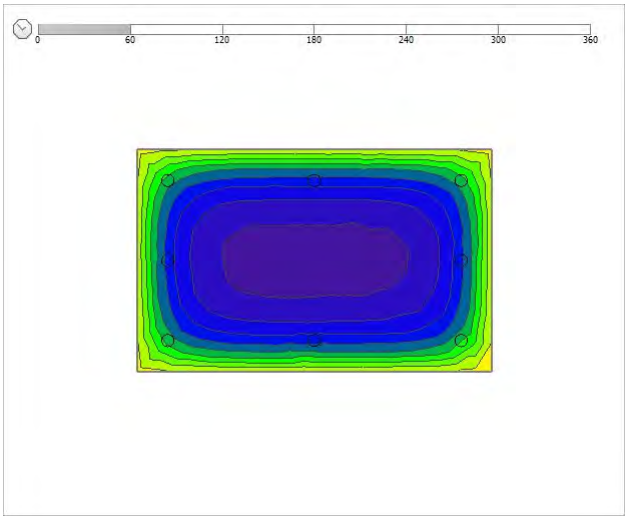
Temperatura Ambiente: T_{amb} = 20 °C



Condizioni al contorno



Mappa termica



Lato esposto al fuoco

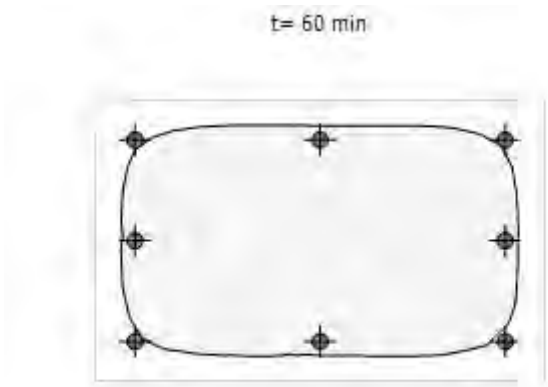
Lato in condizioni adiabatiche

Lato non esposto

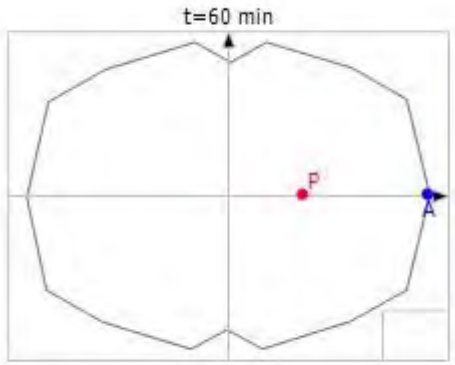
Lato esposto al fuoco			Lato esposto all'aria		
Emissività del materiale	ε_{sup} =	0,7	Emissività del materiale =	ε_{sup}	0,7
Emissività del fuoco	ε =	1,0	Fattore di configurazione	ϕ =	1,0
Fattore di configurazione	ϕ =	1,0	Fattore di convezione	h=	6,0 W/m^2°C
Fattore di convezione	h=	25,0 W/m^2°C			

RISULTATI: Tempo di esposizione: 60 minuti

Isoterma T=500°C



Dominio di rottura: t=60 minuti



Proprietà delle barre di armatura

Ferro	X [cm]	Y [cm]	Ø [mm]	Temperatura [°C]	$k_S(\theta)$ ε<2%	$k_S(\theta)$ ε>=2%
1	-16,5	9,0	14	570	0,41	0,56
2	16,5	9,0	14	570	0,41	0,56
3	16,5	-9,0	14	600	0,34	0,47
4	-16,5	-9,0	14	570	0,41	0,56
5	0,0	9,0	14	370	0,73	1,00
6	16,5	0,0	14	380	0,72	1,00
7	0,0	-9,0	14	370	0,73	1,00
8	-16,5	0,0	14	370	0,73	1,00

Staffatura

Ø 8 ogni 10 cm, 2 bracci

Fattore di riduzione della resistenza al taglio a t=60 minuti: 0,61

Verifica a flessione

Coefficienti di sicurezza	
Coefficiente di sicurezza	-
M resistente	-
Verifica	-

Verifica a presso-flessione deviata

Coefficienti di sicurezza	
Coefficiente di sicurezza Mx=costante	>100
Coefficiente di sicurezza My=costante	2,65
Coefficiente di sicurezza Mx/My=costante	2,65

Verifica	OK

Verifica al taglio – Direzione y

Resistenza	UM	Valore
V_{RD} (senza staffe)	kg	7.049,90
V_{RSD}	kg	12.164,23
V_{RCD}	kg	25.607,71
Verifica		ok

Verifica al taglio – Direzione x

Resistenza	UM	Valore
V_{RD} (senza staffe)	kg	6.681,21
V_{RSD}	kg	21.535,25
V_{RCD}	kg	26.347,04
Verifica		ok

Verifica all' isolamento

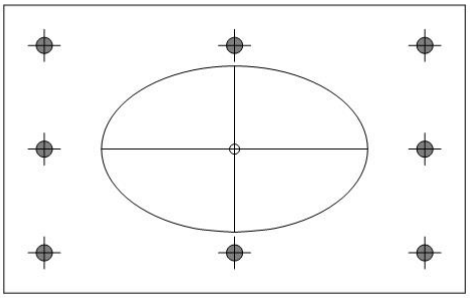
Coefficienti di sicurezza	
Temperatura massima	-
Temperatura media	-
Verifica	OK

Risultati verifica esposizione al fuoco secondo NTC e EC2
Pilastro linea laterale solaio campo corto

Dati geometrici della sezione

Nome della sezione:
R 40 x 25

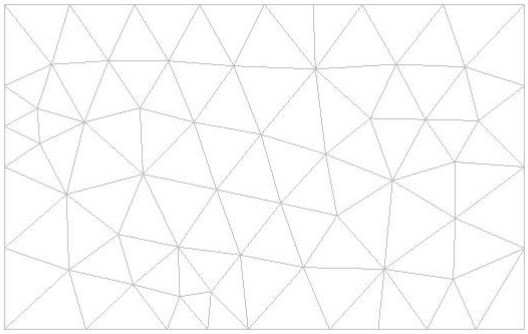
Tipo di struttura: Pilastro
Area: 1000 cm²
Materiale della sezione: C25/30
Materiale delle armature: B450C



Discretizzazione della sezione

Nome della sezione:
R 40 x 25

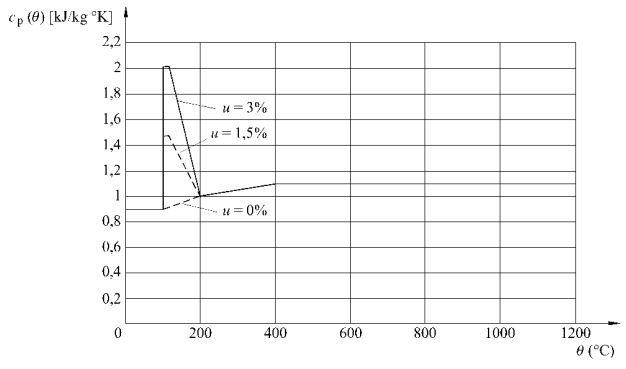
Dimensione media mesh: 5 cm



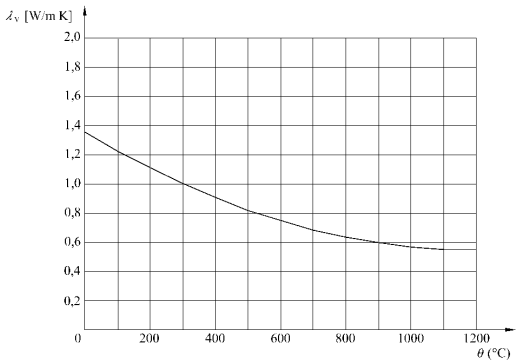
Proprietà termiche dei materiali

Calcestruzzo: C25/30

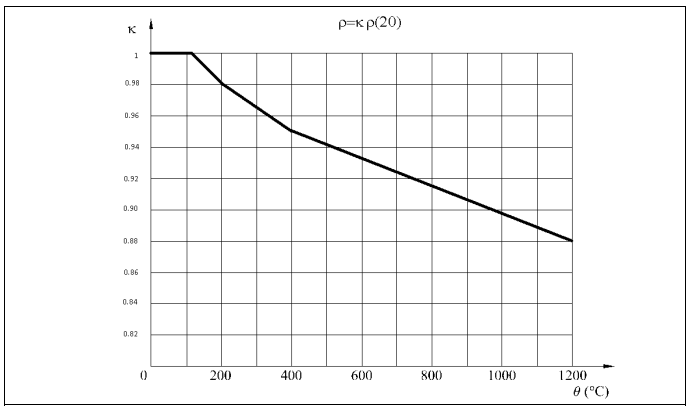
Calore specifico: c_C [kJ/kgK] umidità μ: 1,5%



Conducibilità termica: λ_C [W/m°K]



Densità: ρ (20) 2500 kg/m³



Sollecitazioni

Carichi allo stato limite ultimo per azione eccezionale incendio

Combinazione	Azione assiale N [kg]	Taglio T_x [kg]	Taglio T_y [kg]	Momento flettente M_x [kg m]	Momento flettente M_y [kg m]
1	-14.358,00	143,00	1.807,00	71,00	1.047,00

INCENDIO - Tempo di esposizione: **60 minuti**

Curva di incendio:

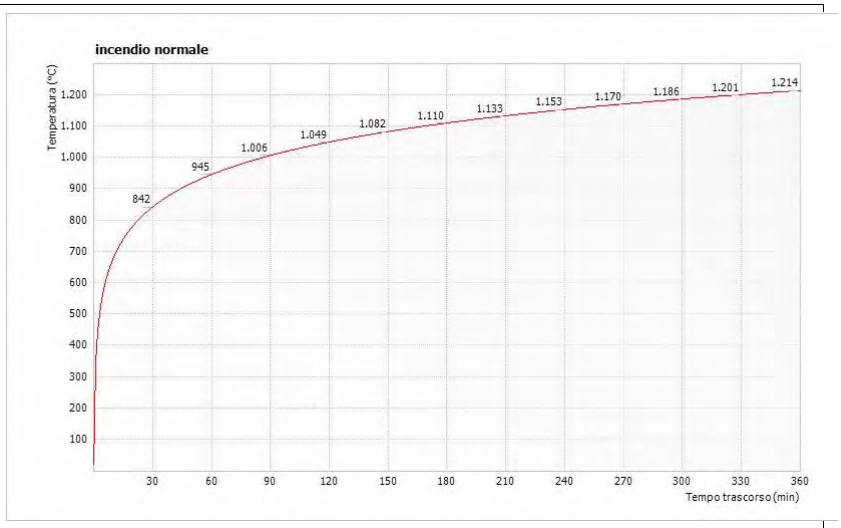
Curva temperatura-tempo normalizzata

Equazione scambio termico:

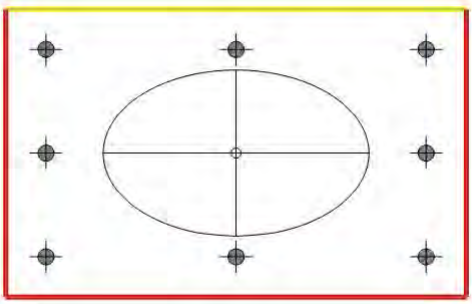
$$q=\alpha (T_f-T) + \varepsilon\sigma (T_f^4-T^4)$$

[σ=costante di Bolzmann]

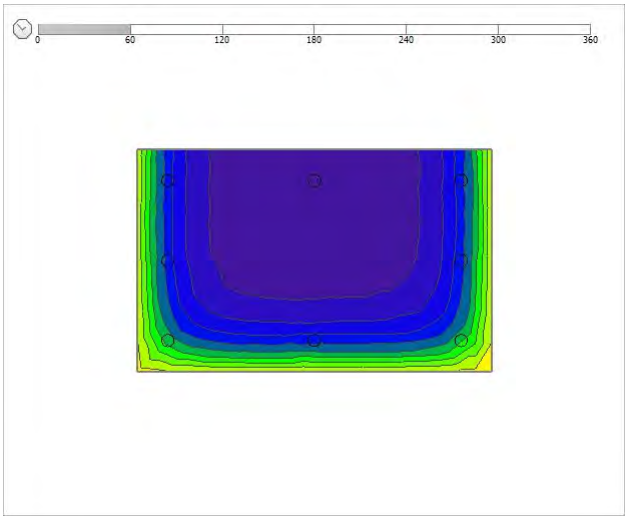
Temperatura Ambiente: T_{amb} = 20 °C



Condizioni al contorno



Mappa termica



Lato esposto al fuoco

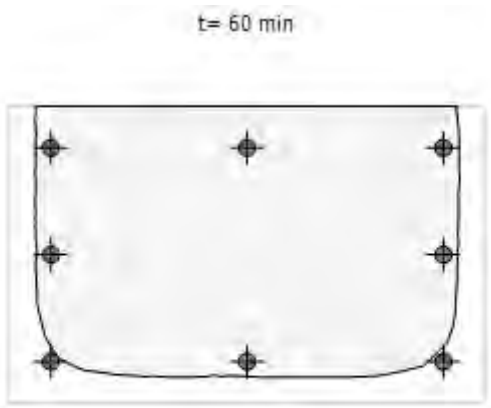
Lato in condizioni adiabatiche

Lato non esposto

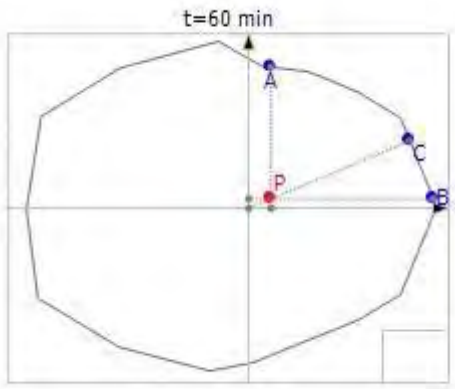
Lato esposto al fuoco			Lato esposto all'aria		
Emissività del materiale	ε_{sup} =	0,7	Emissività del materiale =	ε_{sup}	0,7
Emissività del fuoco	ε =	1,0	Fattore di configurazione	ϕ =	1,0
Fattore di configurazione	ϕ =	1,0	Fattore di convezione	h=	6,0 W/m^2°C
Fattore di convezione	h=	25,0 W/m^2°C			

RISULTATI: Tempo di esposizione: 60 minuti

Isoterma T=500°C



Dominio di rottura: t=60 minuti



Proprietà delle barre di armatura

Ferro	X [cm]	Y [cm]	Ø [mm]	Temperatura [°C]	$k_S(\theta)$ ε<2%	$k_S(\theta)$ ε>=2%
1	-16,5	9,0	14	360	0,74	1,00
2	16,5	9,0	14	370	0,73	1,00
3	16,5	-9,0	14	600	0,34	0,47
4	-16,5	-9,0	14	570	0,41	0,56
5	0,0	9,0	14	30	1,00	1,00
6	16,5	0,0	14	370	0,73	1,00
7	0,0	-9,0	14	370	0,73	1,00
8	-16,5	0,0	14	360	0,74	1,00

Staffatura

Ø 8 ogni 10 cm, 2 bracci

Fattore di riduzione della resistenza al taglio a t=60 minuti: 0,63

Verifica a flessione

Coefficienti di sicurezza	
Coefficiente di sicurezza	-
M resistente	-
Verifica	-

Verifica a presso-flessione deviata

Coefficienti di sicurezza	
Coefficiente di sicurezza Mx=costante	15,06
Coefficiente di sicurezza My=costante	8,27

Coefficiente di sicurezza Mx/My=costante	7,21
Verifica	OK

Verifica al taglio – Direzione y

Resistenza	UM	Valore
V_{RD} (senza staffe)	kg	4.458,50
V_{RSD}	kg	13.873,34
V_{RCD}	kg	25.829,73
Verifica		ok

Verifica al taglio – Direzione x

Resistenza	UM	Valore
V_{RD} (senza staffe)	kg	3.994,44
V_{RSD}	kg	22.175,18
V_{RCD}	kg	26.374,15
Verifica		ok

Verifica all' isolamento

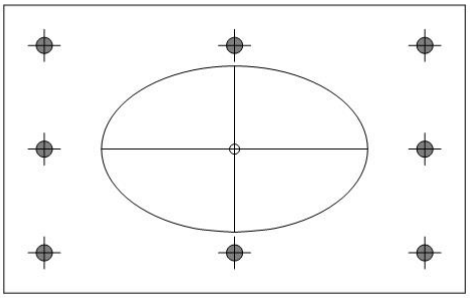
Coefficienti di sicurezza	
Temperatura massima	-
Temperatura media	-
Verifica	OK

Risultati verifica esposizione al fuoco secondo NTC e EC2
Pilastro linea laterale solaio lato lungo

Dati geometrici della sezione

Nome della sezione:
R 40 x 25

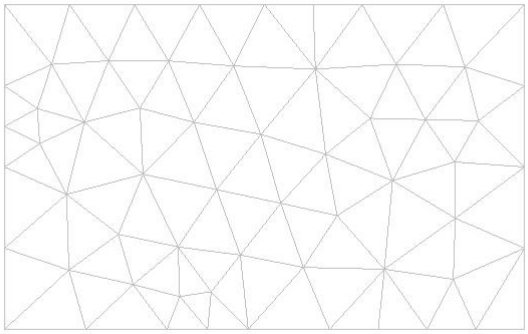
Tipo di struttura: Pilastro
Area: 1000 cm²
Materiale della sezione: C25/30
Materiale delle armature: B450C



Discretizzazione della sezione

Nome della sezione:
R 40 x 25

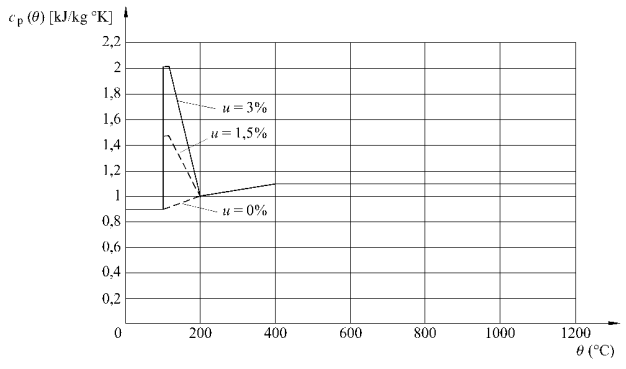
Dimensione media mesh: 5 cm



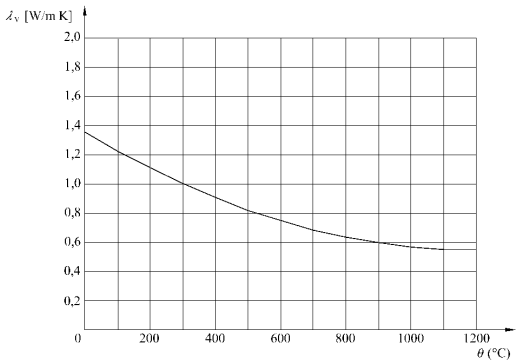
Proprietà termiche dei materiali

Calcestruzzo: C25/30

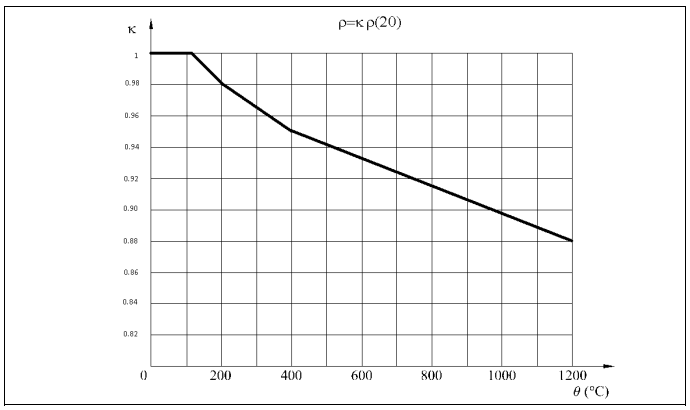
Calore specifico: c_C [kJ/kgK] umidità μ: 1,5%



Conducibilità termica: λ_C [W/m°K]



Densità: ρ (20) 2500 kg/m³



Sollecitazioni

Carichi allo stato limite ultimo per azione eccezionale incendio

Combinazione	Azione assiale N [kg]	Taglio T_x [kg]	Taglio T_y [kg]	Momento flettente M_x [kg m]	Momento flettente M_y [kg m]
1	-14.358,00	143,00	1.807,00	71,00	1.047,00

INCENDIO - Tempo di esposizione: **60 minuti**

Curva di incendio:

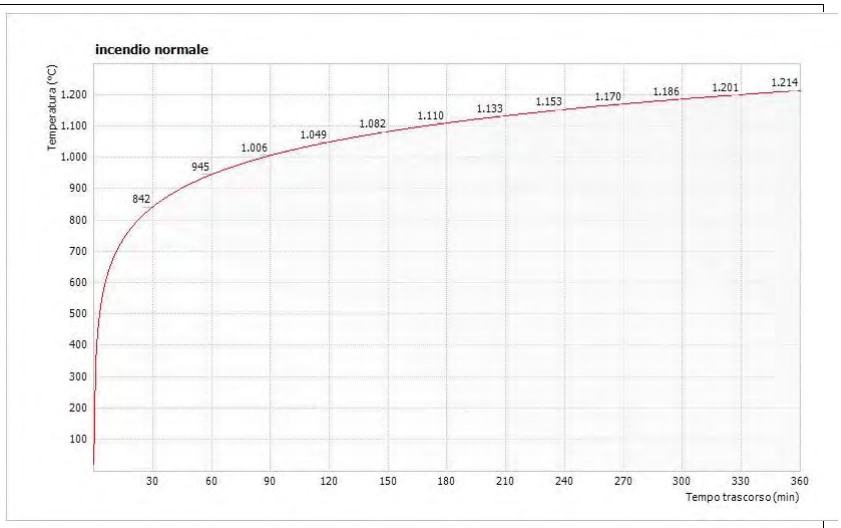
Curva temperatura-tempo normalizzata

Equazione scambio termico:

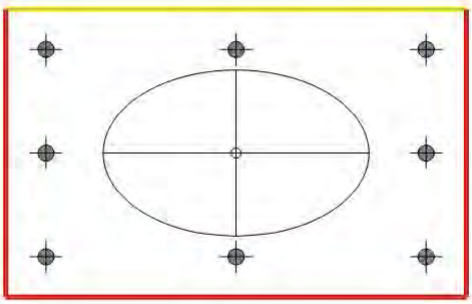
$$q=\alpha (T_f-T) + \varepsilon\sigma (T_f^4-T^4)$$

[σ=costante di Bolzmann]

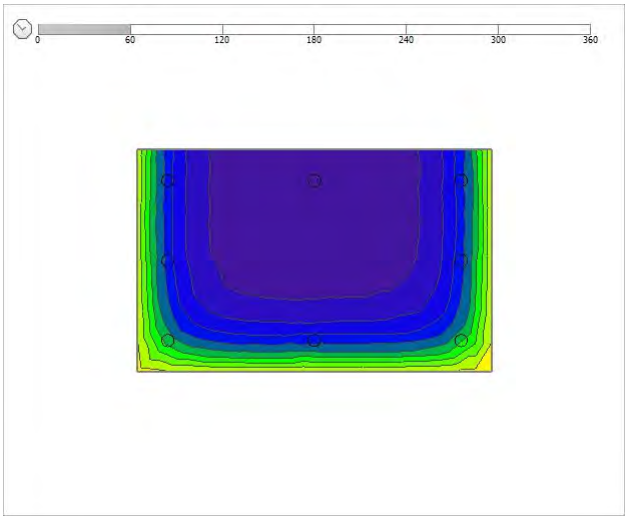
Temperatura Ambiente: T_{amb} = 20 °C



Condizioni al contorno



Mappa termica



Lato esposto al fuoco

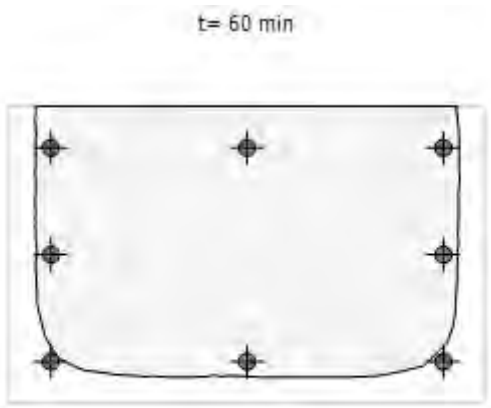
Lato in condizioni adiabatiche

Lato non esposto

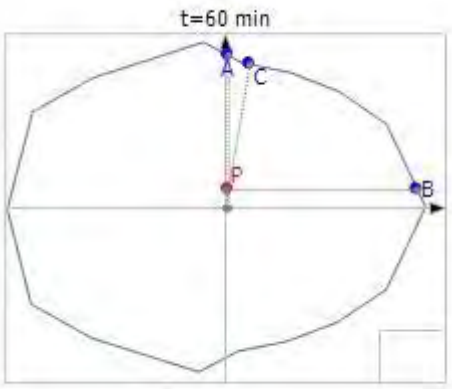
Lato esposto al fuoco			Lato esposto all'aria		
Emissività del materiale	ε_{sup} =	0,7	Emissività del materiale =	ε_{sup}	0,7
Emissività del fuoco	ε =	1,0	Fattore di configurazione	ϕ =	1,0
Fattore di configurazione	ϕ =	1,0	Fattore di convezione	h=	6,0 W/m^2°C
Fattore di convezione	h=	25,0 W/m^2°C			

RISULTATI: Tempo di esposizione: 60 minuti

Isoterma T=500°C



Dominio di rottura: t=60 minuti



Proprietà delle barre di armatura

Ferro	X [cm]	Y [cm]	Ø [mm]	Temperatura [°C]	$k_S(\theta)$ ε<2%	$k_S(\theta)$ ε>=2%
1	-16,5	9,0	14	360	0,74	1,00
2	16,5	9,0	14	370	0,73	1,00
3	16,5	-9,0	14	600	0,34	0,47
4	-16,5	-9,0	14	570	0,41	0,56
5	0,0	9,0	14	30	1,00	1,00
6	16,5	0,0	14	370	0,73	1,00
7	0,0	-9,0	14	370	0,73	1,00
8	-16,5	0,0	14	360	0,74	1,00

Staffatura

Ø 8 ogni 10 cm, 2 bracci

Fattore di riduzione della resistenza al taglio a t=60 minuti: 0,63

Verifica a flessione

Coefficienti di sicurezza	
Coefficiente di sicurezza	-
M resistente	-
Verifica	-

Verifica a presso-flessione deviata

Coefficienti di sicurezza	
Coefficiente di sicurezza Mx=costante	8,28
Coefficiente di sicurezza My=costante	61,38

Coefficiente di sicurezza Mx/My=costante	7,80
Verifica	OK

Verifica al taglio – Direzione y

Resistenza	UM	Valore
V_{RD} (senza staffe)	kg	5.675,57
V_{RSD}	kg	13.873,34
V_{RCD}	kg	27.093,31
Verifica		ok

Verifica al taglio – Direzione x

Resistenza	UM	Valore
V_{RD} (senza staffe)	kg	5.237,16
V_{RSD}	kg	22.175,18
V_{RCD}	kg	27.664,36
Verifica		ok

Verifica all' isolamento

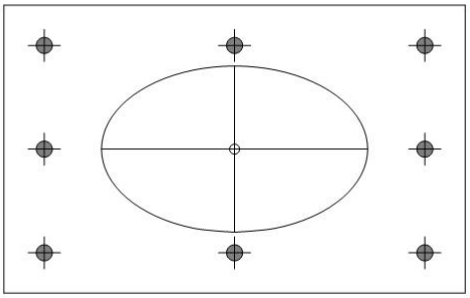
Coefficienti di sicurezza	
Temperatura massima	-
Temperatura media	-
Verifica	OK

Risultati verifica esposizione al fuoco secondo NTC e EC2
Pilastro linea centrale di testata

Dati geometrici della sezione

Nome della sezione:
R 40 x 25

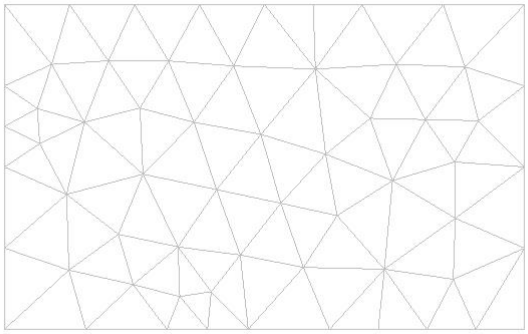
Tipo di struttura: Pilastro
Area: 1000 cm²
Materiale della sezione: C25/30
Materiale delle armature: B450C



Discretizzazione della sezione

Nome della sezione:
R 40 x 25

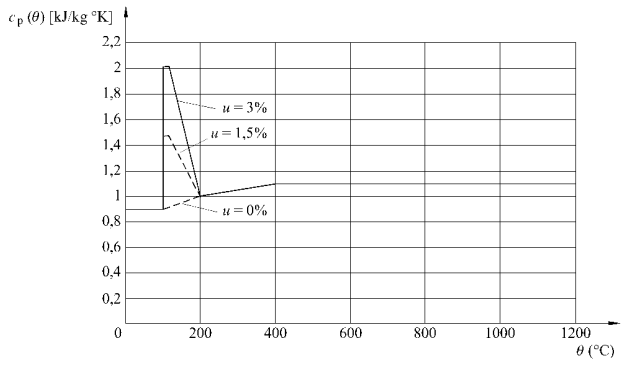
Dimensione media mesh: 5 cm



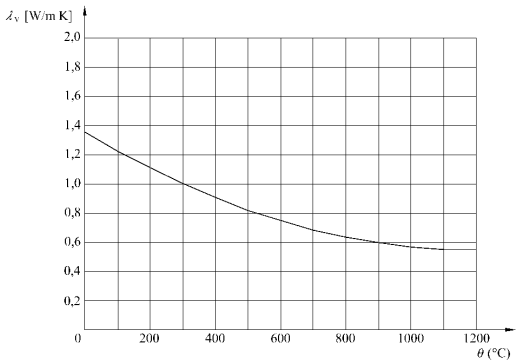
Proprietà termiche dei materiali

Calcestruzzo: C25/30

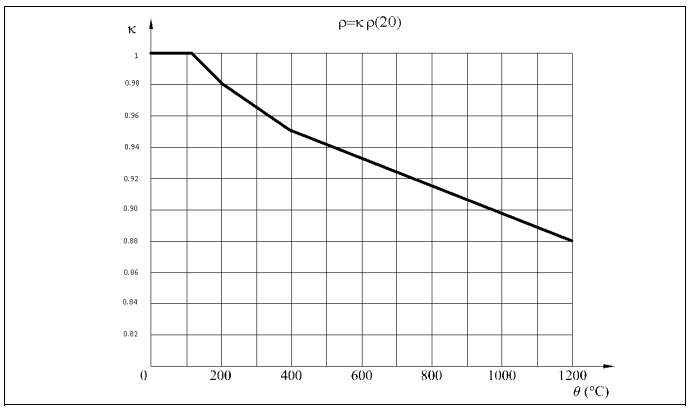
Calore specifico: c_C [kJ/kgK] umidità μ: 1,5%



Conducibilità termica: λ_C [W/m°K]



Densità: ρ (20) 2500 kg/m³



Sollecitazioni

Carichi allo stato limite ultimo per azione eccezionale incendio

Combinazione	Azione assiale N [kg]	Taglio T_x [kg]	Taglio T_y [kg]	Momento flettente M_x [kg m]	Momento flettente M_y [kg m]
1	-21.690,00	102,00	945,00	338,00	2.582,00

INCENDIO - Tempo di esposizione: **60 minuti**

Curva di incendio:

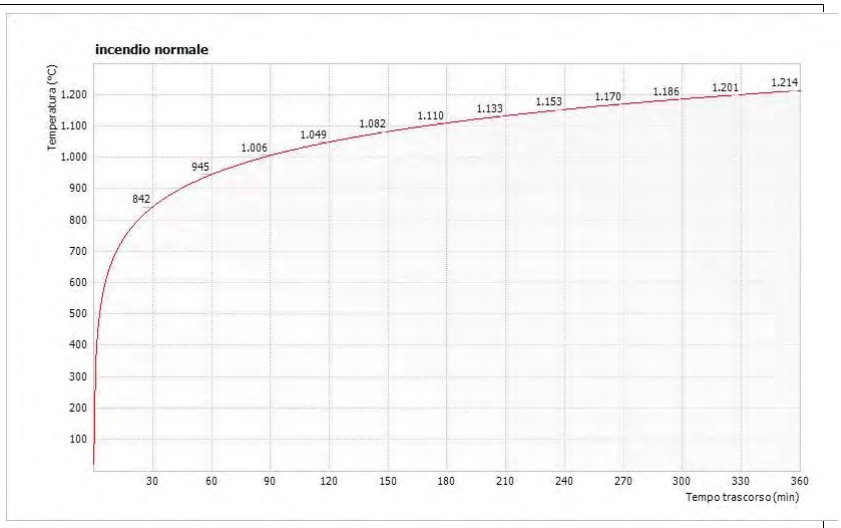
Curva temperatura-tempo normalizzata

Equazione scambio termico:

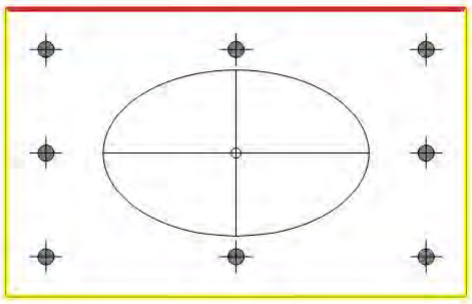
$q=\alpha (T_f-T) + \varepsilon\sigma (T_f^4-T^4)$

[σ=costante di Bolzmann]

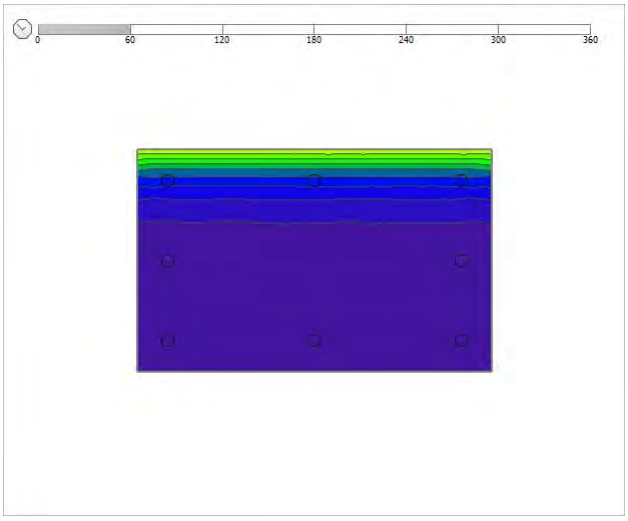
Temperatura Ambiente: T_{amb} = 20 °C



Condizioni al contorno



Mappa termica



Lato esposto al fuoco

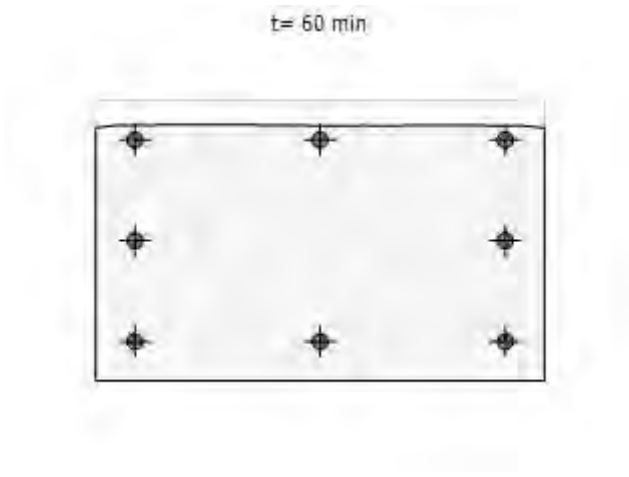
Lato in condizioni adiabatiche

Lato non esposto

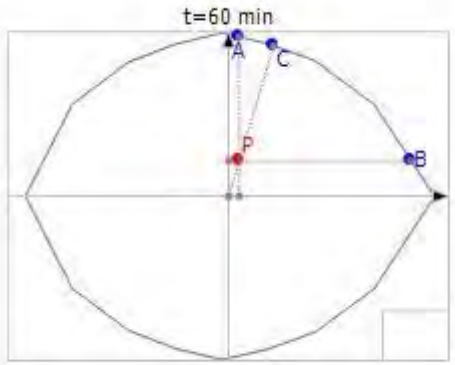
Lato esposto al fuoco			Lato esposto all'aria		
Emissività del materiale	ε_{sup} =	0,7	Emissività del materiale =	ε_{sup}	0,7
Emissività del fuoco	ε =	1,0	Fattore di configurazione	ϕ =	1,0
Fattore di configurazione	ϕ =	1,0	Fattore di convezione	h=	6,0 W/m^2°C
Fattore di convezione	h=	25,0 W/m^2°C			

RISULTATI: Tempo di esposizione: 60 minuti

Isoterma T=500°C



Dominio di rottura: t=60 minuti



Proprietà delle barre di armatura

Ferro	X [cm]	Y [cm]	Ø [mm]	Temperatura [°C]	$k_S(\theta)$ ε<2%	$k_S(\theta)$ ε>=2%
1	-16,5	9,0	14	370	0,73	1,00
2	16,5	9,0	14	370	0,73	1,00
3	16,5	-9,0	14	30	1,00	1,00
4	-16,5	-9,0	14	30	1,00	1,00
5	0,0	9,0	14	370	0,73	1,00
6	16,5	0,0	14	40	1,00	1,00
7	0,0	-9,0	14	30	1,00	1,00
8	-16,5	0,0	14	40	1,00	1,00

Staffatura

Ø 8 ogni 10 cm, 2 bracci

Fattore di riduzione della resistenza al taglio a t=60 minuti: 1,00

Verifica a flessione

Coefficienti di sicurezza	
Coefficiente di sicurezza	-
M resistente	-
Verifica	-

Verifica a presso-flessione deviata

Coefficienti di sicurezza	
Coefficiente di sicurezza Mx=costante	4,50
Coefficiente di sicurezza My=costante	17,17
Coefficiente di sicurezza Mx/My=costante	4,25

Verifica	OK

Verifica al taglio – Direzione y

Resistenza	UM	Valore
V_{RD} (senza staffe)	kg	6.643,31
V_{RSD}	kg	19.978,96
V_{RCD}	kg	28.803,77
Verifica		ok

Verifica al taglio – Direzione x

Resistenza	UM	Valore
V_{RD} (senza staffe)	kg	6.369,30
V_{RSD}	kg	33.550,91
V_{RCD}	kg	33.636,63
Verifica		ok

Verifica all’ isolamento

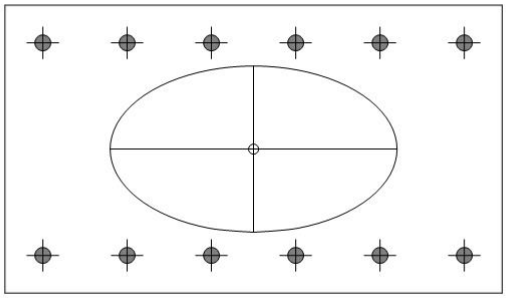
Coefficienti di sicurezza	
Temperatura massima	-
Temperatura media	-
Verifica	OK

Risultati verifica esposizione al fuoco secondo NTC e EC2
Trave pilastrata P1 – P7 campata iniziale solaio lato corto

Dati geometrici della sezione

Nome della sezione:
R 60 x 24

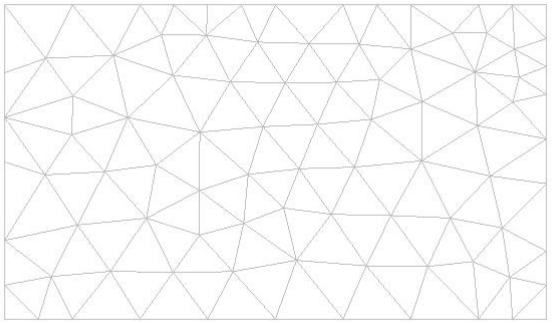
Tipo di struttura: Trave
Area: 1450 cm²
Materiale della sezione: C25/30
Materiale delle armature: B450C



Discretizzazione della sezione

Nome della sezione:
R 60 x 24

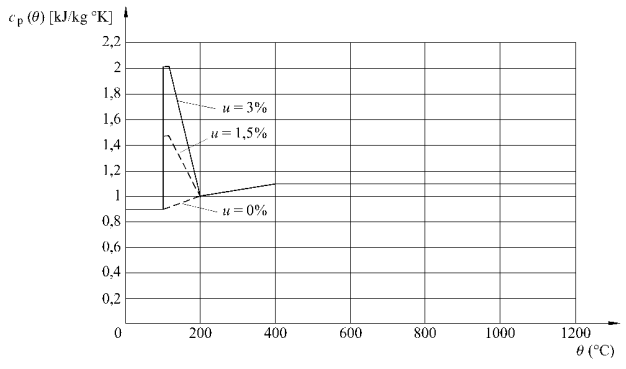
Dimensione media mesh: 5 cm



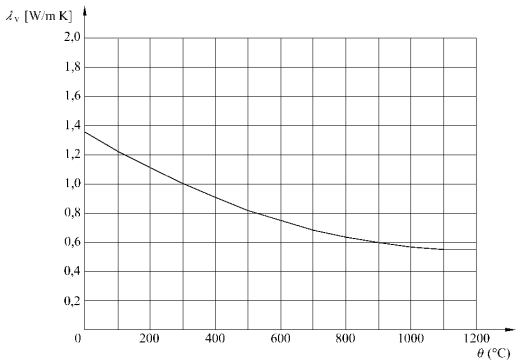
Proprietà termiche dei materiali

Calcestruzzo: C25/30

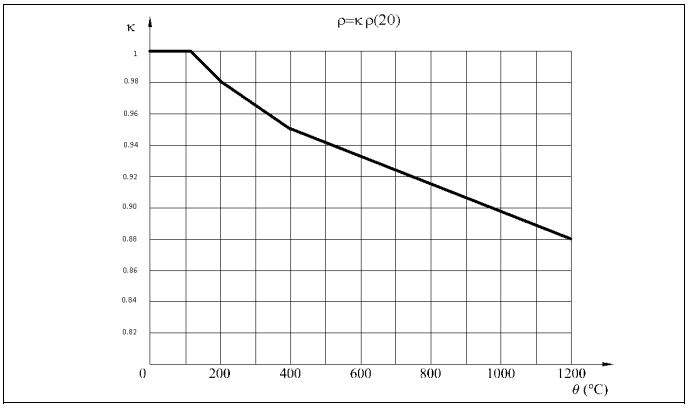
Calore specifico: c_C [kJ/kgK] umidità μ: 1,5%



Conducibilità termica: λ_C [W/m°K]



Densità: ρ (20) 2500 kg/m³



Sollecitazioni

Carichi allo stato limite ultimo per azione eccezionale incendio

Combinazione	Azione assiale N [kg]	Taglio T_x [kg]	Taglio T_y [kg]	Momento flettente M_x [kg m]	Momento flettente M_y [kg m]
1	0,00	0,00	1.755,00	1.376,00	0,00

INCENDIO - Tempo di esposizione: **90 minuti**

Curva di incendio:

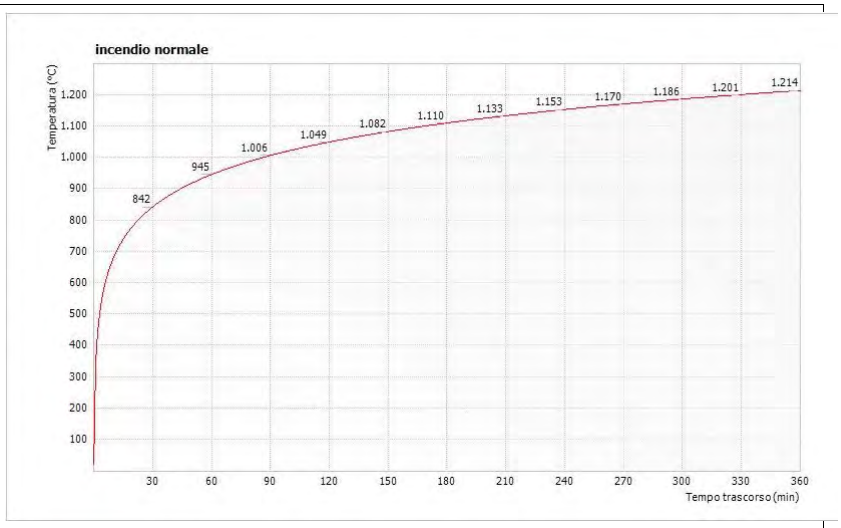
Curva temperatura-tempo normalizzata

Equazione scambio termico:

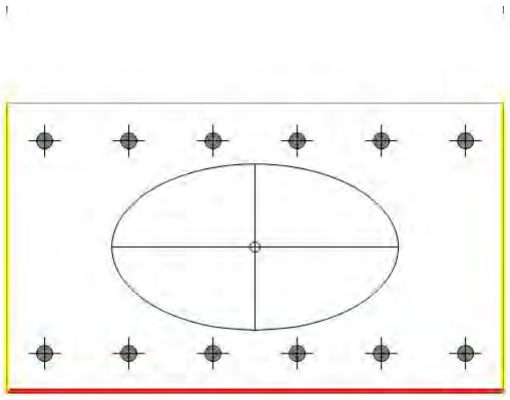
$$q=\alpha (T_f-T) + \varepsilon\sigma (T_f^4-T^4)$$

[σ=costante di Bolzmann]

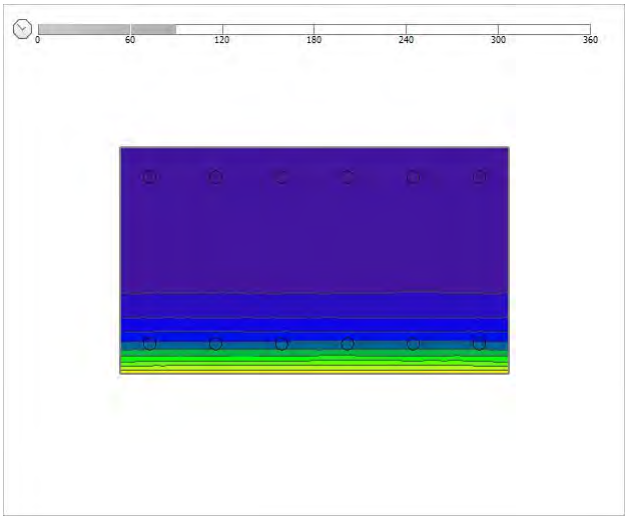
Temperatura Ambiente: T_{amb} = 20 °C



Condizioni al contorno



Mappa termica



Lato esposto al fuoco

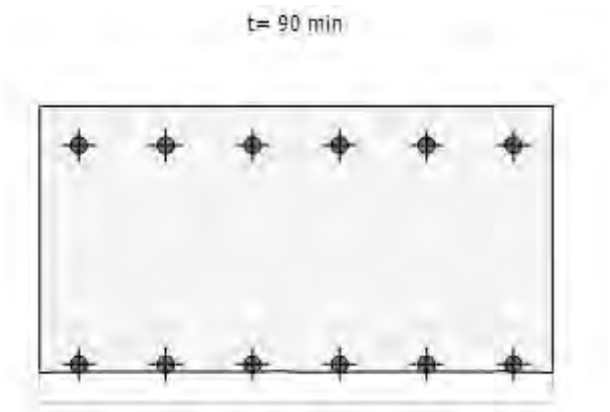
Lato in condizioni adiabatiche

Lato non esposto

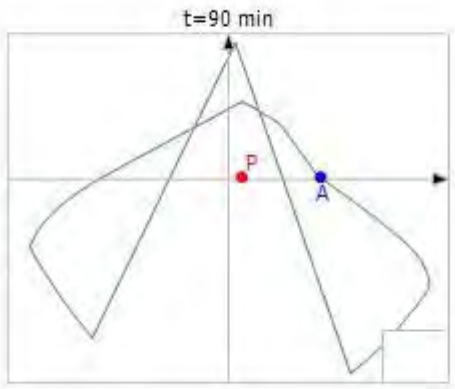
Lato esposto al fuoco			Lato esposto all'aria		
Emissività del materiale	ε_{sup} =	0,7	Emissività del materiale =	ε_{sup}	0,7
Emissività del fuoco	ε =	1,0	Fattore di configurazione	ϕ =	1,0
Fattore di configurazione	ϕ =	1,0	Fattore di convezione	h=	6,0 W/m^2°C
Fattore di convezione	h=	25,0 W/m^2°C			

RISULTATI: Tempo di esposizione: 90 minuti

Isoterma T=500°C



Dominio di rottura: t=90 minuti



Proprietà delle barre di armatura

Ferro	X [cm]	Y [cm]	Ø [mm]	Temperatura [°C]	$k_S(\theta)$ ε<2%	$k_S(\theta)$ ε>=2%
1	-21,2	10,7	16	30	1,00	1,00
2	-12,7	10,7	16	30	1,00	1,00
3	-4,2	10,7	16	30	1,00	1,00
4	4,2	10,7	16	30	1,00	1,00
5	12,7	10,7	16	30	1,00	1,00
6	21,2	10,7	16	30	1,00	1,00
7	21,2	-10,7	16	430	0,66	0,93
8	12,7	-10,7	16	440	0,65	0,91
9	4,2	-10,7	16	440	0,65	0,91
10	-4,2	-10,7	16	430	0,66	0,93
11	-12,7	-10,7	16	430	0,66	0,93
12	-21,2	-10,7	16	420	0,67	0,96

Staffatura

Ø 10 ogni 10 cm, 2 bracci

Fattore di riduzione della resistenza al taglio a t=90 minuti: 1,00

Verifica a flessione

Coefficienti di sicurezza	
Coefficiente di sicurezza	6,20
M resistente	8532,23
Verifica	OK

Verifica a presso-flessione deviata

Coefficienti di sicurezza	
Coefficiente di sicurezza Mx=costante	-
Coefficiente di sicurezza My=costante	-
Coefficiente di sicurezza Mx/My=costante	-
Verifica	-

Verifica al taglio – Direzione y

Resistenza	UM	Valore
V_{RD} (senza staffe)	kg	5.811,93
V_{RSD}	kg	40.652,12
V_{RCD}	kg	42.184,85
Verifica		ok

Verifica al taglio – Direzione x

Resistenza	UM	Valore
V_{RD} (senza staffe)	kg	-
V_{RSD}	kg	-
V_{RCD}	kg	-
Verifica		-

Verifica all' isolamento

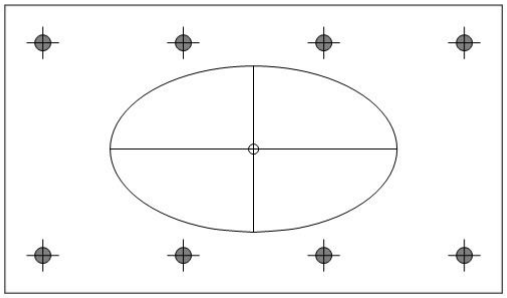
Coefficienti di sicurezza	
Temperatura massima	20
Temperatura media	20
Verifica	OK

Risultati verifica esposizione al fuoco secondo NTC e EC2
Pilastrata linea laterale al negativo solaio lato corto

Dati geometrici della sezione

Nome della sezione:
R 60 x 24

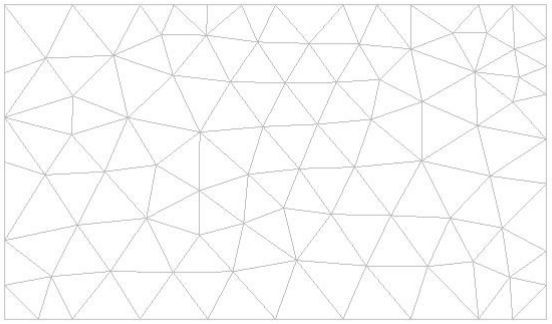
Tipo di struttura: Trave
Area: 1450 cm²
Materiale della sezione: C25/30
Materiale delle armature: B450C



Discretizzazione della sezione

Nome della sezione:
R 60 x 24

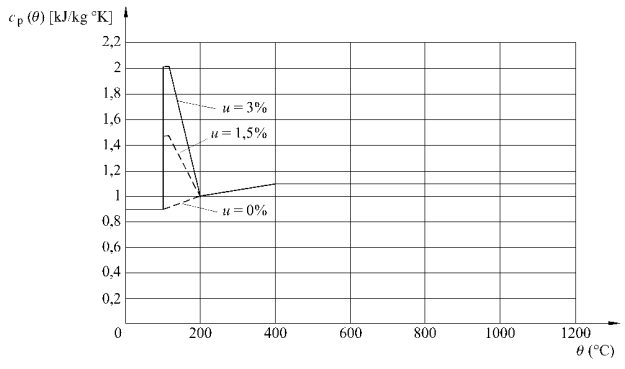
Dimensione media mesh: 5 cm



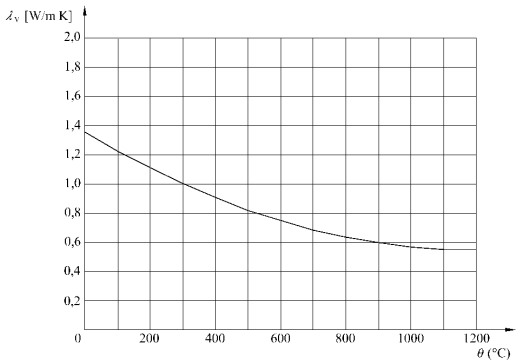
Proprietà termiche dei materiali

Calcestruzzo: C25/30

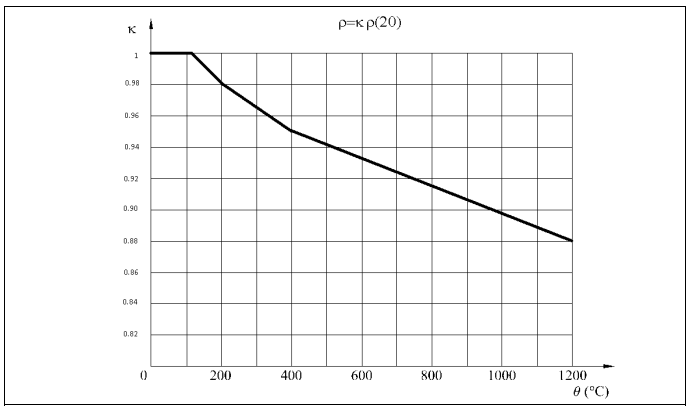
Calore specifico: c_C [kJ/kgK] umidità μ: 1,5%



Conducibilità termica: λ_C [W/m°K]



Densità: ρ (20) 2500 kg/m³



Sollecitazioni

Carichi allo stato limite ultimo per azione eccezionale incendio

Combinazione	Azione assiale N [kg]	Taglio T_x [kg]	Taglio T_y [kg]	Momento flettente M_x [kg m]	Momento flettente M_y [kg m]
1	0,00	0,00	2.560,00	-3.265,00	0,00

INCENDIO - Tempo di esposizione: **60 minuti**

Curva di incendio:

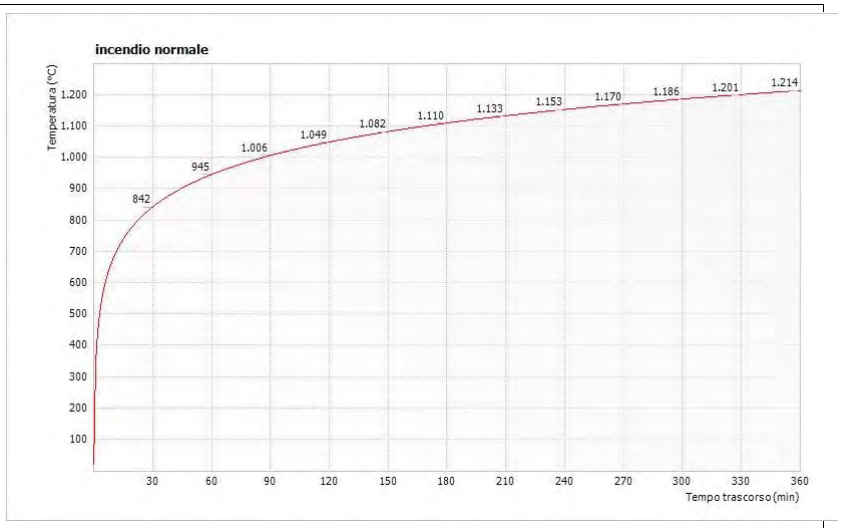
Curva temperatura-tempo normalizzata

Equazione scambio termico:

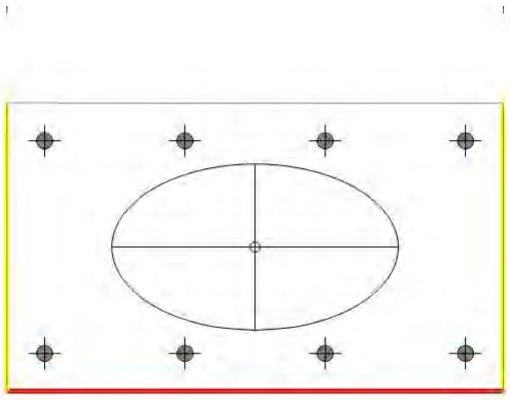
$$q=\alpha (T_f-T) + \varepsilon\sigma (T_f^4-T^4)$$

[σ=costante di Bolzmann]

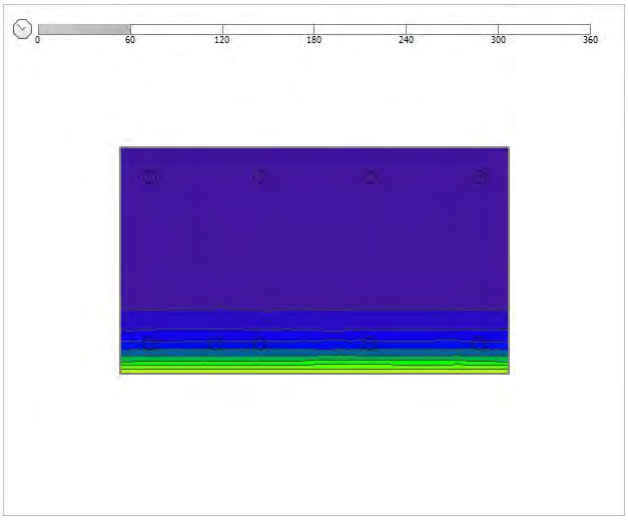
Temperatura Ambiente: T_{amb} = 20 °C



Condizioni al contorno



Mappa termica



Lato esposto al fuoco

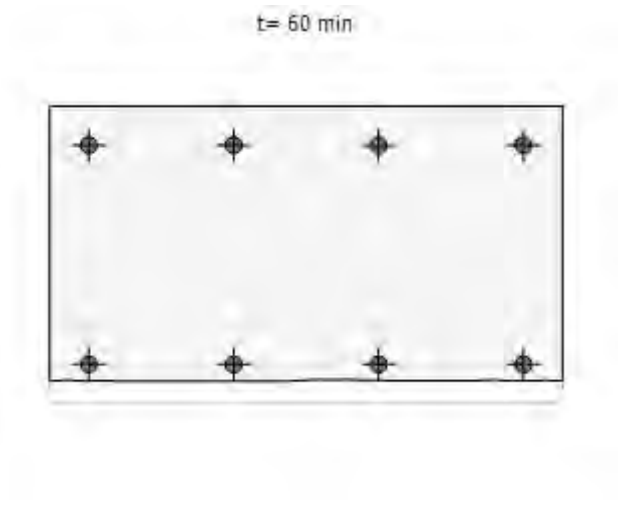
Lato in condizioni adiabatiche

Lato non esposto

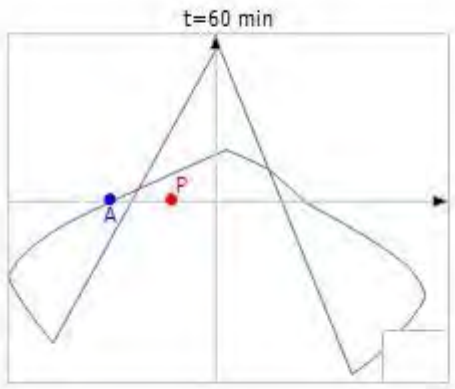
Lato esposto al fuoco			Lato esposto all'aria		
Emissività del materiale	ε_{sup} =	0,7	Emissività del materiale =	ε_{sup}	0,7
Emissività del fuoco	ε =	1,0	Fattore di configurazione	ϕ =	1,0
Fattore di configurazione	ϕ =	1,0	Fattore di convezione	h=	6,0 W/m^2°C
Fattore di convezione	h=	25,0 W/m^2°C			

RISULTATI: Tempo di esposizione: 60 minuti

Isoterma T=500°C



Dominio di rottura: t=60 minuti



Proprietà delle barre di armatura

Ferro	X [cm]	Y [cm]	Ø [mm]	Temperatura [°C]	$k_S(\theta)$ ε<2%	$k_S(\theta)$ ε>=2%
1	-21,2	10,7	16	30	1,00	1,00
2	-7,1	10,7	16	30	1,00	1,00
3	7,1	10,7	16	30	1,00	1,00
4	21,2	10,7	16	30	1,00	1,00
5	21,2	-10,7	16	330	0,77	1,00
6	7,1	-10,7	16	340	0,76	1,00
7	-7,1	-10,7	16	330	0,77	1,00
8	-21,2	-10,7	16	330	0,77	1,00

Staffatura

Ø 10 ogni 10 cm, 2 bracci

Fattore di riduzione della resistenza al taglio a t=60 minuti: 1,00

Verifica a flessione

Coefficienti di sicurezza	
Coefficiente di sicurezza	2,45
M resistente	-8010,39
Verifica	OK

Verifica a presso-flessione deviata

Coefficienti di sicurezza	
Coefficiente di sicurezza Mx=costante	-
Coefficiente di sicurezza My=costante	-

Coefficiente di sicurezza Mx/My=costante	-
Verifica	-

Verifica al taglio – Direzione y

Resistenza	UM	Valore
V_{RD} (senza staffe)	kg	5.497,24
V_{RSD}	kg	37.208,60
V_{RCD}	kg	38.657,96
Verifica		ok

Verifica al taglio – Direzione x

Resistenza	UM	Valore
V_{RD} (senza staffe)	kg	-
V_{RSD}	kg	-
V_{RCD}	kg	-
Verifica		-

Verifica all' isolamento

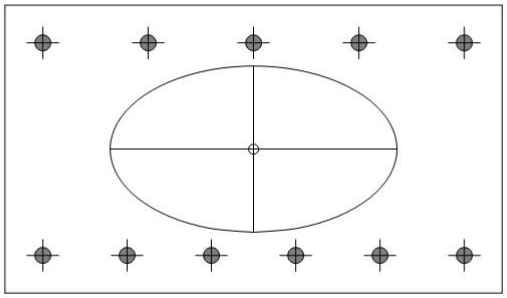
Coefficienti di sicurezza	
Temperatura massima	20
Temperatura media	20
Verifica	OK

Risultati verifica esposizione al fuoco secondo NTC e EC2
Trave di testata

Dati geometrici della sezione

Nome della sezione:
R 60 x 24

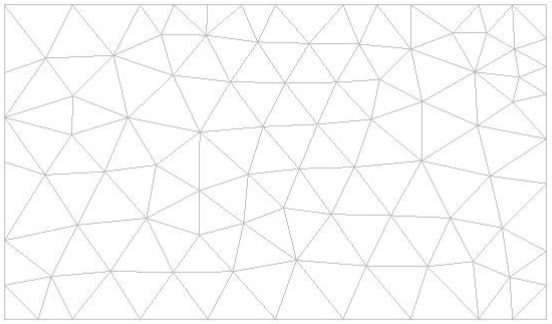
Tipo di struttura: Trave
Area: 1450 cm²
Materiale della sezione: C25/30
Materiale delle armature: B450C



Discretizzazione della sezione

Nome della sezione:
R 60 x 24

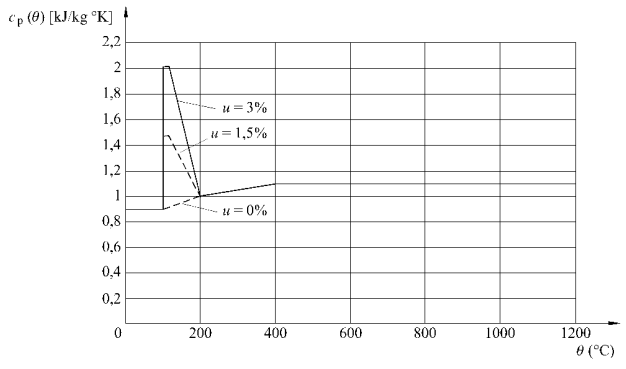
Dimensione media mesh: 5 cm



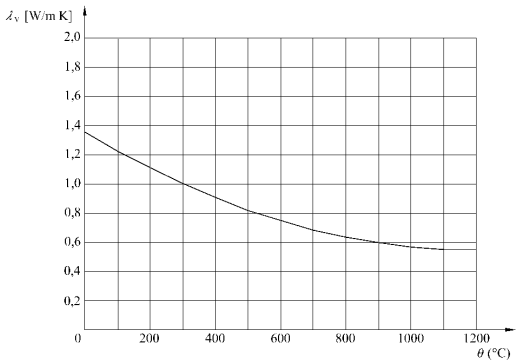
Proprietà termiche dei materiali

Calcestruzzo: C25/30

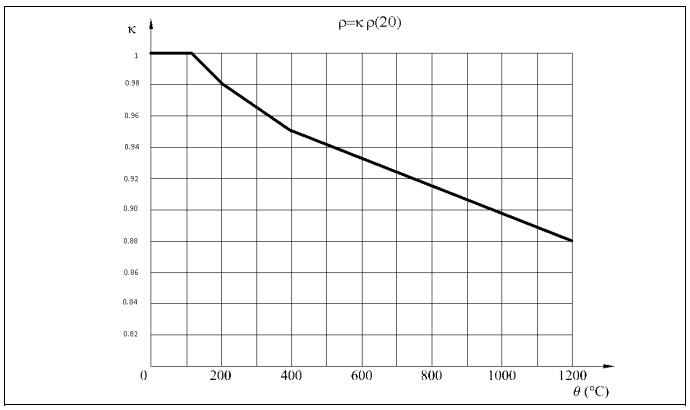
Calore specifico: c_C [kJ/kgK] umidità μ: 1,5%



Conducibilità termica: λ_C [W/m°K]



Densità: ρ (20) 2500 kg/m³



Sollecitazioni

Carichi allo stato limite ultimo per azione eccezionale incendio

Combinazione	Azione assiale N [kg]	Taglio T_x [kg]	Taglio T_y [kg]	Momento flettente M_x [kg m]	Momento flettente M_y [kg m]
1	0,00	0,00	5.409,00	5.683,00	0,00

INCENDIO - Tempo di esposizione: **90 minuti**

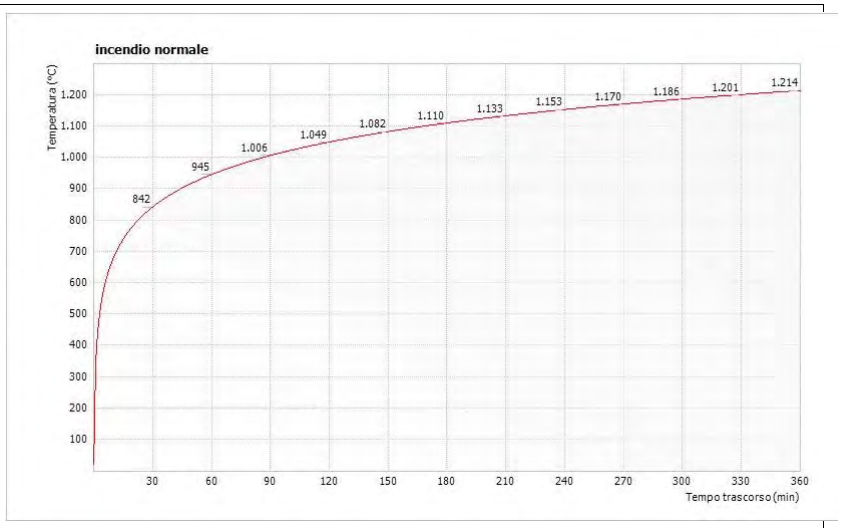
Curva di incendio:
Curva temperatura-tempo normalizzata

Equazione scambio termico:

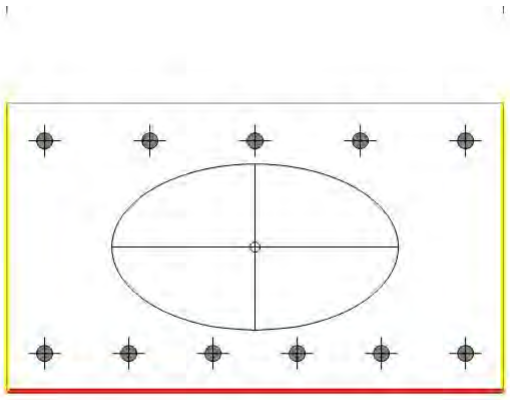
$$q=\alpha (T_f-T) + \varepsilon\sigma (T_f^4-T^4)$$

[σ=costante di Bolzmann]

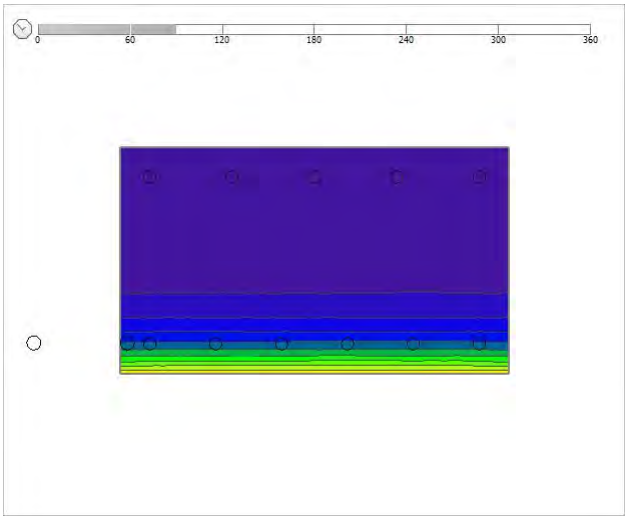
Temperatura Ambiente: T_{amb} = 20 °C



Condizioni al contorno



Mappa termica



Lato esposto al fuoco

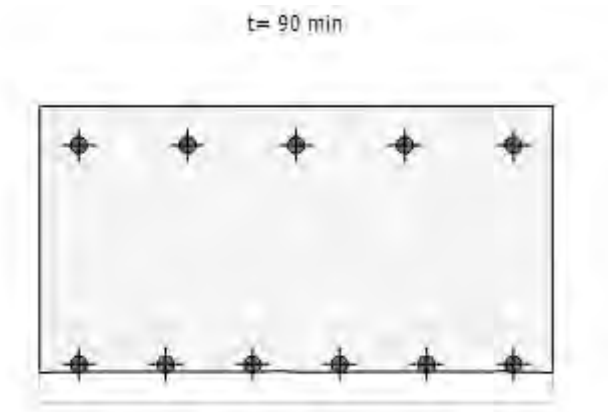
Lato in condizioni adiabatiche

Lato non esposto

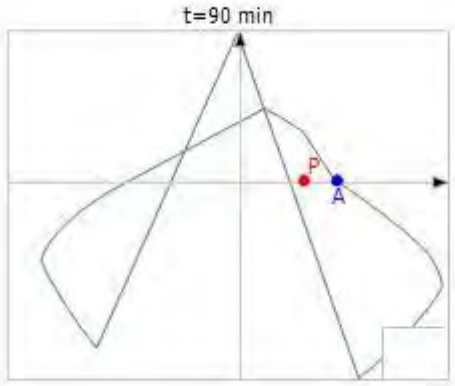
Lato esposto al fuoco			Lato esposto all'aria		
Emissività del materiale	ε_{sup} =	0,7	Emissività del materiale =	ε_{sup}	0,7
Emissività del fuoco	ε =	1,0	Fattore di configurazione	ϕ =	1,0
Fattore di configurazione	ϕ =	1,0	Fattore di convezione	h=	6,0 W/m^2°C
Fattore di convezione	h=	25,0 W/m^2°C			

RISULTATI: Tempo di esposizione: 90 minuti

Isoterma T=500°C



Dominio di rottura: t=90 minuti



Proprietà delle barre di armatura

Ferro	X [cm]	Y [cm]	Ø [mm]	Temperatura [°C]	$k_S(\theta)$ ε<2%	$k_S(\theta)$ ε>=2%
1	-21,2	10,7	16	30	1,00	1,00
2	-10,6	10,7	16	30	1,00	1,00
3	0,0	10,7	16	30	1,00	1,00
4	10,6	10,7	16	30	1,00	1,00
5	21,2	10,7	16	30	1,00	1,00
6	21,2	-10,7	16	430	0,66	0,93
7	12,7	-10,7	16	440	0,65	0,91
8	4,2	-10,7	16	440	0,65	0,91
9	-4,2	-10,7	16	430	0,66	0,93
10	-12,7	-10,7	16	430	0,66	0,93
11	-21,2	-10,7	16	420	0,67	0,96

Staffatura

Ø 10 ogni 10 cm, 2 bracci

Fattore di riduzione della resistenza al taglio a t=90 minuti: 1,00

Verifica a flessione

Coefficienti di sicurezza	
Coefficiente di sicurezza	1,50
M resistente	8532,70
Verifica	OK

Verifica a presso-flessione deviata

Coefficienti di sicurezza

Coefficiente di sicurezza Mx=costante	-
Coefficiente di sicurezza My=costante	-
Coefficiente di sicurezza Mx/My=costante	-
Verifica	-

Verifica al taglio – Direzione y

Resistenza	UM	Valore
V_{RD} (senza staffe)	kg	5.811,93
V_{RSD}	kg	40.652,12
V_{RCD}	kg	42.184,85
Verifica		ok

Verifica al taglio – Direzione x

Resistenza	UM	Valore
V_{RD} (senza staffe)	kg	-
V_{RSD}	kg	-
V_{RCD}	kg	-
Verifica		-

Verifica all' isolamento

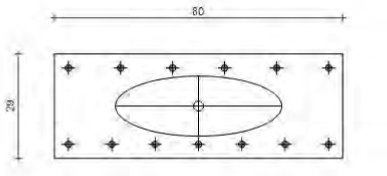
Coefficienti di sicurezza	
Temperatura massima	20
Temperatura media	20
Verifica	OK

Risultati verifica esposizione al fuoco secondo NTC e EC2
Trave linea centrale campata inizio al positivo

Dati geometrici della sezione

Nome della sezione:
R 60 x 24

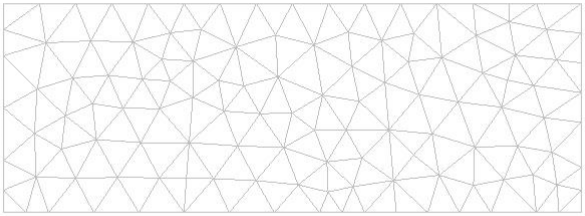
Tipo di struttura: Trave
Area: 2320 cm²
Materiale della sezione: C25/30
Materiale delle armature: B450C



Discretizzazione della sezione

Nome della sezione:
R 60 x 24

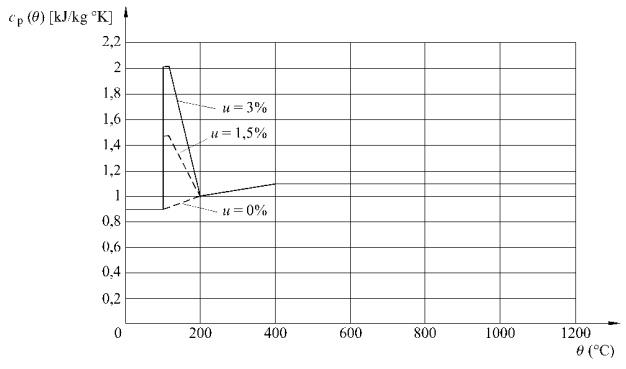
Dimensione media mesh: 5 cm



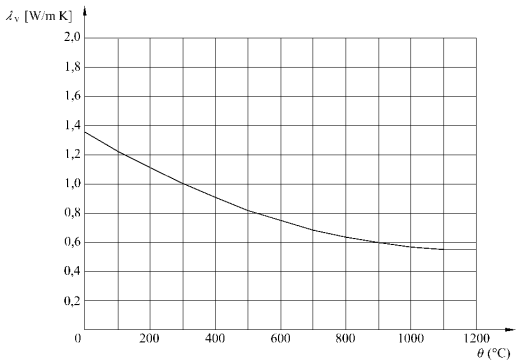
Proprietà termiche dei materiali

Calcestruzzo: C25/30

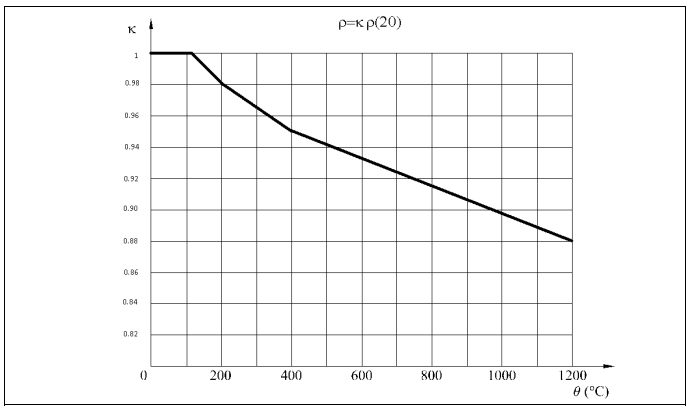
Calore specifico: c_C [kJ/kgK] umidità μ: 1,5%



Conducibilità termica: λ_C [W/m°K]



Densità: ρ (20) 2500 kg/m³



Sollecitazioni

Carichi allo stato limite ultimo per azione eccezionale incendio

Combinazione	Azione assiale N [kg]	Taglio T_x [kg]	Taglio T_y [kg]	Momento flettente M_x [kg m]	Momento flettente M_y [kg m]
1	0,00	0,00	9.390,00	7.491,00	0,00

INCENDIO - Tempo di esposizione: **60 minuti**

Curva di incendio:

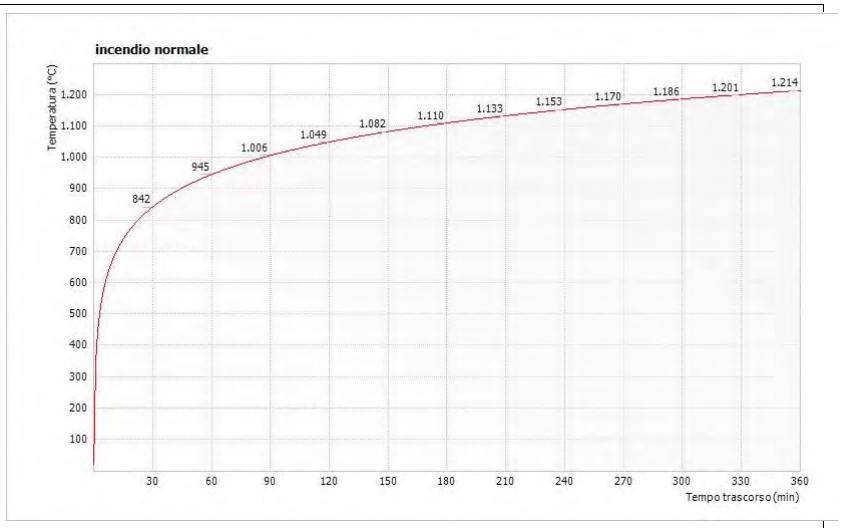
Curva temperatura-tempo normalizzata

Equazione scambio termico:

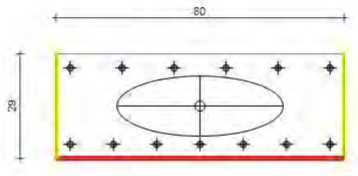
$$q=\alpha (T_f-T) + \varepsilon\sigma (T_f^4-T^4)$$

[σ=costante di Bolzmann]

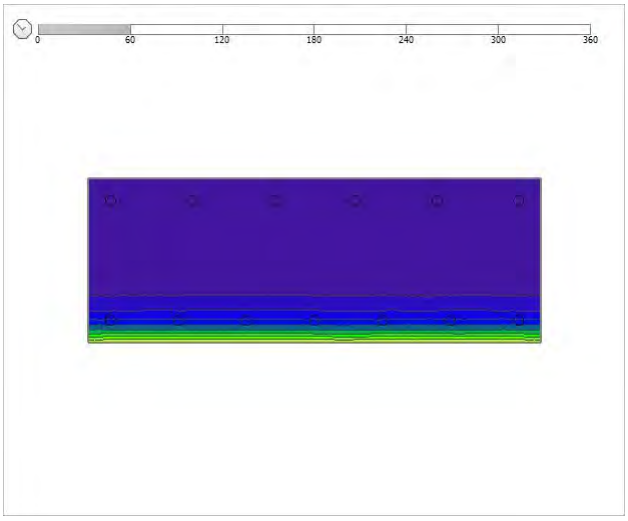
Temperatura Ambiente: T_{amb} = 20 °C



Condizioni al contorno



Mappa termica



Lato esposto al fuoco

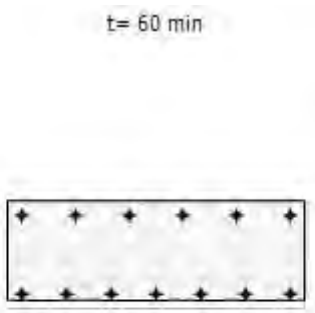
Lato in condizioni adiabatiche

Lato non esposto

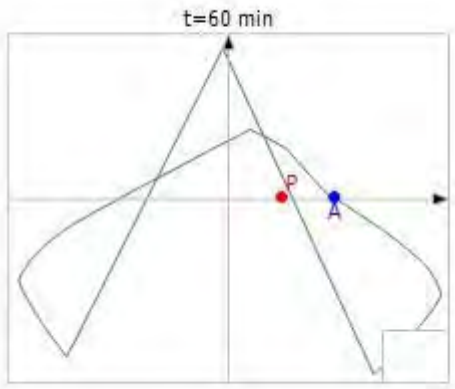
Lato esposto al fuoco			Lato esposto all'aria		
Emissività del materiale	ε_{sup} =	0,7	Emissività del materiale =	ε_{sup}	0,7
Emissività del fuoco	ε =	1,0	Fattore di configurazione	ϕ =	1,0
Fattore di configurazione	ϕ =	1,0	Fattore di convezione	h=	6,0 W/m^2°C
Fattore di convezione	h=	25,0 W/m^2°C			

RISULTATI: Tempo di esposizione: 60 minuti

Isoterma T=500°C



Dominio di rottura: t=60 minuti



Proprietà delle barre di armatura

Ferro	X [cm]	Y [cm]	Ø [mm]	Temperatura [°C]	$k_S(\theta)$ ε<2%	$k_S(\theta)$ ε>=2%
1	-36,1	10,6	18	30	1,00	1,00
2	-21,7	10,6	18	30	1,00	1,00
3	-7,2	10,6	18	30	1,00	1,00
4	7,2	10,6	18	30	1,00	1,00
5	21,7	10,6	18	30	1,00	1,00
6	36,1	10,6	18	30	1,00	1,00
7	36,1	-10,6	18	320	0,78	1,00
8	24,1	-10,6	18	320	0,78	1,00
9	12,0	-10,6	18	320	0,78	1,00
10	0,0	-10,6	18	320	0,78	1,00
11	-12,0	-10,6	18	330	0,77	1,00
12	-24,1	-10,6	18	330	0,77	1,00
13	-36,1	-10,6	18	330	0,77	1,00

Staffatura

Ø 10 ogni 10 cm, 2 bracci

Fattore di riduzione della resistenza al taglio a t=60 minuti: 1,00

Verifica a flessione

Coefficienti di sicurezza	
Coefficiente di sicurezza	1,96
M resistente	14670,70
Verifica	OK

Verifica a presso-flessione deviata

Coefficienti di sicurezza	
Coefficiente di sicurezza Mx=costante	-
Coefficiente di sicurezza My=costante	-
Coefficiente di sicurezza Mx/My=costante	-
Verifica	-

Verifica al taglio – Direzione y

Resistenza	UM	Valore
V_{RD} (senza staffe)	kg	9.284,42
V_{RSD}	kg	40.490,80
V_{RCD}	kg	67.294,61
Verifica		ok

Verifica al taglio – Direzione x

Resistenza	UM	Valore
V_{RD} (senza staffe)	kg	-
V_{RSD}	kg	-
V_{RCD}	kg	-
Verifica		-

Verifica all’ isolamento

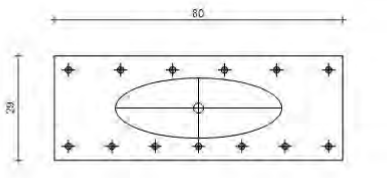
Coefficienti di sicurezza	
Temperatura massima	20
Temperatura media	20
Verifica	OK

Risultati verifica esposizione al fuoco secondo NTC e EC2
Trave campata iniziale linea centrale al negativo

Dati geometrici della sezione

Nome della sezione:
R 60 x 24

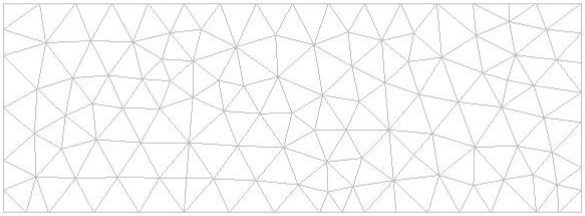
Tipo di struttura: Trave
Area: 2320 cm²
Materiale della sezione: C25/30
Materiale delle armature: B450C



Discretizzazione della sezione

Nome della sezione:
R 60 x 24

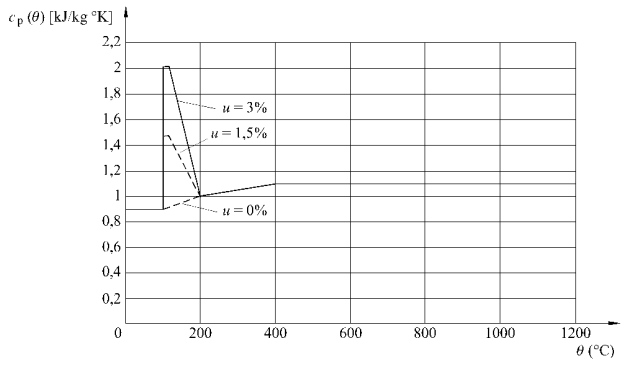
Dimensione media mesh: 5 cm



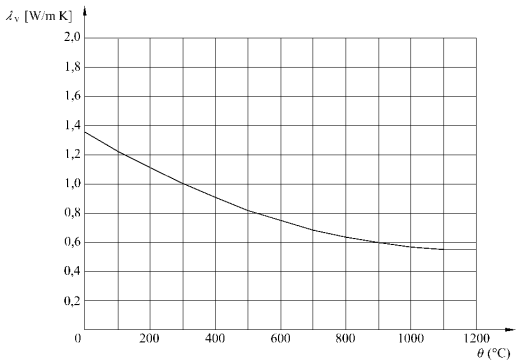
Proprietà termiche dei materiali

Calcestruzzo: C25/30

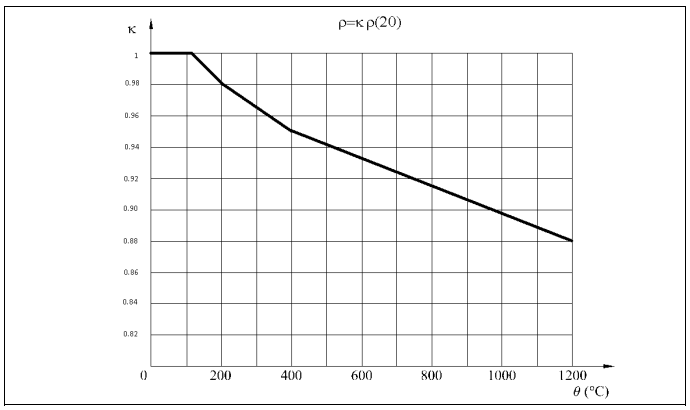
Calore specifico: c_C [kJ/kgK] umidità μ: 1,5%



Conducibilità termica: λ_C [W/m°K]



Densità: ρ (20) 2500 kg/m³



Sollecitazioni

Carichi allo stato limite ultimo per azione eccezionale incendio

Combinazione	Azione assiale N [kg]	Taglio T_x [kg]	Taglio T_y [kg]	Momento flettente M_x [kg m]	Momento flettente M_y [kg m]
1	0,00	0,00	14.864,00	-11.288,00	0,00

INCENDIO - Tempo di esposizione: **60 minuti**

Curva di incendio:

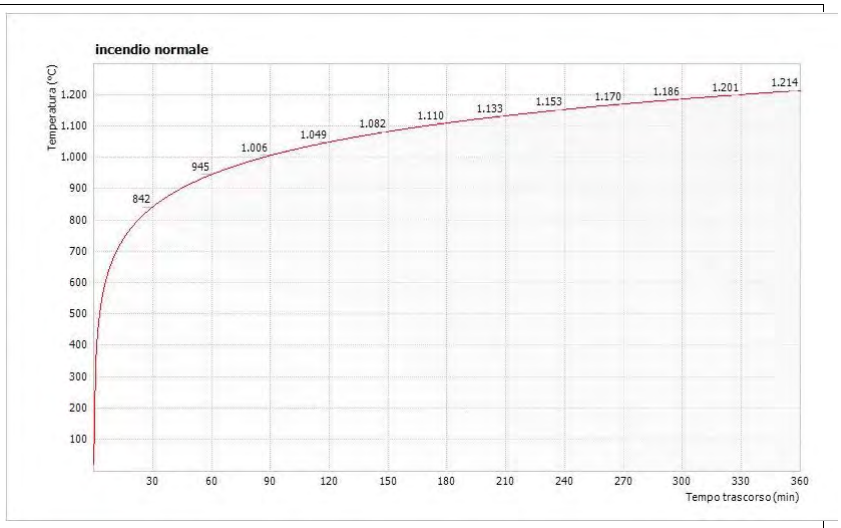
Curva temperatura-tempo normalizzata

Equazione scambio termico:

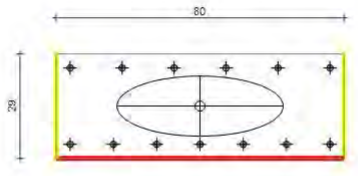
$q=\alpha (T_f-T) + \varepsilon\sigma (T_f^4-T^4)$

[σ=costante di Bolzmann]

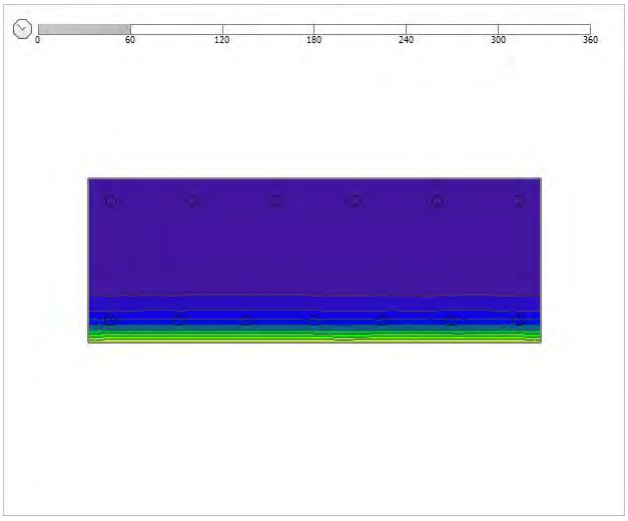
Temperatura Ambiente: T_{amb} = 20 °C



Condizioni al contorno



Mappa termica



Lato esposto al fuoco

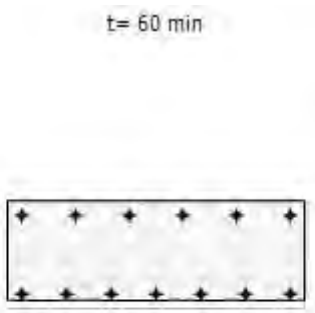
Lato in condizioni adiabatiche

Lato non esposto

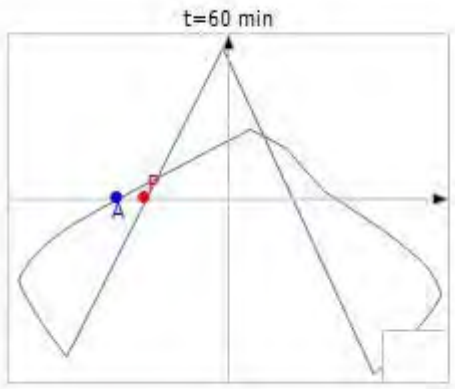
Lato esposto al fuoco			Lato esposto all'aria		
Emissività del materiale	ε_{sup} =	0,7	Emissività del materiale =	ε_{sup}	0,7
Emissività del fuoco	ε =	1,0	Fattore di configurazione	ϕ =	1,0
Fattore di configurazione	ϕ =	1,0	Fattore di convezione	h=	6,0 W/m^2°C
Fattore di convezione	h=	25,0 W/m^2°C			

RISULTATI: Tempo di esposizione: 60 minuti

Isoterma T=500°C



Dominio di rottura: t=60 minuti



Proprietà delle barre di armatura

Ferro	X [cm]	Y [cm]	Ø [mm]	Temperatura [°C]	$k_S(\theta)$ ε<2%	$k_S(\theta)$ ε>=2%
1	-36,1	10,6	18	30	1,00	1,00
2	-21,7	10,6	18	30	1,00	1,00
3	-7,2	10,6	18	30	1,00	1,00
4	7,2	10,6	18	30	1,00	1,00
5	21,7	10,6	18	30	1,00	1,00
6	36,1	10,6	18	30	1,00	1,00
7	36,1	-10,6	18	320	0,78	1,00
8	24,1	-10,6	18	320	0,78	1,00
9	12,0	-10,6	18	320	0,78	1,00
10	0,0	-10,6	18	320	0,78	1,00
11	-12,0	-10,6	18	330	0,77	1,00
12	-24,1	-10,6	18	330	0,77	1,00
13	-36,1	-10,6	18	330	0,77	1,00

Staffatura

Ø 10 ogni 10 cm, 2 bracci

Fattore di riduzione della resistenza al taglio a t=60 minuti: 1,00

Verifica a flessione

Coefficienti di sicurezza	
Coefficiente di sicurezza	1,33
M resistente	-15050,78
Verifica	OK

Verifica a presso-flessione deviata

Coefficienti di sicurezza	
Coefficiente di sicurezza Mx=costante	-
Coefficiente di sicurezza My=costante	-
Coefficiente di sicurezza Mx/My=costante	-
Verifica	-

Verifica al taglio – Direzione y

Resistenza	UM	Valore
V_{RD} (senza staffe)	kg	8.766,30
V_{RSD}	kg	37.026,89
V_{RCD}	kg	61.537,69
Verifica		ok

Verifica al taglio – Direzione x

Resistenza	UM	Valore
V_{RD} (senza staffe)	kg	-
V_{RSD}	kg	-
V_{RCD}	kg	-
Verifica		-

Verifica all' isolamento

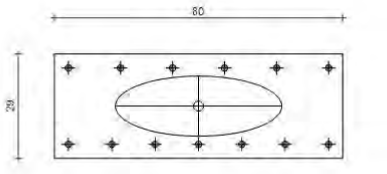
Coefficienti di sicurezza	
Temperatura massima	20
Temperatura media	20
Verifica	OK

Risultati verifica esposizione al fuoco secondo NTC e EC2
Trave linea centrale in campata

Dati geometrici della sezione

Nome della sezione:
R 60 x 24

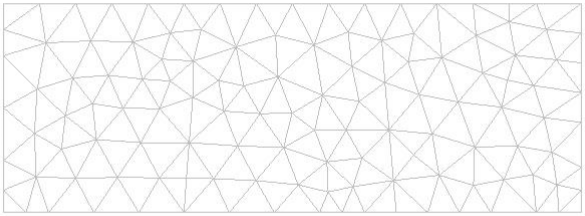
Tipo di struttura: Trave
Area: 2320 cm²
Materiale della sezione: C25/30
Materiale delle armature: B450C



Discretizzazione della sezione

Nome della sezione:
R 60 x 24

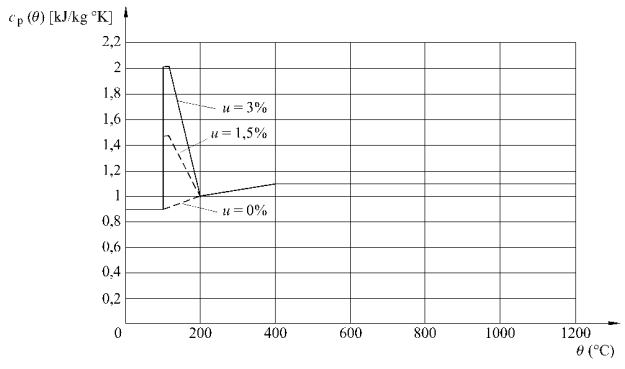
Dimensione media mesh: 5 cm



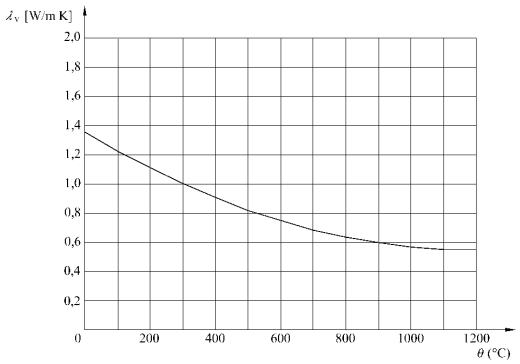
Proprietà termiche dei materiali

Calcestruzzo: C25/30

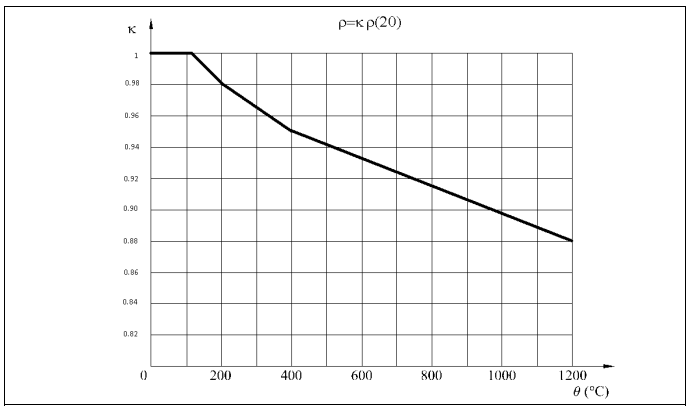
Calore specifico: c_C [kJ/kgK] umidità μ: 1,5%



Conducibilità termica: λ_C [W/m°K]



Densità: ρ (20) 2500 kg/m³



Sollecitazioni

Carichi allo stato limite ultimo per azione eccezionale incendio

Combinazione	Azione assiale N [kg]	Taglio T_x [kg]	Taglio T_y [kg]	Momento flettente M_x [kg m]	Momento flettente M_y [kg m]
1	0,00	0,00	11.756,00	4.085,00	0,00

INCENDIO - Tempo di esposizione: **60 minuti**

Curva di incendio:

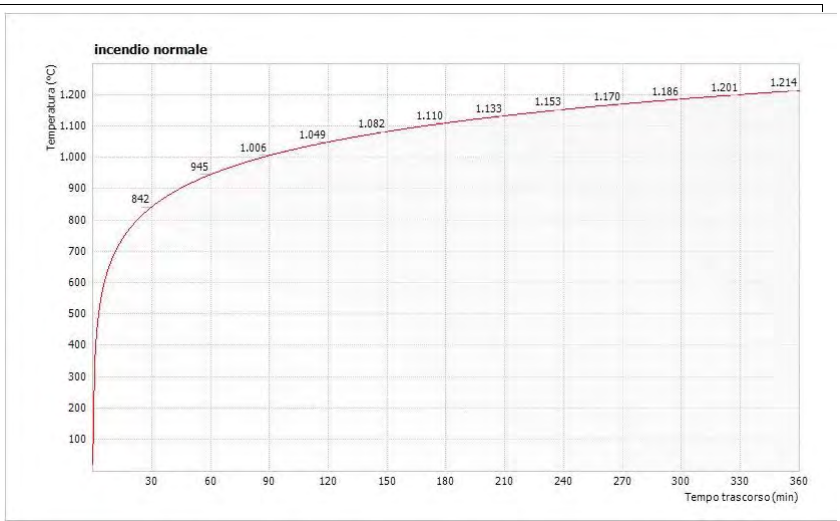
Curva temperatura-tempo normalizzata

Equazione scambio termico:

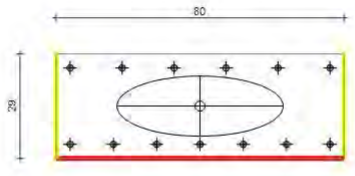
$$q=\alpha (T_f-T) + \varepsilon\sigma (T_f^4-T^4)$$

[σ=costante di Bolzmann]

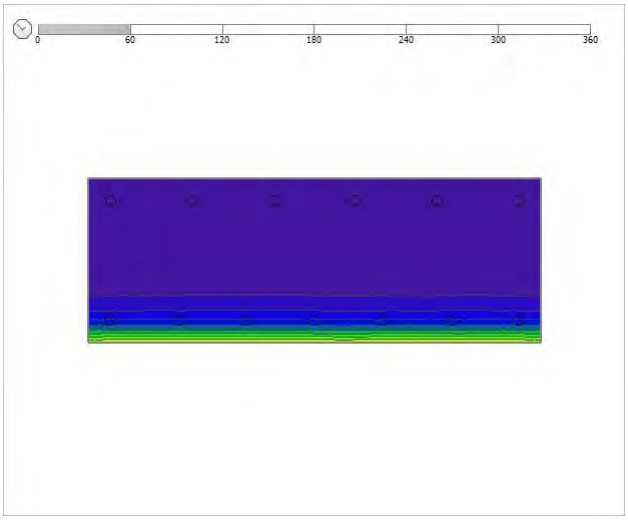
Temperatura Ambiente: T_{amb} = 20 °C



Condizioni al contorno



Mappa termica



Lato esposto al fuoco

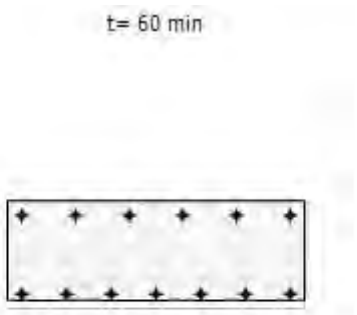
Lato in condizioni adiabatiche

Lato non esposto

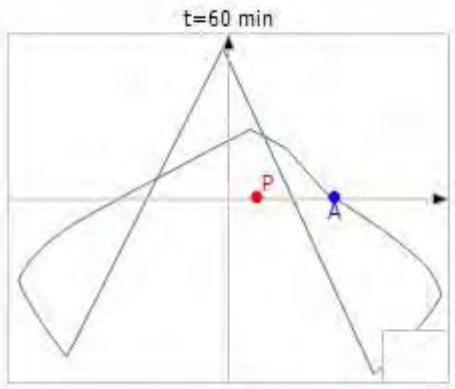
Lato esposto al fuoco			Lato esposto all'aria		
Emissività del materiale	ε_{sup} =	0,7	Emissività del materiale =	ε_{sup}	0,7
Emissività del fuoco	ε =	1,0	Fattore di configurazione	ϕ =	1,0
Fattore di configurazione	ϕ =	1,0	Fattore di convezione	h=	6,0 W/m^2°C
Fattore di convezione	h=	25,0 W/m^2°C			

RISULTATI: Tempo di esposizione: 60 minuti

Isoterma T=500°C



Dominio di rottura: t=60 minuti



Proprietà delle barre di armatura

Ferro	X [cm]	Y [cm]	Ø [mm]	Temperatura [°C]	$k_S(\theta)$ ε<2%	$k_S(\theta)$ ε>=2%
1	-36,1	10,6	18	30	1,00	1,00
2	-21,7	10,6	18	30	1,00	1,00
3	-7,2	10,6	18	30	1,00	1,00
4	7,2	10,6	18	30	1,00	1,00
5	21,7	10,6	18	30	1,00	1,00
6	36,1	10,6	18	30	1,00	1,00
7	36,1	-10,6	18	320	0,78	1,00
8	24,1	-10,6	18	320	0,78	1,00
9	12,0	-10,6	18	320	0,78	1,00
10	0,0	-10,6	18	320	0,78	1,00
11	-12,0	-10,6	18	330	0,77	1,00
12	-24,1	-10,6	18	330	0,77	1,00
13	-36,1	-10,6	18	330	0,77	1,00

Staffatura

Ø 10 ogni 10 cm, 2 bracci

Fattore di riduzione della resistenza al taglio a t=60 minuti: 1,00

Verifica a flessione

Coefficienti di sicurezza	
Coefficiente di sicurezza	3,59
M resistente	14670,70
Verifica	OK

Verifica a presso-flessione deviata

Coefficienti di sicurezza	
Coefficiente di sicurezza Mx=costante	-
Coefficiente di sicurezza My=costante	-
Coefficiente di sicurezza Mx/My=costante	-
Verifica	-

Verifica al taglio – Direzione y

Resistenza	UM	Valore
V_{RD} (senza staffe)	kg	9.284,42
V_{RSD}	kg	40.490,80
V_{RCD}	kg	67.294,61
Verifica		ok

Verifica al taglio – Direzione x

Resistenza	UM	Valore
V_{RD} (senza staffe)	kg	-
V_{RSD}	kg	-
V_{RCD}	kg	-
Verifica		-

Verifica all’ isolamento

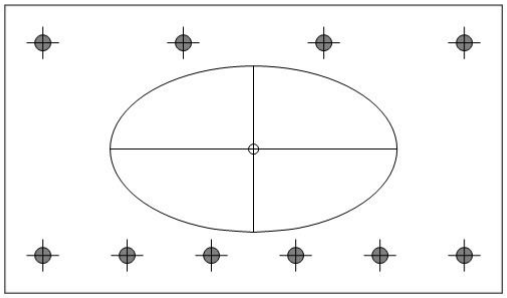
Coefficienti di sicurezza	
Temperatura massima	20
Temperatura media	20
Verifica	OK

Risultati verifica esposizione al fuoco secondo NTC e EC2
Trave linea laterale campata inziale al positivo

Dati geometrici della sezione

Nome della sezione:
R 60 x 24

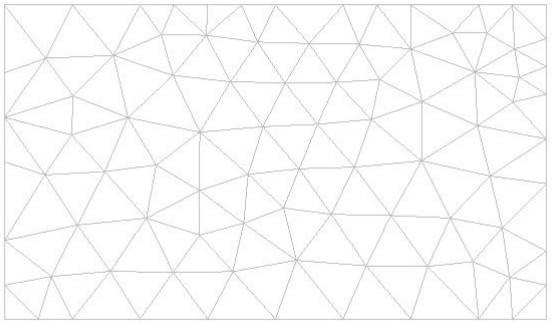
Tipo di struttura: Trave
Area: 1450 cm²
Materiale della sezione: C25/30
Materiale delle armature: B450C



Discretizzazione della sezione

Nome della sezione:
R 60 x 24

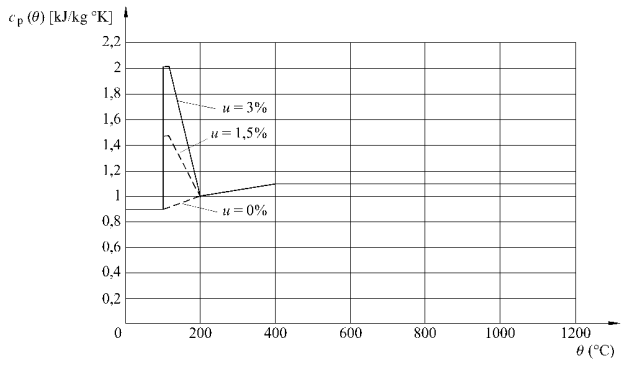
Dimensione media mesh: 5 cm



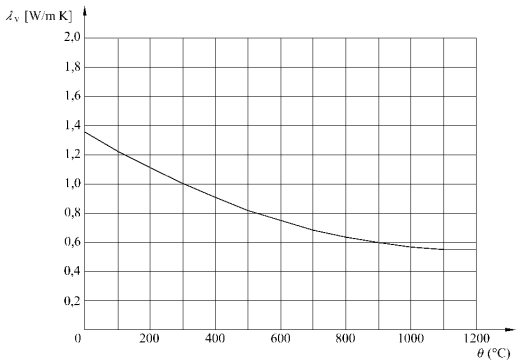
Proprietà termiche dei materiali

Calcestruzzo: C25/30

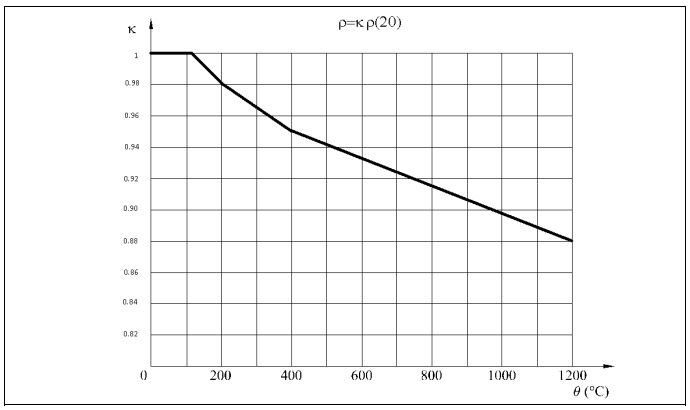
Calore specifico: c_C [kJ/kgK] umidità μ: 1,5%



Conducibilità termica: λ_C [W/m°K]



Densità: ρ (20) 2500 kg/m³



Sollecitazioni

Carichi allo stato limite ultimo per azione eccezionale incendio

Combinazione	Azione assiale N [kg]	Taglio T_x [kg]	Taglio T_y [kg]	Momento flettente M_x [kg m]	Momento flettente M_y [kg m]
1	0,00	0,00	1.675,00	3.398,00	0,00

INCENDIO - Tempo di esposizione: **60 minuti**

Curva di incendio:

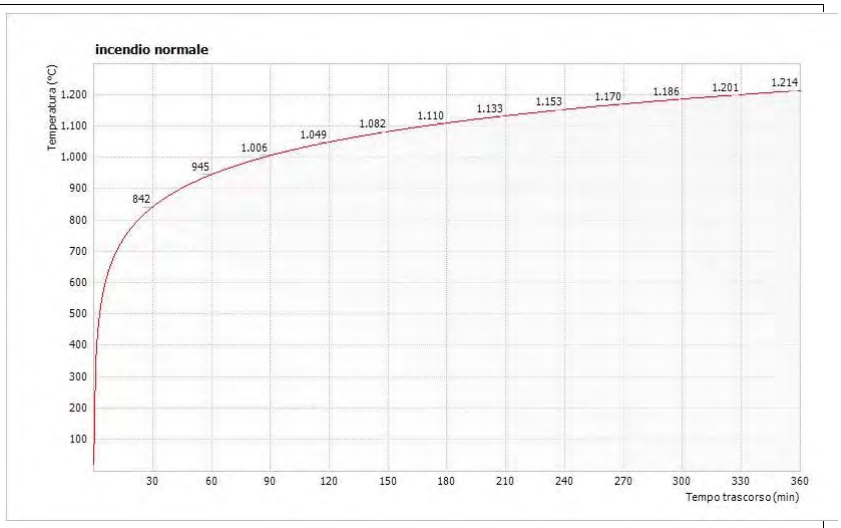
Curva temperatura-tempo normalizzata

Equazione scambio termico:

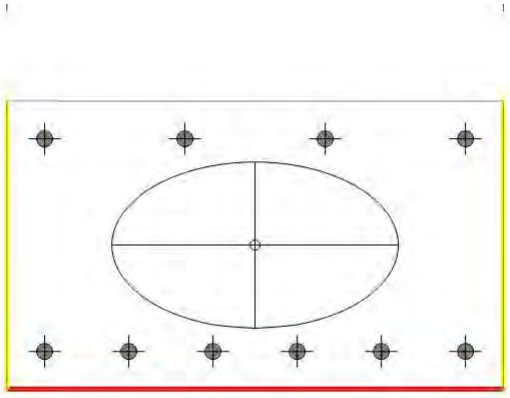
$$q=\alpha (T_f-T) + \varepsilon\sigma (T_f^4-T^4)$$

[σ=costante di Bolzmann]

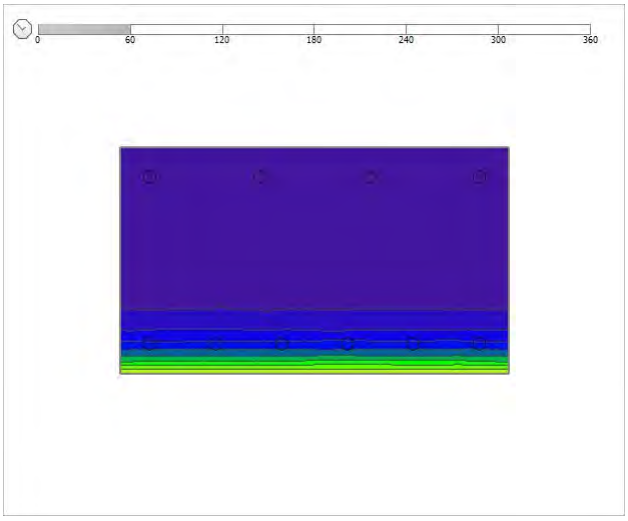
Temperatura Ambiente: T_{amb} = 20 °C



Condizioni al contorno



Mappa termica



Lato esposto al fuoco

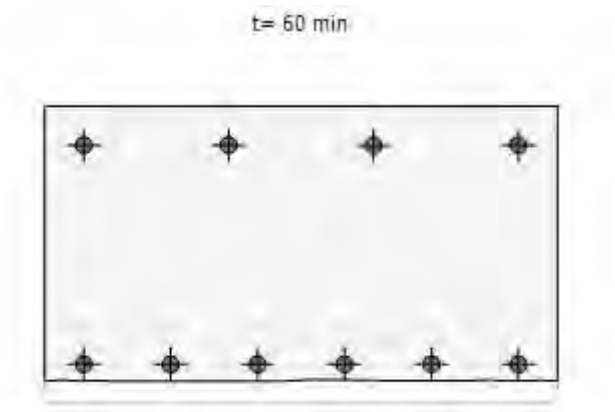
Lato in condizioni adiabatiche

Lato non esposto

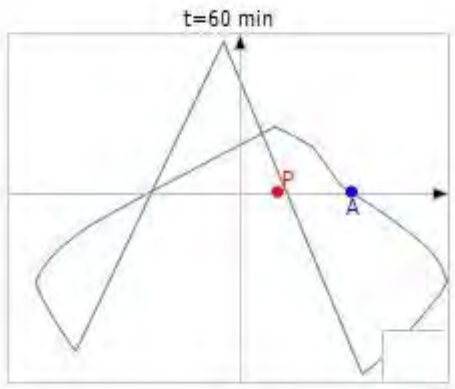
Lato esposto al fuoco			Lato esposto all'aria		
Emissività del materiale	ε_{sup} =	0,7	Emissività del materiale =	ε_{sup}	0,7
Emissività del fuoco	ε =	1,0	Fattore di configurazione	ϕ =	1,0
Fattore di configurazione	ϕ =	1,0	Fattore di convezione	h=	6,0 W/m^2°C
Fattore di convezione	h=	25,0 W/m^2°C			

RISULTATI: Tempo di esposizione: 60 minuti

Isoterma T=500°C



Dominio di rottura: t=60 minuti



Proprietà delle barre di armatura

Ferro	X [cm]	Y [cm]	Ø [mm]	Temperatura [°C]	$k_S(\theta)$ ε<2%	$k_S(\theta)$ ε>=2%
1	-21,2	10,7	16	30	1,00	1,00
2	-7,1	10,7	16	30	1,00	1,00
3	7,1	10,7	16	30	1,00	1,00
4	21,2	10,7	16	30	1,00	1,00
5	21,2	-10,7	16	330	0,77	1,00
6	12,7	-10,7	16	340	0,76	1,00
7	4,2	-10,7	16	340	0,76	1,00
8	-4,2	-10,7	16	340	0,76	1,00
9	-12,7	-10,7	16	340	0,76	1,00
10	-21,2	-10,7	16	330	0,77	1,00

Staffatura

Ø 10 ogni 10 cm, 2 bracci

Fattore di riduzione della resistenza al taglio a t=60 minuti: 1,00

Verifica a flessione

Coefficienti di sicurezza	
Coefficiente di sicurezza	2,88
M resistente	9777,05
Verifica	OK

Verifica a presso-flessione deviata

Coefficienti di sicurezza	
Coefficiente di sicurezza Mx=costante	-

Coefficiente di sicurezza My=costante	-
Coefficiente di sicurezza Mx/My=costante	-
Verifica	-

Verifica al taglio – Direzione y

Resistenza	UM	Valore
V_{RD} (senza staffe)	kg	5.818,92
V_{RSD}	kg	40.652,12
V_{RCD}	kg	42.235,61
Verifica		ok

Verifica al taglio – Direzione x

Resistenza	UM	Valore
V_{RD} (senza staffe)	kg	-
V_{RSD}	kg	-
V_{RCD}	kg	-
Verifica		-

Verifica all’ isolamento

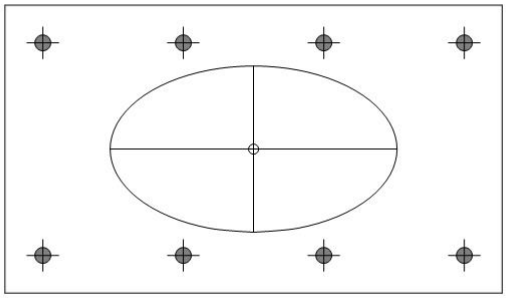
Coefficienti di sicurezza	
Temperatura massima	20
Temperatura media	20
Verifica	OK

Risultati verifica esposizione al fuoco secondo NTC e EC2
Trave campata iniziale linea laterale solaio lato lungo al negativo

Dati geometrici della sezione

Nome della sezione:
R 60 x 24

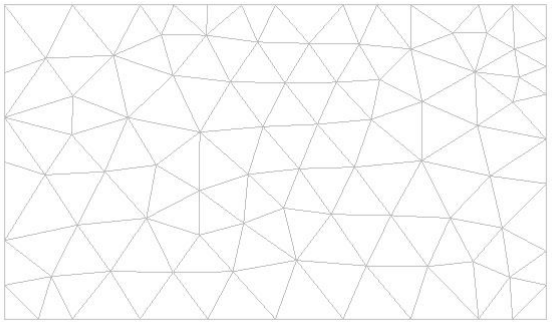
Tipo di struttura: Trave
Area: 1450 cm²
Materiale della sezione: C25/30
Materiale delle armature: B450C



Discretizzazione della sezione

Nome della sezione:
R 60 x 24

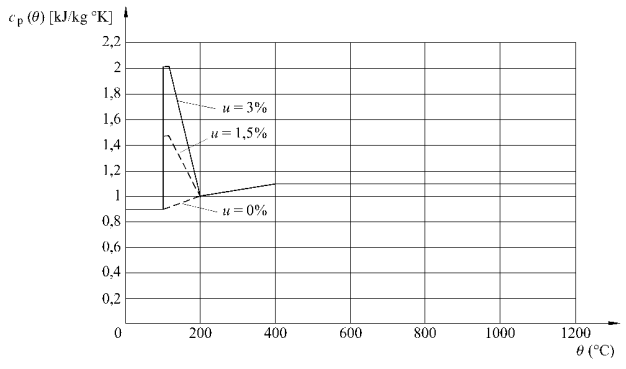
Dimensione media mesh: 5 cm



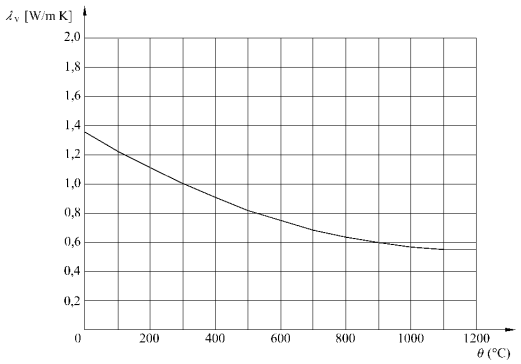
Proprietà termiche dei materiali

Calcestruzzo: C25/30

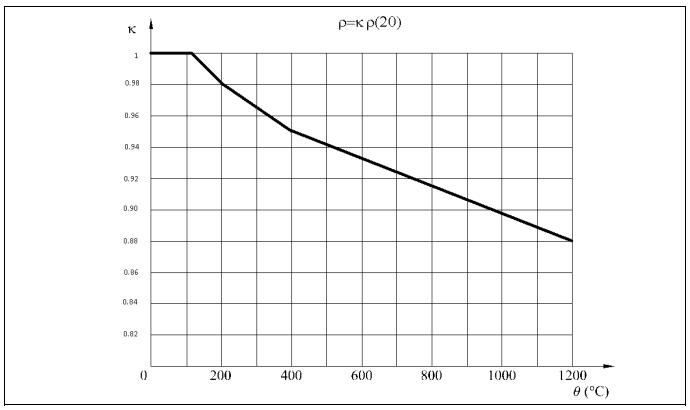
Calore specifico: c_C [kJ/kgK] umidità μ: 1,5%



Conducibilità termica: λ_C [W/m°K]



Densità: ρ (20) 2500 kg/m³



Sollecitazioni

Carichi allo stato limite ultimo per azione eccezionale incendio

Combinazione	Azione assiale N [kg]	Taglio T_x [kg]	Taglio T_y [kg]	Momento flettente M_x [kg m]	Momento flettente M_y [kg m]
1	0,00	0,00	5.940,00	-4.686,00	0,00

INCENDIO - Tempo di esposizione: **60 minuti**

Curva di incendio:

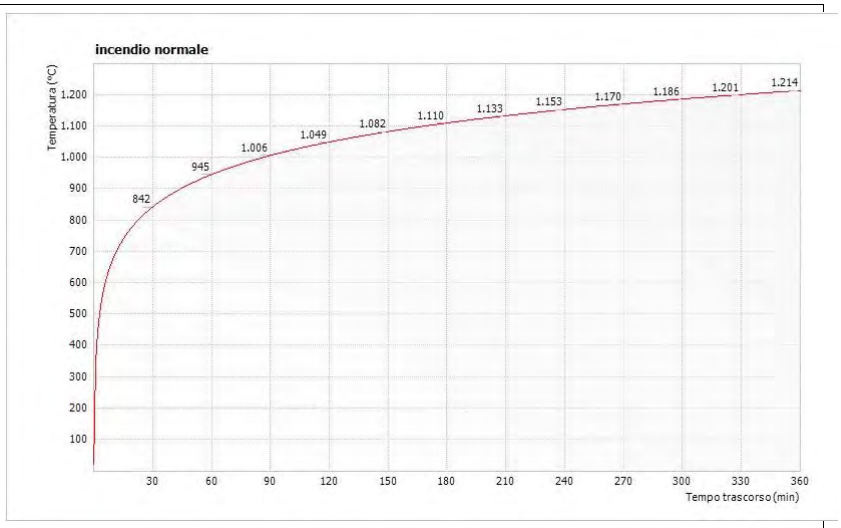
Curva temperatura-tempo normalizzata

Equazione scambio termico:

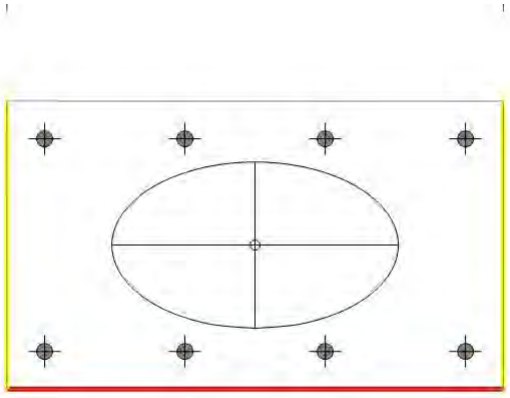
$q=\alpha (T_f-T) + \varepsilon\sigma (T_f^4-T^4)$

[σ=costante di Bolzmann]

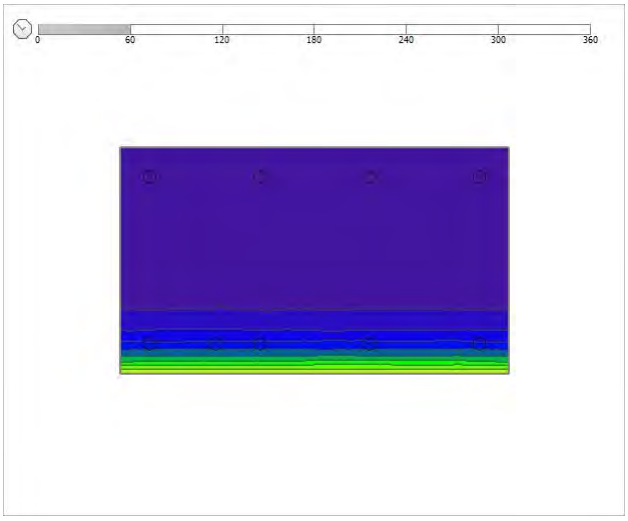
Temperatura Ambiente: T_{amb} = 20 °C



Condizioni al contorno



Mappa termica



Lato esposto al fuoco

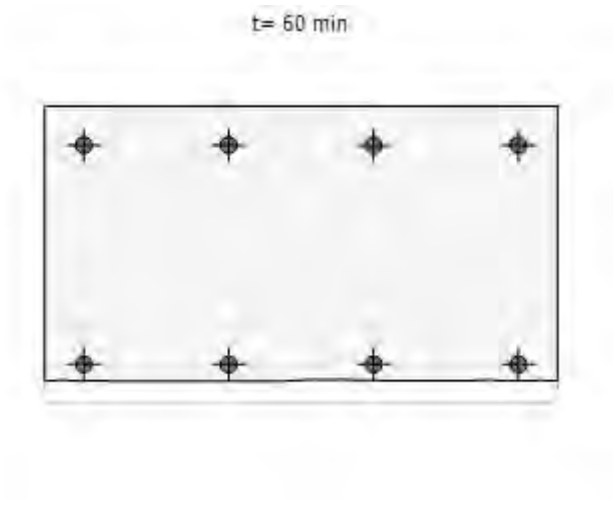
Lato in condizioni adiabatiche

Lato non esposto

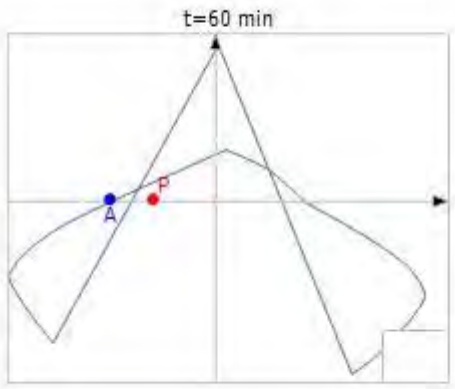
Lato esposto al fuoco			Lato esposto all'aria		
Emissività del materiale	ε_{sup} =	0,7	Emissività del materiale =	ε_{sup}	0,7
Emissività del fuoco	ε =	1,0	Fattore di configurazione	ϕ =	1,0
Fattore di configurazione	ϕ =	1,0	Fattore di convezione	h=	6,0 W/m^2°C
Fattore di convezione	h=	25,0 W/m^2°C			

RISULTATI: Tempo di esposizione: 60 minuti

Isoterma T=500°C



Dominio di rottura: t=60 minuti



Proprietà delle barre di armatura

Ferro	X [cm]	Y [cm]	Ø [mm]	Temperatura [°C]	$k_S(\theta)$ ε<2%	$k_S(\theta)$ ε>=2%
1	-21,2	10,7	16	30	1,00	1,00
2	-7,1	10,7	16	30	1,00	1,00
3	7,1	10,7	16	30	1,00	1,00
4	21,2	10,7	16	30	1,00	1,00
5	21,2	-10,7	16	330	0,77	1,00
6	7,1	-10,7	16	340	0,76	1,00
7	-7,1	-10,7	16	330	0,77	1,00
8	-21,2	-10,7	16	330	0,77	1,00

Staffatura

Ø 10 ogni 10 cm, 2 bracci

Fattore di riduzione della resistenza al taglio a t=60 minuti: 1,00

Verifica a flessione

Coefficienti di sicurezza	
Coefficiente di sicurezza	1,71
M resistente	-8010,39
Verifica	OK

Verifica a presso-flessione deviata

Coefficienti di sicurezza	
Coefficiente di sicurezza Mx=costante	-
Coefficiente di sicurezza My=costante	-

Coefficiente di sicurezza Mx/My=costante	-
Verifica	-

Verifica al taglio – Direzione y

Resistenza	UM	Valore
V_{RD} (senza staffe)	kg	5.497,24
V_{RSD}	kg	37.208,60
V_{RCD}	kg	38.657,96
Verifica		ok

Verifica al taglio – Direzione x

Resistenza	UM	Valore
V_{RD} (senza staffe)	kg	-
V_{RSD}	kg	-
V_{RCD}	kg	-
Verifica		-

Verifica all' isolamento

Coefficienti di sicurezza	
Temperatura massima	20
Temperatura media	20
Verifica	OK

PROGETTO ESECUTIVO





Comune di Busto Garolfo
Provincia di Milano

OGGETTO: Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

C.U.P.: C75E22000040006

C.I.G.: .

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo

PIANO DI MANUTENZIONE
della parte strutturale dell'opera

Documenti:

I. **Relazione**
II. **Schede tecniche**
III. **Manuale d'uso**
IV. **Manuale di manutenzione**
V. **Programma di manutenzione**

Busto Garolfo, lì maggio 2023

Il Progettista:
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo

_____

I. RELAZIONE GENERALE

RELAZIONE

Il presente piano della manutenzione delle strutture in c.a viene redatto ai sensi del disposto del paragrafo 10.1 delle Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. Infrastrutture del 17.01.2018, così come specificato e dettagliato al punto C10.1 punto 1.4 della Circolare esplicativa del Ministero delle infrastrutture e trasporti che specifica:

4.1) Piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera

il piano di manutenzione della parte strutturale del'opera è il documento complementare al progetto strutturale che ne prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi dell'intera opera, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Il piano di manutenzione delle strutture, coordinato con quello generale della costruzione, costituisce parte essenziale della progettazione strutturale. Esso va corredato, in ogni caso, del manuale d'uso, del manuale di manutenzione e del programma di manutenzione dele strutture.

Dal 1° luglio 2009 il progettista deve quindi farsi carico, per tutte le opere pubbliche e private, di redigere questo ulteriore elaborato.

Il piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera ricalca fedelmente la struttura del Piano di manutenzione dell'opera, previsto per le opere pubbliche dall'art. 38 del DPR 207/2010; differisce da questo elaborato perchè relativo ai soli elementi strutturali (e non a tutti come nel caso precedente) e perchè è obbligatorio anche per le opere private.

Il piano di manutenzione delle strutture va depositato, unitamente agli altri elaborati progettuali, presso gli uffici del Comune competenti per territorio unitamente alla denuncia delle opere strutturali.

SCOMPOSIZIONE DELL'OPERA

CODICE	DESCRIZIONE CLASSI OMOGENEE
SP	Scomposizione spaziale dell'opera
SP.01	Parti interrate
SP.02	Piano di campagna o stradale
SP.03	Parti aeree
SP.04	Interrato e visibile all'esterno

CLASSI, UNITÀ, ELEMENTI TECNOLOGICI E COMPONENTI

CODICE	TIPOLOGIA ELEMENTO	U.M.	NUMERO	DESCRIZIONE
1.2	ET			Opere di fondazioni superficiali
1.2.9	C			Plinti
1.2.11	C			Travi rovesce in c.a.
1.3	ET			Strutture in elevazione in c.a.
1.3.3	C			Pilastri
1.3.6	C			Travi
1.3.7	C			Travi parete
1.5	ET			Strutture in elevazione in acciaio
1.5.5	C			Pilastri
1.5.15	C			Travi
1.11	ET			Solai
1.11.1	C			Lastre predalles radiali piane o elicoidali
1.11.5	C			Pannelli in eps per solai mono e bidirezionali

II. SCHEDE TECNICHE

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	1.2.9

IDENTIFICAZIONE		
1.2	Elemento tecnologico	Opere di fondazioni superficiali
1.2.9	Componente	Plinti

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Plinti

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	1.2.11

IDENTIFICAZIONE		
1.2	Elemento tecnologico	Opere di fondazioni superficiali
1.2.11	Componente	Travi rovesce in c.a.

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Travi rovesce in c.a.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	1.3.3

IDENTIFICAZIONE		
1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.
1.3.3	Componente	Pilastri

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Pilastri

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	1.3.6

IDENTIFICAZIONE		
1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.
1.3.6	Componente	Travi

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Travi

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	1.3.7

IDENTIFICAZIONE		
1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.
1.3.7	Componente	Travi parete

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Travi parete

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	1.5.5

IDENTIFICAZIONE		
1.5	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in acciaio
1.5.5	Componente	Pilastri

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Pilastri

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	1.5.15

IDENTIFICAZIONE		
1.5	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in acciaio
1.5.15	Componente	Travi

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Travi

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	1.11.1

IDENTIFICAZIONE		
1.11	Elemento tecnologico	Solai
1.11.1	Componente	Lastre predalles radiali piane o elicoidali

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Lastre predalles radiali piane o elicoidali

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	1.11.5

IDENTIFICAZIONE		
1.11	Elemento tecnologico	Solai
1.11.5	Componente	Pannelli in eps per solai mono e bidirezionali

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
Pannelli in eps per solai mono e bidirezionali

III. MANUALE D'USO

ELEMENTO TECNOLOGICO	1.2

IDENTIFICAZIONE		
1.2	Elemento tecnologico	Opere di fondazioni superficiali

ELEMENTI COSTITUENTI	
1.2.9	Plinti
1.2.11	Travi rovesce in c.a.

DESCRIZIONE

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne.
In particolare si definiscono fondazioni superficiali o fondazioni dirette quella classe di fondazioni realizzate a profondità ridotte rispetto al piano campagna ossia l'approfondimento del piano di posa non è elevato.
Prima di realizzare opere di fondazioni superficiali provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.
Nel progetto di fondazioni superficiali si deve tenere conto della presenza di sottoservizi e dell'influenza di questi sul comportamento del manufatto. Nel caso di reti idriche e fognarie occorre particolare attenzione ai possibili inconvenienti derivanti da immissioni o perdite di liquidi nel sottosuolo.
È opportuno che il piano di posa in una fondazione sia tutto allo stesso livello. Ove ciò non sia possibile, le fondazioni adiacenti, appartenenti o non ad un unico manufatto, saranno verificate tenendo conto della reciproca influenza e della configurazione dei piani di posa. Le fondazioni situate nell'alveo o nelle golene di corsi d'acqua possono essere soggette allo scalzamento e perciò vanno adeguatamente difese e approfondite. Analoga precauzione deve essere presa nel caso delle opere marittime.

COMPONENTE	1.2.9

IDENTIFICAZIONE		
1.2	Elemento tecnologico	Opere di fondazioni superficiali
1.2.9	Componente	Plinti

DESCRIZIONE

Sono fondazioni indicate per strutture in elevazione con telaio a scheletro indipendente, in particolare nel caso in cui il terreno resistente sia affiorante o comunque poco profondo e abbia una resistenza elevata che consente di ripartire su una superficie limitata il carico concentrato trasmesso dai pilastri.
In zone sismica, per evitare spostameti orizzontali relativi, i plinti devono essere collegati tra loro da un reticolo di travi. Inoltre ogni collegamento deve esser proporzionato in modo che sia in grado di sopportare una forza assiale di trazione o di compressione pari a ad un decimo del maggiore dei carichi verticali agenti sui plinti posti all'estremità della trave.

MODALITA' D'USO CORRETTO

In zone sismiche i plinti potrebbero essere soggetti a spostamenti orizzontali relativi in caso di sisma. E' importante in fase di progettazione seguire attentamente le normative vigenti e le relative disposizioni in merito.L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

COMPONENTE	1.2.11

IDENTIFICAZIONE		
1.2	Elemento tecnologico	Opere di fondazioni superficiali
1.2.11	Componente	Travi rovesce in c.a.

DESCRIZIONE

Sono fondazioni indicate nel caso in cui ci siano problemi di cedimenti differenziali. le travi rovesce sono le fondazioni più comunemente adottate in zona sismica, poiché non sono soggette a spostamenti orizzontali relativi in caso di sisma. Il nome di trave rovescia deriva dal fatto che la trave costituente la fondazione risulta rovesciata rispetto a quella comunemente usata nelle strutture, in quanto il carico è costituito dalle reazioni del terreno e quindi agente dal basso, anziché dall'alto.

MODALITA' D'USO CORRETTO

L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

ELEMENTO TECNOLOGICO	1.3

IDENTIFICAZIONE		
1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.

ELEMENTI COSTITUENTI	
1.3.3	Pilastri
1.3.6	Travi
1.3.7	Travi parete

DESCRIZIONE

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti, trasmettendoli verticalmente ad altre parti aventi funzione strutturale e ad esse collegate. Le strutture in c.a. permettono di realizzare una connessione rigida fra elementi, in funzione della continuità della sezione ottenuta con un getto monolitico.

COMPONENTE	1.3.3

IDENTIFICAZIONE		
1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.
1.3.3	Componente	Pilastri

DESCRIZIONE

I pilastri sono elementi architettonici e strutturali verticali portanti, che trasferiscono i carichi della sovrastruttura alle strutture di ricezione delle parti sottostanti indicate a riceverli. I pilastri in calcestruzzo armato sono

COMPONENTE	1.3.3

DESCRIZIONE

realizzati, mediante armature trasversali e longitudinali che consentono la continuità dei pilastri con gli altri elementi strutturali. Il dimensionamento dei pilastri varia in funzione delle diverse condizioni di carico, delle luci e dell'interasse fra telai.

MODALITA' D'USO CORRETTO

In caso di verifiche strutturali dei pilastri controllare la resistenza alla compressione e la verifica ad instabilità a carico di punta. In zona sismica verificare altresì gli spostamenti.Non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

COMPONENTE	1.3.6

IDENTIFICAZIONE		
1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.
1.3.6	Componente	Travi

DESCRIZIONE

Le travi sono elementi strutturali, che si pongono in opera in posizione orizzontale o inclinata per sostenere il peso delle strutture sovrastanti, con una dimensione predominante che trasferiscono, le sollecitazioni di tipo trasversale al proprio asse geometrico, lungo tale asse, dalle sezioni investite dal carico fino ai vincoli, garantendo l'equilibrio esterno delle travi in modo da assicurare il contesto circostante. Le travi in cemento armato utilizzano le caratteristiche meccaniche del materiale in modo ottimale resistendo alle azioni di compressione con il conglomerato cementizio ed in minima parte con l'armatura compressa ed alle azioni di trazione con l'acciaio teso. Le travi si possono classificare in funzione delle altezze rapportate alle luci, differenziandole in alte, normali, in spessore ed estradossate, a secondo del rapporto h/l e della larghezza.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

COMPONENTE	1.3.7

IDENTIFICAZIONE		
1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.
1.3.7	Componente	Travi parete

DESCRIZIONE

Le travi parete sono elementi strutturali che si pongono in opera in posizione orizzontale o inclinata per sostenere il peso delle strutture sovrastanti. Le travi parete sono delle lastre vincolate come delle travi snelle ma si differenziano dalle travi snelle per avere una snellezza (l/h) molto ridotta. I valori delle snellezze limite che delimitano il passaggio da travi snelle e quelle tozze sono funzione delle condizioni al contorno (trave a singola campata, trave su più campate e mensola).

MODALITA' D'USO CORRETTO

Non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

ELEMENTO TECNOLOGICO	1.5

IDENTIFICAZIONE		
1.5	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in acciaio

ELEMENTI COSTITUENTI	
1.5.5	Pilastri
1.5.15	Travi

DESCRIZIONE

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite da aste rettilinee snelle collegate fra loro in punti detti nodi secondo una disposizione geometrica realizzata in modo da formare un sistema rigidamente indeformabile. Le strutture in acciaio si possono distinguere in: strutture in carpenteria metallica e sistemi industrializzati. Le prime, sono caratterizzate dall'impiego di profilati e laminati da produzione siderurgica e successivamente collegati medianti unioni (bullonature, saldature, ecc.); le seconde sono caratterizzate da un numero ridotto di componenti base assemblati successivamente a seconde dei criteri di compatibilità.

COMPONENTE	1.5.5

IDENTIFICAZIONE		
1.5	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in acciaio
1.5.5	Componente	Pilastri

DESCRIZIONE

I pilastri in acciaio sono elementi strutturali verticali portanti, in genere profilati e/o profilati cavi , che trasferiscono i carichi della sovrastruttura alle strutture di ricezione delle parti sottostanti indicate a riceverli, posizionate e collegate con piatti di fondazione e tirafondi. Sono generalmente trasportati in cantiere e montati mediante unioni (bullonature, chiodature, saldature, ecc.). Rappresentano una valida alternativa ai pilastri in c.a. realizzati in opera.

MODALITA' D'USO CORRETTO

In caso di verifiche strutturali dei pilastri controllare la resistenza alla compressione e la verifica ad instabilità a carico di punta. In zona sismica verificare altresì gli spostamenti.Non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

COMPONENTE	1.5.15

IDENTIFICAZIONE		
1.5	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in acciaio

COMPONENTE	1.5.15

IDENTIFICAZIONE		
1.5.15	Componente	Travi

DESCRIZIONE

Le travi sono elementi strutturali, che si pongono in opera in posizione orizzontale o inclinata per sostenere il peso delle strutture sovrastanti, con una dimensione predominante che trasferiscono, le sollecitazioni di tipo trasversale al proprio asse geometrico, lungo tale asse, dalle sezioni investite dal carico fino ai vincoli, garantendo l'equilibrio esterno delle travi in modo da assicurare il contesto circostante. Le travi in acciaio sono realizzate mediante profilati (IPE, HE, C, L, ecc.) . Il loro impiego diffuso è dovuto dalla loro maggiore efficienza a carichi flessionali, infatti la concentrazione del materiale sulle ali, le parti più distanti dal punto baricentrico della sezione, ne aumentano la loro rigidezza flessionale. Vengono generalmente utilizzate nella realizzazione di telai in acciaio, per edifici, ponti, ecc..

MODALITA' D'USO CORRETTO

Non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

ELEMENTO TECNOLOGICO	1.11

IDENTIFICAZIONE		
1.11	Elemento tecnologico	Solai

ELEMENTI COSTITUENTI	
1.11.1	Lastre predalles radiali piane o elicoidali
1.11.5	Pannelli in eps per solai mono e bidirezionali

DESCRIZIONE

I solai rappresentano il limite di separazione tra gli elementi spaziali di un piano e quelli del piano successivo. Dal punto di vista strutturale i solai devono assolvere alle funzioni di sostegno del peso proprio e dei carichi accidentali e la funzione di collegamento delle pareti perimetrali. Inoltre debbono assicurare: una coibenza acustica soddisfacente, assicurare una buona coibenza termica e avere una adeguata resistenza. Una classificazione dei numerosi solai può essere fatta in base al loro funzionamento statico o in base ai materiali che li costituiscono.
Ai solai, oltre al compito di garantire la resistenza ai carichi verticali, è richiesta anche rigidezza nel proprio piano al fine di distribuire correttamente le azioni orizzontali tra le strutture verticali. Il progettista deve verificare che le caratteristiche dei materiali, delle sezioni resistenti nonché i rapporti dimensionali tra le varie parti siano coerenti con tali aspettative. A tale scopo deve verificare che:
- le deformazioni risultino compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati;
- vi sia, in base alle resistenze meccaniche dei materiali, un rapporto adeguato tra la sezione delle armature di acciaio, la larghezza delle nervature in conglomerato cementizio, il loro interasse e lo spessore della soletta di completamento in modo che sia assicurata la rigidezza nel piano e che sia evitato il pericolo di effetti secondari indesiderati.

COMPONENTE	1.11.1

IDENTIFICAZIONE		
1.11	Elemento tecnologico	Solai
1.11.1	Componente	Lastre predalles radiali piane o elicoidali

COMPONENTE	1.11.1

DESCRIZIONE

Si tratta di solai in cemento armato pieno e/o alleggerito, realizzati con lastra predalle. Essi sono costituiti da elementi modulari prefabbricati in c.a.v., di spessore variabile ed armati con rete elettrosaldata ed irrigiditi mediante tralicci elettrosaldati incorporati nel getto.
Possono essere realizzati con e/o senza elementi di alleggerimento incorporati al getto (pani di polistirolo/blocchi di laterizio) ed armati con acciaio predimensionato a secondo dei calcoli di progetto.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali (fessurazioni, lesioni, ecc.).

COMPONENTE	1.11.5

IDENTIFICAZIONE

1.11	Elemento tecnologico	Solai
1.11.5	Componente	Pannelli in eps per solai mono e bidirezionali

DESCRIZIONE

Si tratta di un sistema solaio composto da pannelli cosiddetti "a rimanere" in EPS (polistirene espanso sinterizzato) con forma modulare e superfici esterne ad incastro, impiegati per realizzare solai di piano alleggeriti mono o bidirezionali. I pannelli sono formati da lastre stampate con spessore variabile a seconda delle esigenze strutturali e di progetto. Sono formati da una parte inferiore (fondello in EPS) che viene appoggiata sulla casseratura di sostegno e da una parte superiore (pignatta in EPS) che si incastra in modo solidale alla prima. In questo modo si possono realizzare solai anche con la riduzione di circa il 40% degli spessori strutturali rispetto a un solaio tradizionale.

MODALITA' D'USO CORRETTO

Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali (fessurazioni, lesioni, ecc.).

IV. MANUALE DI MANUTENZIONE

ELEMENTO TECNOLOGICO	1.2

IDENTIFICAZIONE		
1.2	Elemento tecnologico	Opere di fondazioni superficiali

ELEMENTI COSTITUENTI	
1.2.9	Plinti
1.2.11	Travi rovesce in c.a.

DESCRIZIONE

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne.
In particolare si definiscono fondazioni superficiali o fondazioni dirette quella classe di fondazioni realizzate a profondità ridotte rispetto al piano campagna ossia l'approfondimento del piano di posa non è elevato.
Prima di realizzare opere di fondazioni superficiali provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.
Nel progetto di fondazioni superficiali si deve tenere conto della presenza di sottoservizi e dell'influenza di questi sul comportamento del manufatto. Nel caso di reti idriche e fognarie occorre particolare attenzione ai possibili inconvenienti derivanti da immissioni o perdite di liquidi nel sottosuolo.
È opportuno che il piano di posa in una fondazione sia tutto allo stesso livello. Ove ciò non sia possibile, le fondazioni adiacenti, appartenenti o non ad un unico manufatto, saranno verificate tenendo conto della reciproca influenza e della configurazione dei piani di posa. Le fondazioni situate nell'alveo o nelle golene di corsi d'acqua possono essere soggette allo scalzamento e perciò vanno adeguatamente difese e approfondite. Analoga precauzione deve essere presa nel caso delle opere marittime.

COMPONENTE	1.2.9

IDENTIFICAZIONE		
1.2	Elemento tecnologico	Opere di fondazioni superficiali
1.2.9	Componente	Plinti

DESCRIZIONE

Sono fondazioni indicate per strutture in elevazione con telaio a scheletro indipendente, in particolare nel caso in cui il terreno resistente sia affiorante o comunque poco profondo e abbia una resistenza elevata che consente di ripartire su una superficie limitata il carico concentrato trasmesso dai pilastri.
In zone sismica, per evitare spostameti orizzontali relativi, i plinti devono essere collegati tra loro da un reticolo di travi. Inoltre ogni collegamento deve esser proporzionato in modo che sia in grado di sopportare una forza assiale di trazione o di compressione pari a ad un decimo del maggiore dei carichi verticali agenti sui plinti posti all'estremità della trave.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Cedimenti	Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.
Deformazioni e spostamenti	Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.
Distacchi murari	Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di

COMPONENTE	1.2.9

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
	elementi prefabbricati dalla loro sede.
Esposizione dei ferri di armatura	Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.
Fessurazioni	Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.
Lesioni	Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.
Non perpendicolarità del fabbricato	Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.
Penetrazione di umidità	Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
Rigonfiamento	Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.
Umidità	Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C1.2.9.2	Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).	Tecnici di livello superiore	
C1.2.9.3	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I1.2.9.1	In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle	Specializzati vari	

COMPONENTE	1.2.9

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
	stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.		

COMPONENTE	1.2.11

IDENTIFICAZIONE

1.2	Elemento tecnologico	Opere di fondazioni superficiali
1.2.11	Componente	Travi rovesce in c.a.

DESCRIZIONE

Sono fondazioni indicate nel caso in cui ci siano problemi di cedimenti differenziali. le travi rovesce sono le fondazioni più comunemente adottate in zona sismica, poiché non sono soggette a spostamenti orizzontali relativi in caso di sisma. Il nome di trave rovescia deriva dal fatto che la trave costituente la fondazione risulta rovesciata rispetto a quella comunemente usata nelle strutture, in quanto il carico è costituito dalle reazioni del terreno e quindi agente dal basso, anziché dall'alto.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Cedimenti	Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.
Deformazioni e spostamenti	Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.
Distacchi murari	Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Esposizione dei ferri di armatura	Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.
Fessurazioni	Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.
Lesioni	Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.
Non perpendicolarità del fabbricato	Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.
Penetrazione di umidità	Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
Rigonfiamento	Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi

COMPONENTE	1.2.11

ANOMALIE	
Anomalia	**Descrizione**
	lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento “a bolla” combinato all’azione della gravità.
Umidità	Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C1.2.11.2	Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).	Tecnici di livello superiore	
C1.2.11.3	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I1.2.11.1	In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture , da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.	Specializzati vari	

ELEMENTO TECNOLOGICO	1.3

IDENTIFICAZIONE		
1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.

ELEMENTI COSTITUENTI	
1.3.3	Pilastri
1.3.6	Travi
1.3.7	Travi parete

ELEMENTO TECNOLOGICO	1.3

DESCRIZIONE
Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti, trasmettendoli verticalmente ad altre parti aventi funzione strutturale e ad esse collegate. Le strutture in c.a. permettono di realizzare una connessione rigida fra elementi, in funzione della continuità della sezione ottenuta con un getto monolitico.

COMPONENTE	1.3.3

IDENTIFICAZIONE		
1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.
1.3.3	Componente	Pilastri

DESCRIZIONE
I pilastri sono elementi architettonici e strutturali verticali portanti, che trasferiscono i carichi della sovrastruttura alle strutture di ricezione delle parti sottostanti indicate a riceverli. I pilastri in calcestruzzo armato sono realizzati, mediante armature trasversali e longitudinali che consentono la continuità dei pilastri con gli altri elementi strutturali. Il dimensionamento dei pilastri varia in funzione delle diverse condizioni di carico, delle luci e dell'interasse fra telai.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Alveolizzazione	Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.
Cavillature superfici	Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.
Corrosione	Decadimento delle armature metalliche all'interno del calcestruzzo a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).
Deformazioni e spostamenti	Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.
Disgregazione	Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Efflorescenze	Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.
Erosione superficiale	Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause

COMPONENTE	1.3.3

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
	meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).
Esfoliazione	Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.
Esposizione dei ferri di armatura	Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.
Fessurazioni	Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto dovute a fenomeni di ritiro del calcestruzzo e/o altri eventi.
Lesioni	Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
Penetrazione di umidità	Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
Polverizzazione	Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.
Rigonfiamento	Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.
Scheggiature	Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.
Spalling	Avviene attraverso lo schiacciamento e l'esplosione interna con il conseguente sfaldamento di inerti dovuto ad alte temperature nei calcestruzzi.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C1.3.3.2	Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.	Tecnici di livello superiore	
C1.3.3.3	Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Tecnici di livello superiore	
C1.3.3.4	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	1.3.3

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I1.3.3.1	Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Specializzati vari	

COMPONENTE	1.3.6

IDENTIFICAZIONE

1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.
1.3.6	Componente	Travi

DESCRIZIONE

Le travi sono elementi strutturali, che si pongono in opera in posizione orizzontale o inclinata per sostenere il peso delle strutture sovrastanti, con una dimensione predominante che trasferiscono, le sollecitazioni di tipo trasversale al proprio asse geometrico, lungo tale asse, dalle sezioni investite dal carico fino ai vincoli, garantendo l'equilibrio esterno delle travi in modo da assicurare il contesto circostante. Le travi in cemento armato utilizzano le caratteristiche meccaniche del materiale in modo ottimale resistendo alle azioni di compressione con il conglomerato cementizio ed in minima parte con l'armatura compressa ed alle azioni di trazione con l'acciaio teso. Le travi si possono classificare in funzione delle altezze rapportate alle luci, differenziandole in alte, normali, in spessore ed estradossate, a secondo del rapporto h/l e della larghezza.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Alveolizzazione	Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.
Cavillature superficiali	Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.
Corrosione	Decadimento delle armature metalliche all'interno del calcestruzzo a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).
Deformazioni e spostamenti	Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.
Disgregazione	Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Efflorescenze	Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.
Erosione superficiale	Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di

COMPONENTE	1.3.6

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
	degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).
Esfoliazione	Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.
Esposizione dei ferri di armatura	Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.
Fessurazioni	Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto dovute a fenomeni di ritiro del calcestruzzo e/o altri eventi.
Lesioni	Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
Penetrazione di umidità	Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
Polverizzazione	Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.
Rigonfiamento	Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.
Scheggiature	Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.
Spalling	Avviene attraverso lo schiacciamento e l'esplosione interna con il conseguente sfaldamento di inerti dovuto ad alte temperature nei calcestruzzi.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C1.3.6.2	Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.	Tecnici di livello superiore	
C1.3.6.3	Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Tecnici di livello superiore	
C1.3.6.4	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	1.3.6

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I1.3.6.1	Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Specializzati vari	

COMPONENTE	1.3.7

IDENTIFICAZIONE

1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.
1.3.7	Componente	Travi parete

DESCRIZIONE

Le travi parete sono elementi strutturali che si pongono in opera in posizione orizzontale o inclinata per sostenere il peso delle strutture sovrastanti. Le travi parete sono delle lastre vincolate come delle travi snelle ma si differenziano dalle travi snelle per avere una snellezza (l/h) molto ridotta. I valori delle snellezze limite che delimitano il passaggio da travi snelle e quelle tozze sono funzione delle condizioni al contorno (trave a singola campata, trave su più campate e mensola).

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Alveolizzazione	Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.
Cavillature superficiali	Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.
Corrosione	Decadimento delle armature metalliche all'interno del calcestruzzo a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).
Deformazioni e spostamenti	Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.
Disgregazione	Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Efflorescenze	Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.
Erosione superficiale	Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di

COMPONENTE	1.3.7

ANOMALIE	
Anomalia	**Descrizione**
	degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).
Esfoliazione	Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.
Esposizione dei ferri di armatura	Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.
Fessurazioni	Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto dovute a fenomeni di ritiro del calcestruzzo e/o altri eventi.
Lesioni	Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
Penetrazione di umidità	Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
Polverizzazione	Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.
Rigonfiamento	Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.
Scheggiature	Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.
Spalling	Avviene attraverso lo schiacciamento e l'esplosione interna con il conseguente sfaldamento di inerti dovuto ad alte temperature nei calcestruzzi.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C1.3.7.2	Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.	Tecnici di livello superiore	
C1.3.7.3	Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Tecnici di livello superiore	
C1.3.7.4	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	1.3.7

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I1.3.7.1	Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Specializzati vari	

ELEMENTO TECNOLOGICO	1.5

IDENTIFICAZIONE

1.5	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in acciaio

ELEMENTI COSTITUENTI

1.5.5	Pilastri
1.5.15	Travi

DESCRIZIONE

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite da aste rettilinee snelle collegate fra loro in punti detti nodi secondo una disposizione geometrica realizzata in modo da formare un sistema rigidamente indeformabile. Le strutture in acciaio si possono distinguere in: strutture in carpenteria metallica e sistemi industrializzati. Le prime, sono caratterizzate dall'impiego di profilati e laminati da produzione siderurgica e successivamente collegati mediante unioni (bullonature, saldature, ecc.); le seconde sono caratterizzate da un numero ridotto di componenti base assemblati successivamente a seconde dei criteri di compatibilità.

COMPONENTE	1.5.5

IDENTIFICAZIONE

1.5	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in acciaio
1.5.5	Componente	Pilastri

DESCRIZIONE

I pilastri in acciaio sono elementi strutturali verticali portanti, in genere profilati e/o profilati cavi , che trasferiscono i carichi della sovrastruttura alle strutture di ricezione delle parti sottostanti indicate a riceverli, posizionate e collegate con piatti di fondazione e tirafondi. Sono generalmente trasportati in cantiere e montati mediante unioni (bullonature, chiodature, saldature, ecc.). Rappresentano una valida alternativa ai pilastri in c.a. realizzati in opera.

COMPONENTE	1.5.5

ANOMALIE	
Anomalia	**Descrizione**
Corrosione	Decadimento degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).
Deformazioni e spostamenti	Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.
Imbozzamento	Deformazione dell'elemento che si localizza in prossimità dell'ala e/o dell'anima.
Snervamento	Deformazione dell'elemento che si può verificare, quando all'aumentare del carico, viene meno il comportamento perfettamente elastico dell'acciaio.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C1.5.5.2	Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Tecnici di livello superiore	
C1.5.5.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	
C1.5.5.4	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I1.5.5.1	Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Specializzati vari	

COMPONENTE	1.5.15

IDENTIFICAZIONE		
1.5	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in acciaio
1.5.15	Componente	Travi

COMPONENTE	1.5.15

DESCRIZIONE

Le travi sono elementi strutturali, che si pongono in opera in posizione orizzontale o inclinata per sostenere il peso delle strutture sovrastanti, con una dimensione predominante che trasferiscono, le sollecitazioni di tipo trasversale al proprio asse geometrico, lungo tale asse, dalle sezioni investite dal carico fino ai vincoli, garantendo l'equilibrio esterno delle travi in modo da assicurare il contesto circostante. Le travi in acciaio sono realizzate mediante profilati (IPE, HE, C, L, ecc.) . Il loro impiego diffuso è dovuto dalla loro maggiore efficienza a carichi flessionali, infatti la concentrazione del materiale sulle ali, le parti più distanti dal punto baricentrico della sezione, ne aumentano la loro rigidezza flessionale. Vengono generalmente utilizzate nella realizzazione di telai in acciaio, per edifici, ponti, ecc..

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Corrosione	Decadimento degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).
Deformazioni e spostamenti	Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.
Imbozzamento	Deformazione dell'elemento che si localizza in prossimità dell'ala e/o dell'anima.
Snervamento	Deformazione dell'elemento che si può verificare, quando all'aumentare del carico, viene meno il comportamento perfettamente elastico dell'acciaio.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C1.5.15.1	Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Tecnici di livello superiore	
C1.5.15.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	
C1.5.15.4	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I1.5.15.2	Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Specializzati vari	

ELEMENTO TECNOLOGICO	1.11

IDENTIFICAZIONE		
1.11	Elemento tecnologico	Solai

ELEMENTI COSTITUENTI	
1.11.1	Lastre predalles radiali piane o elicoidali
1.11.5	Pannelli in eps per solai mono e bidirezionali

DESCRIZIONE

I solai rappresentano il limite di separazione tra gli elementi spaziali di un piano e quelli del piano successivo. Dal punto di vista strutturale i solai devono assolvere alle funzioni di sostegno del peso proprio e dei carichi accidentali e la funzione di collegamento delle pareti perimetrali. Inoltre debbono assicurare: una coibenza acustica soddisfacente, assicurare una buona coibenza termica e avere una adeguata resistenza. Una classificazione dei numerosi solai può essere fatta in base al loro funzionamento statico o in base ai materiali che li costituiscono.
Ai solai, oltre al compito di garantire la resistenza ai carichi verticali, è richiesta anche rigidezza nel proprio piano al fine di distribuire correttamente le azioni orizzontali tra le strutture verticali. Il progettista deve verificare che le caratteristiche dei materiali, delle sezioni resistenti nonché i rapporti dimensionali tra le varie parti siano coerenti con tali aspettative. A tale scopo deve verificare che:
- le deformazioni risultino compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati;
- vi sia, in base alle resistenze meccaniche dei materiali, un rapporto adeguato tra la sezione delle armature di acciaio, la larghezza delle nervature in conglomerato cementizio, il loro interasse e lo spessore della soletta di completamento in modo che sia assicurata la rigidezza nel piano e che sia evitato il pericolo di effetti secondari indesiderati.

COMPONENTE	1.11.1

IDENTIFICAZIONE		
1.11	Elemento tecnologico	Solai
1.11.1	Componente	Lastre predalles radiali piane o elicoidali

DESCRIZIONE

Si tratta di solai in cemento armato pieno e/o alleggerito, realizzati con lastra predalle. Essi sono costituiti da elementi modulari prefabbricati in c.a.v., di spessore variabile ed armati con rete elettrosaldata ed irrigiditi mediante tralicci elettrosaldati incorporati nel getto.
Possono essere realizzati con e/o senza elementi di alleggerimento incorporati al getto (pani di polistirolo/blocchi di laterizio) ed armati con acciaio predimensionato a secondo dei calcoli di progetto.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Avvallamenti o pendenze anomale dei pavimenti	Le pavimentazioni presentano zone con avvallamenti e pendenze anomale che ne pregiudicano la planarità. Nei casi più gravi sono indicatori di dissesti statici e di probabile collasso strutturale.
Deformazioni e spostamenti	Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.
Disgregazione	Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

COMPONENTE	1.11.1

ANOMALIE	
Anomalia	**Descrizione**
Esposizione dei ferri di armatura	Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.
Fessurazioni	Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.
Lesioni	Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
Penetrazione di umidità	Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C1.11.1.1	Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali (fessurazioni, lesioni, ecc.).	Tecnici di livello superiore	
C1.11.1.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	
C1.11.1.5	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I1.11.1.2	Consolidamento del solaio in seguito ad eventi straordinari (dissesti, cedimenti) o a cambiamenti architettonici di destinazione o dei sovraccarichi.	Specializzati vari	
I1.11.1.4	Ripresa puntuale delle fessurazioni e rigonfiamenti localizzati nei rivestimenti.	Specializzati vari	

COMPONENTE	1.11.5

IDENTIFICAZIONE		
1.11	Elemento tecnologico	Solai
1.11.5	Componente	Pannelli in eps per solai mono e bidirezionali

DESCRIZIONE

Si tratta di un sistema solaio composto da pannelli cosiddetti "a rimanere" in EPS (polistirene espanso sinterizzato) con forma modulare e superfici esterne ad incastro, impiegati per realizzare solai di piano alleggeriti mono o bidirezionali. I pannelli sono formati da lastre stampate con spessore variabile a seconda delle esigenze strutturali e di progetto. Sono formati da una parte inferiore (fondello in EPS) che viene appoggiata sulla casseratura di sostegno e da una parte superiore (pignatta in EPS) che si incastra in modo solidale alla prima. In questo modo si possono realizzare solai anche con la riduzione di circa il 40% degli spessori strutturali rispetto a un solaio tradizionale.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Avvallamenti o pendenze anomale dei pavimenti	Le pavimentazioni presentano zone con avvallamenti e pendenze anomale che ne pregiudicano la planarità. Nei casi più gravi sono indicatori di dissesti statici e di probabile collasso strutturale.
Deformazioni e spostamenti	Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.
Disgregazione	Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Esposizione dei ferri di armatura	Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.
Fessurazioni	Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.
Lesioni	Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
Penetrazione di umidità	Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Impiego di materiali non durevoli	Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C1.11.5.2	Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali (fessurazioni, lesioni, ecc.).	Tecnici di livello superiore	
C1.11.5.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado	Tecnici di livello	

CONTROLLI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
	di riciclabilità.	superiore	
C1.11.5.4	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Tecnici di livello superiore	

INTERVENTI			
CODICE	**DESCRIZIONE**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I1.11.5.1	Consolidamento del solaio in seguito ad eventi straordinari (dissesti, cedimenti) o a cambiamenti architettonici di destinazione o dei sovraccarichi.	Specializzati vari	

V. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Documenti:

V.I. Sottoprogramma prestazioni
V.II. Sottoprogramma controlli
V.III. Sottoprogramma interventi

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.2**

IDENTIFICAZIONE		
1.2	Elemento tecnologico	Opere di fondazioni superficiali

REQUISITI E PRESTAZIONI

0000000025 - Protezione elettrica

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLE DISPERSIONI ELETTRICHE
REQUISITO:
Le opere di fondazioni superficiali dovranno, in modo idoneo, impedire eventuali dispersioni elettriche.
PRESTAZIONE:
Tutte le parti metalliche facenti parte delle opere di fondazioni superficiali dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Essi variano in funzione delle modalità di progetto.

0000000023 - Protezione dagli agenti chimici ed organici

DESCRIZIONE

RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI
REQUISITO:
Le opere di fondazioni superficiali non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.
PRESTAZIONE:
Le opere di fondazioni superficiali dovranno conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 14.1.2008 prevede che gli spessori minimi del copriferro variano in funzione delle tipologie costruttive, la normativa dispone che " L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".
RESISTENZA AGLI ATTACCHI BIOLOGICI
REQUISITO:
Le opere di fondazioni superficiali a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di prestazioni.
PRESTAZIONE:
Le opere di fondazioni superficiali costituite da elementi in legno non dovranno permettere la crescita di funghi, insetti, muffe, organismi marini, ecc., ma dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici. Gli elementi in legno dovranno essere trattati con prodotti protettivi idonei.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.2**

DESCRIZIONE

LIVELLO PRESTAZIONALE:
I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1):Classe di rischio 1- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna; - Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = LeggeClasse di rischio 2- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = LeggeClasse di rischio 3- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = LeggeClasse di rischio 4;- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = LeggeClasse di rischio 5;- Situazione generale di servizio: in acqua salata;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U.U = universalmente presente in EuropaL = localmente presente in Europa(*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.
RESISTENZA AL GELO
REQUISITO:
Le opere di fondazioni superficiali non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.
PRESTAZIONE:
Le opere di fondazioni superficiali dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo. In particolare all'insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini di calcestruzzo (provenienti da getti effettuati in cantiere, confezionato in laboratorio o ricavato da calcestruzzo già indurito) sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostatizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.

0000000011 - Di stabilità

DESCRIZIONE

RESISTENZA MECCANICA
REQUISITO:
Le opere di fondazioni superficiali dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).
PRESTAZIONE:
Le opere di fondazioni superficiali, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.2**

DESCRIZIONE
LIVELLO PRESTAZIONALE: Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

0000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

DESCRIZIONE
GESTIONE ECOCOMPATIBILE DEL CANTIERE REQUISITO: Salvaguardia dell'ambiente attraverso la gestione ecocompatibile del cantiere durante le fasi manutentive PRESTAZIONE: Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti. LIVELLO PRESTAZIONALE: Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi nel rispetto dei criteri dettati dalla normativa di settore. UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI A RIDOTTO CARICO AMBIENTALE REQUISITO: I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico. PRESTAZIONE: La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto.Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalla risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti. LIVELLO PRESTAZIONALE: I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

0000000032 - Gestione dei rifiuti

DESCRIZIONE
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI RICICLATI REQUISITO: Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati. PRESTAZIONE:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.2**

DESCRIZIONE
Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo. LIVELLO PRESTAZIONALE: Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnicoin relazione all'unità funzionale assunta.

0000000044 - Salvaguardia dell'integrità del suolo e del sottosuolo
DESCRIZIONE
RECUPERO AMBIENTALE DEL TERRENO DI SBANCAMENTO REQUISITO: Salvaguardia dell'integrità del suolo e del sottosuolo attraverso il recupero del terreno di sbancamento. PRESTAZIONE: Al fine di salvaguardare l'integrità del suolo e del sottosuolo e per limitare i relativi impatti, il terreno risultante dallo sbancamento per la realizzazione dell'edificio, dovrà essere recuperato e riutilizzato. LIVELLO PRESTAZIONALE: Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.

0000000033 - Utilizzo razionale delle risorse
DESCRIZIONE
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI CARATTERIZZATI DA UN'ELEVATA DURABILITÀ REQUISITO: Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità. PRESTAZIONE: Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata. LIVELLO PRESTAZIONALE: Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.3**

IDENTIFICAZIONE		
1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.

	SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.3**

REQUISITI E PRESTAZIONI

0000000025 - Protezione elettrica

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLE DISPERSIONI ELETTRICHE
REQUISITO:
Le strutture di elevazione dovranno in modo idoneo impedire eventuali dispersioni elettriche.
PRESTAZIONE:
Tutte le parti metalliche facenti parte delle strutture di elevazione dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori. In modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Essi variano in funzione delle modalità di progetto.

0000000023 - Protezione dagli agenti chimici ed organici

DESCRIZIONE

RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI
REQUISITO:
Le strutture di elevazione non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.
PRESTAZIONE:
Le strutture di elevazione dovranno conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 14.1.2008 prevede che gli spessori minimi del copriferro variano in funzione delle tipologie costruttive, in particolare al punto 4.1.6.1.3 "Copriferro e interferro" la normativa dispone che " L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".
RESISTENZA AL GELO
REQUISITO:
Le strutture di elevazione non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.
PRESTAZIONE:
Le strutture di elevazione dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo. In particolare all'insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini di calcestruzzo (provenienti da getti effettuati in cantiere, confezionato in laboratorio o ricavato da calcestruzzo già indurito) sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria

DESCRIZIONE
raffreddata) e disgelo (in acqua termostatizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.

0000000011 - Di stabilità

DESCRIZIONE
RESISTENZA MECCANICA REQUISITO: Le strutture di elevazione dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.). PRESTAZIONE: Le strutture di elevazione, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza. LIVELLO PRESTAZIONALE: Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. In particolare D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e la Circolare 2.2.2009, n.617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008). RESISTENZA AL VENTO REQUISITO: Le strutture di elevazione debbono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità degli elementi che le costituiscono. PRESTAZIONE: Le strutture di elevazione devono resistere all'azione del vento tale da assicurare durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza della struttura e del tipo di esposizione. LIVELLO PRESTAZIONALE: I valori minimi variano in funzione del tipo di struttura in riferimento ai seguenti parametri dettati dal D.M. 14.1.2008. Il vento, la cui direzione si considera generalmente orizzontale, esercita sulle costruzioni azioni che variano nel tempo provocando, in generale, effetti dinamici.Per le costruzioni usuali tali azioni sono convenzionalmente ricondotte alle azioni statiche equivalenti. Peraltro, per costruzioni di forma o tipologia inusuale, oppure di grande altezza o lunghezza, o di rilevante snellezza e leggerezza, o di notevole flessibilità e ridotte capacità dissipative, il vento può dare luogo ad effetti la cui valutazione richiede l'uso di metodologie di calcolo e sperimentali adeguate allo stato dell'arte e che tengano conto della dinamica del sistema.- Velocità di riferimentoLa velocità di riferimento Vb è il valore caratteristico della velocità del vento a 10 m dal suolo su un terreno di categoria di esposizione II (vedi tab. 3.3.II), mediata su 10 minuti e riferita ad un periodo di ritorno di 50 anni. In mancanza di specifiche ed adeguate indagini statistiche vb è data dall'espressione:Vb = Vb,0 per As <= A0Vb = Vb,0 + Ka (As - A0) As per As > A0dove:Vb,0, A0, Ka sono parametri forniti nella Tab. 3.3.I e legati alla regione in cui sorge la costruzione in esame, in funzione delle zone;As è l'altitudine sul livello del mare (in m) del sito ove sorge la costruzione.Tabella 3.3.IZona: 1: Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia,

DESCRIZIONE

Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia (con l'eccezione della Provincia di Trieste); Vref,0 (m/s) = 25; A0 (m) = 1000; Ka (1/s) = 0.010Zona: 2: Emilia-Romagna; Vb,0 (m/s) = 25; A0 (m) = 750; Ka (1/s) = 0.015Zona: 3: Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria (esclusa la Provincia di Reggio Calabria); Vref,0 (m/s) = 27; A0 (m) = 500; Ka (1/s) = 0.020Zona: 4: Sicilia e provincia di Reggio Calabria; Vref,0 (m/s) = 28; A0 (m) = 500; Ka (1/s) = 0.020Zona: 5: Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'isola di La Maddalena); Vref,0 (m/s) = 28; A0 (m) = 750; Ka (1/s) = 0.015Zona: 6: Sardegna (zona occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'isola di La Maddalena); Vref,0 (m/s) = 28; A0 (m) = 500; Ka (1/s) = 0.020Zona: 7: Liguria; Vref,0 (m/s) = 29; A0 (m) = 1000; Ka (1/s) = 0.015Zona: 8: Provincia di Trieste; Vref,0 (m/s) = 31; A0 (m) = 1500; Ka (1/s) = 0.010Zona: 9: Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto; Vref,0 (m/s) = 31; A0 (m) = 500; Ka (1/s) = 0.020Per altitudini superiori a 1500 m sul livello del mare si potrà fare riferimento alle condizioni locali di clima e di esposizione. I valori della velocità di riferimento possono essere ricavati da dati supportati da opportuna documentazione o da indagini statistiche adeguatamente comprovate. Fatte salve tali valutazioni, comunque raccomandate in prossimità di vette e crinali, i valori utilizzati non dovranno essere minori di quelli previsti per 1500 m di altitudine.- Azioni statiche equivalentiLe azioni statiche del vento sono costituite da pressioni e depressioni agenti normalmente alle superfici, sia esterne che interne, degli elementi che compongono la costruzione.L’azione del vento sul singolo elemento viene determinata considerando la combinazione più gravosa della pressione agente sulla superficie esterna e della pressione agente sulla superficie interna dell’elemento.Nel caso di costruzioni o elementi di grande estensione, si deve inoltre tenere conto delle azioni tangenti esercitate dal vento.L’azione d’insieme esercitata dal vento su una costruzione è data dalla risultante delle azioni sui singoli elementi, considerando come direzione del vento, quella corrispondente ad uno degli assi principali della pianta della costruzione; in casi particolari, come ad esempio per le torri a base quadrata o rettangolare, si deve considerare anche l’ipotesi di vento spirante secondo la direzione di una delle diagonali.- Pressione del ventoLa pressione del vento è data dall'espressione:P = Qb Ce Cp Cddove:Qb è la pressione cinetica di riferimento;Ce è il coefficiente di esposizione;Cp è il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento;Cd è il coefficiente dinamico con cui si tiene conto degli effetti riduttivi associati alla non contemporaneità delle massime pressioni locali e degli effetti amplificativi dovuti alle vibrazioni strutturali.- Azione tangente del ventoL'azione tangente per unità di superficie parallela alla direzione del vento è data dall'espressione:Pf = Qb Ce Cfdove:Cf è il coefficiente d'attrito funzione della scabrezza della superficie sulla quale il vento esercita l'azione tangente. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.- Pressione cinetica di riferimentoLa pressione cinetica di riferimento Qb (in N/m2) è data dall'espressione:Qb= P Vb ^2 0,5dove:Vb è la velocità di riferimento del vento (in m/s);R è la densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a 1,25 kg/cm3- Coefficiente di esposizioneIl coefficiente di esposizione Ce dipende dall’altezza Z sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno, e dalla categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione. In assenza di analisi specifiche che tengano in conto la direzione di provenienza del vento e l’effettiva scabrezza e topografia del terreno che circonda la costruzione, per altezze sul suolo non maggiori di Z = 200 m, esso è dato dalla formula:Ce(Z) = Kr^2 Ct Ln (Z / Z0) [7 + Ct Ln (Z / Z0)] per Z >= ZminCe(Z) = Ce(Zmin) per Z < Zmindove:Kr, Z0, Zmin sono assegnati in Tab. 3.3.II in funzione della categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione; Ct è il coefficiente di topografia.Tabella 3.3.IICategoria di esposizione del sito: I; Kr = 0,17; Z0 (m) = 0,01; Zmin (m) = 2Categoria di esposizione del sito: II; Kr = 0,19; Z0 (m) = 0,05; Zmin (m) = 4Categoria di esposizione del sito: III; Kr = 0,20; Z0 (m) = 0,10; Zmin (m) = 5Categoria di esposizione del sito: IV; Kr = 0,22; Z0 (m) = 0,30; Zmin (m) = 8Categoria di esposizione del sito: V; Kr = 0,23; Z0 (m) = 0,70; Zmin (m) = 12In mancanza di analisi che tengano in conto sia della direzione di provenienza del vento sia delle variazioni dì rugosità del terreno, la categoria di esposizione è assegnata in funzione della posizione

DESCRIZIONE

geografica del sito ove sorge la costruzione e della classe di rugosità del terreno definita in Tabella 3.3.III. Il coefficiente di topografia Ct è posto di regola pari a 1 sia per le zone pianeggianti sia per quelle ondulate, collinose, montane. Nel caso di costruzioni ubicate presso la sommità di colline o pendii isolati il coefficiente di topografia ci deve essere valutato con analisi più approfondite.Tabella 3.3.IIIClasse di rugosità del terreno: A; Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15 m.Classe di rugosità del terreno: B; Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschiveClasse di rugosità del terreno: C; Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni, ecc.); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D.Classe di rugosità del terreno: D; Aree prive di ostacoli o con al più rari ostacoli isolati (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi, ecc.).Nota:L'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione orografica e topografica del terreno. Affinché una costruzione possa dirsi ubicata in classe di rugosità A o B è necessario che la situazione che contraddistingue la classe permanga intorno alla costruzione per non meno di 1 km e comunque non meno di 20 volte l'altezza della costruzione. Laddove sussistano dubbi sulla scelta della classe di rugosità, a meno di analisi rigorose, verrà assegnata la classe più sfavorevole.

0000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI A RIDOTTO CARICO AMBIENTALE
REQUISITO:
I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.
PRESTAZIONE:
La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto.Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalla risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente
GESTIONE ECOCOMPATIBILE DEL CANTIERE
REQUISITO:
Salvaguardia dell'ambiente attraverso la gestione ecocompatibile del cantiere durante le fasi manutentive
PRESTAZIONE:
Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell’opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.3**

DESCRIZIONE
LIVELLO PRESTAZIONALE: Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi nel rispetto dei criteri dettati dalla normativa di settore.

0000000032 - Gestione dei rifiuti

DESCRIZIONE
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI RICICLATI REQUISITO: Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati. PRESTAZIONE: Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo. LIVELLO PRESTAZIONALE: Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnicoin relazione all'unità funzionale assunta. DEMOLIZIONE SELETTIVA REQUISITO: Demolizione selettiva attraverso la gestione razionale dei rifiuti. PRESTAZIONE: In fase progettuale selezionare componenti che facilitano le fasi di disassemblaggio e demolizione selettiva, agevolando la separabilità dei componenti e dei materiali. LIVELLO PRESTAZIONALE: Verifica della separabilità dei componenti secondo il principio assenza – presenza per i principali elementi tecnici costituenti il manufatto edilizio.

0000000033 - Utilizzo razionale delle risorse

DESCRIZIONE
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI CARATTERIZZATI DA UN'ELEVATA DURABILITÀ REQUISITO: Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità. PRESTAZIONE: Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata. LIVELLO PRESTAZIONALE: Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

0000000022 - Protezione antincendio

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.3**

DESCRIZIONE

RESISTENZA AL FUOCO
REQUISITO:
La resistenza al fuoco rappresenta l'attitudine degli elementi che costituiscono le strutture a conservare, in un tempo determinato, la stabilita (R), la tenuta (E) e l'isolamento termico (I). Essa è intesa come il tempo necessario affinché la struttura raggiunga uno dei due stati limite di stabilità e di integrità, in corrispondenza dei quali non è più in grado sia di reagire ai carichi applicati sia di impedire la propagazione dell'incendio.
PRESTAZIONE:
Gli elementi delle strutture di elevazione devono presentare una resistenza al fuoco (REI) non inferiore a quello determinabile in funzione del carico d'incendio, secondo le modalità specificate nel D.M. 9.3.2007.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
In particolare gli elementi costruttivi delle strutture di elevazione devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro il quale le strutture di elevazioni conservano stabilità, tenuta alla fiamma, ai fumi ed isolamento termico:- altezza antincendio (m): da 12 a 32 - Classe REI (min) = 60;- altezza antincendio (m): da oltre 32 a 80 - Classe REI (min) = 90;- altezza antincendio (m): oltre 80 - Classe REI (min) = 120.

0000000012 - Durabilità tecnologica

DESCRIZIONE

DURATA DELLA VITA NOMINALE (PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA)
REQUISITO:
La vita nominale di un'opera strutturale VN è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata.
PRESTAZIONE:
Il periodo di riferimento VR di una costruzione, valutato moltiplicando la vita nominale Vn (espressa in anni) per il coefficiente d'uso della costruzione Cu (Vr =Vn Cu), riveste notevole importanza in quanto, assumendo che la legge di ricorrenza dell'azione sismica sia un processo Poissoniano, è utilizzato per valutare, fissata la probabilità di superamento P(Vr) corrispondente allo stato limite considerato (Tabella 3.2.1 della NTC), il periodo di ritorno Tr dell'azione sismica cui fare riferimento per la verifica. Per assicurare alle costruzioni un livello di sicurezza antisismica minimo irrinunciabile le NTC impongono, se Vr <= 35 anni, di assumere comunque Vr = 35 anni.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
La vita nominale delle opere varia in funzione delle classi d'uso definite di seguito. In particolare la tabella mostra i valori di Vr corrispondenti ai valori di Vn che individuano le frontiere tra i tre tipi di costruzione considerati (tipo 1, tipo 2, tipo 3); valori di Vn intermedi tra detti valori di frontiera (e dunque valori di Vr intermedi tra quelli mostrati in tabella) sono consentiti ed i corrispondenti valori dei parametri ag, Fo e Tc necessari a definire l'azione sismica sono ricavati utilizzando le formule d'interpolazione fornite nell'Allegato A alle NTC. Gli intervalli di valori attribuiti a Vr al variare di Vn e Classe d'uso sono:- Classe d'uso = I e Vn <= 10 allora Vr = 35;- Classe d'uso = I e Vn >= 50 allora Vr >= 35;- Classe d'uso = I e Vn >= 100 allora Vr >= 70;- Classe d'uso = II e Vn <= 10 allora Vr = 35;- Classe d'uso = II e Vn >= 50 allora Vr >= 50;- Classe d'uso = II e Vn >= 100 allora Vr >= 100;- Classe d'uso = III e Vn <= 10 allora Vr = 35;- Classe

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.3**

DESCRIZIONE
d’uso = III e Vn >= 50 allora Vr >= 75;- Classe d’uso = III e Vn >= 100 allora Vr >= 150;- Classe d’uso = IV e Vn <= 10 allora Vr = 35;- Classe d’uso = IV e Vn >= 50 allora Vr >= 100;- Classe d’uso = IV e Vn >= 100 allora Vr >= 200.dove per classe d’uso si intende:- Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli;- Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per - l’ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l’ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d’uso III o in Classe d’uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti;- Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l’ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d’uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso;- Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l’ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”, e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

0000000038 - Condizioni d'igiene ambientale connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna
DESCRIZIONE
RIDUZIONE DELLE EMISSIONI TOSSICHE-NOCIVE DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI REQUISITO: Riduzione delle emissioni tossiche-nocive di materiali, connesse con l'esposizione ad inquinanti dell'aria interna. PRESTAZIONE: In fase progettuale l’adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all’aria interna ed al sistema di ventilazione, dovrà produrre una bassa emissione e/o l’eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l’utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc..).Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall’inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano ilmetano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sottoforma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Prodotti da stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi (es. mobili, moquettes, rivestimenti) che possono determinare emissione continue e durature nel tempo. LIVELLO PRESTAZIONALE: L’aria è considerabile di buona qualità se nell’ambiente non sono presenti inquinanti specifici in concentrazioni dannose per la salute dell’occupante e se è percepita come soddisfacente da almeno l’80% degli occupanti.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.5**

IDENTIFICAZIONE		
1.5	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in acciaio

REQUISITI E PRESTAZIONI

0000000025 - Protezione elettrica

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLE DISPERSIONI ELETTRICHE
REQUISITO:
Le strutture di elevazione dovranno in modo idoneo impedire eventuali dispersioni elettriche.
PRESTAZIONE:
Tutte le parti metalliche facenti parte delle strutture di elevazione dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori. In modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Essi variano in funzione delle modalità di progetto.

0000000023 - Protezione dagli agenti chimici ed organici

DESCRIZIONE

RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI
REQUISITO:
Le strutture di elevazione non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.
PRESTAZIONE:
Le strutture di elevazione dovranno conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. In particolare: D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e Circolare 2.2.2009, n.617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008).
RESISTENZA AL GELO
REQUISITO:
Le strutture di elevazione non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.
PRESTAZIONE:
Le strutture di elevazione dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo. In particolare all’insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.
LIVELLO PRESTAZIONALE:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.5**

DESCRIZIONE
I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini di calcestruzzo (provenienti da getti effettuati in cantiere, confezionato in laboratorio o ricavato da calcestruzzo già indurito) sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostatizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.

0000000011 - Di stabilità

DESCRIZIONE
RESISTENZA MECCANICA REQUISITO: Le strutture di elevazione dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.). PRESTAZIONE: Le strutture di elevazione, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza. LIVELLO PRESTAZIONALE: Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. In particolare D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e la Circolare 2.2.2009, n.617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008). RESISTENZA AL VENTO REQUISITO: Le strutture di elevazione debbono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità degli elementi che le costituiscono. PRESTAZIONE: Le strutture di elevazione devono resistere all'azione del vento tale da assicurare durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza della struttura e del tipo di esposizione. LIVELLO PRESTAZIONALE: I valori minimi variano in funzione del tipo di struttura in riferimento ai seguenti parametri dettati dal D.M. 14.1.2008. Il vento, la cui direzione si considera generalmente orizzontale, esercita sulle costruzioni azioni che variano nel tempo provocando, in generale, effetti dinamici.Per le costruzioni usuali tali azioni sono convenzionalmente ricondotte alle azioni statiche equivalenti. Peraltro, per costruzioni di forma o tipologia inusuale, oppure di grande altezza o lunghezza, o di rilevante snellezza e leggerezza, o di notevole flessibilità e ridotte capacità dissipative, il vento può dare luogo ad effetti la cui valutazione richiede l'uso di metodologie di calcolo e sperimentali adeguate allo stato dell'arte e che tengano conto della dinamica del sistema.- Velocità di riferimentoLa velocità di riferimento Vb è il valore caratteristico della velocità del vento a 10 m dal suolo su un terreno di categoria di esposizione II (vedi tab. 3.3.II), mediata su 10 minuti e riferita ad un periodo di ritorno di 50 anni. In mancanza di specifiche ed adeguate indagini statistiche vb è data dall’espressione:Vb = Vb,0 per As <=

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.5**

DESCRIZIONE

A0Vb = Vb,0 + Ka (As - A0) As per As > A0dove:Vb,0, A0, Ka sono parametri forniti nella Tab. 3.3.I e legati alla regione in cui sorge la costruzione in esame, in funzione delle zone;As è l'altitudine sul livello del mare (in m) del sito ove sorge la costruzione.Tabella 3.3.IZona: 1: Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia (con l'eccezione della Provincia di Trieste); Vref,0 (m/s) = 25; A0 (m) = 1000; Ka (1/s) = 0.010Zona: 2: Emilia-Romagna; Vb,0 (m/s) = 25; A0 (m) = 750; Ka (1/s) = 0.015Zona: 3: Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria (esclusa la Provincia di Reggio Calabria); Vref,0 (m/s) = 27; A0 (m) = 500; Ka (1/s) = 0.020Zona: 4: Sicilia e provincia di Reggio Calabria; Vref,0 (m/s) = 28; A0 (m) = 500; Ka (1/s) = 0.020Zona: 5: Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'isola di La Maddalena); Vref,0 (m/s) = 28; A0 (m) = 750; Ka (1/s) = 0.015Zona: 6: Sardegna (zona occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'isola di La Maddalena); Vref,0 (m/s) = 28; A0 (m) = 500; Ka (1/s) = 0.020Zona: 7: Liguria; Vref,0 (m/s) = 29; A0 (m) = 1000; Ka (1/s) = 0.015Zona: 8: Provincia di Trieste; Vref,0 (m/s) = 31; A0 (m) = 1500; Ka (1/s) = 0.010Zona: 9: Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto; Vref,0 (m/s) = 31; A0 (m) = 500; Ka (1/s) = 0.020Per altitudini superiori a 1500 m sul livello del mare si potrà fare riferimento alle condizioni locali di clima e di esposizione. I valori della velocità di riferimento possono essere ricavati da dati supportati da opportuna documentazione o da indagini statistiche adeguatamente comprovate. Fatte salve tali valutazioni, comunque raccomandate in prossimità di vette e crinali, i valori utilizzati non dovranno essere minori di quelli previsti per 1500 m di altitudine.- Azioni statiche equivalentiLe azioni statiche del vento sono costituite da pressioni e depressioni agenti normalmente alle superfici, sia esterne che interne, degli elementi che compongono la costruzione.L'azione del vento sul singolo elemento viene determinata considerando la combinazione più gravosa della pressione agente sulla superficie esterna e della pressione agente sulla superficie interna dell'elemento.Nel caso di costruzioni o elementi di grande estensione, si deve inoltre tenere conto delle azioni tangenti esercitate dal vento.L'azione d'insieme esercitata dal vento su una costruzione è data dalla risultante delle azioni sui singoli elementi, considerando come direzione del vento, quella corrispondente ad uno degli assi principali della pianta della costruzione; in casi particolari, come ad esempio per le torri a base quadrata o rettangolare, si deve considerare anche l'ipotesi di vento spirante secondo la direzione di una delle diagonali.- Pressione del ventoLa pressione del vento è data dall'espressione:P = Qb Ce Cp Cddove:Qb è la pressione cinetica di riferimento;Ce è il coefficiente di esposizione;Cp è il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento;Cd è il coefficiente dinamico con cui si tiene conto degli effetti riduttivi associati alla non contemporaneità delle massime pressioni locali e degli effetti amplificativi dovuti alle vibrazioni strutturali.- Azione tangente del ventoL'azione tangente per unità di superficie parallela alla direzione del vento è data dall'espressione:Pf = Qb Ce Cfdove:Cf è il coefficiente d'attrito funzione della scabrezza della superficie sulla quale il vento esercita l'azione tangente. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.- Pressione cinetica di riferimentoLa pressione cinetica di riferimento Qb (in N/m2) è data dall'espressione:Qb= P Vb ^2 0,5dove:Vb è la velocità di riferimento del vento (in m/s);R è la densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a 1,25 kg/cm3- Coefficiente di esposizioneIl coefficiente di esposizione Ce dipende dall'altezza Z sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno, e dalla categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione. In assenza di analisi specifiche che tengano in conto la direzione di provenienza del vento e l'effettiva scabrezza e topografia del terreno che circonda la costruzione, per altezze sul suolo non maggiori di Z = 200 m, esso è dato dalla formula:Ce(Z) = Kr^2 Ct Ln (Z / Z0) [7 + Ct Ln (Z / Z0)] per Z >= ZminCe(Z) = Ce(Zmin) per Z < Zmindove:Kr, Z0, Zmin sono assegnati in Tab. 3.3.II in funzione della categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione; Ct è il coefficiente di topografia.Tabella 3.3.IICategoria di esposizione del sito: I; Kr = 0,17; Z0 (m) = 0,01; Zmin (m) = 2Categoria di esposizione del sito: II; Kr = 0,19; Z0 (m) = 0,05; Zmin (m) = 4Categoria di esposizione del sito: III; Kr = 0,20; Z0 (m) = 0,10; Zmin (m) = 5Categoria di esposizione del sito:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.5**

DESCRIZIONE

IV; Kr = 0,22; Z0 (m) = 0,30; Zmin (m) = 8Categoria di esposizione del sito: V; Kr = 0,23; Z0 (m) = 0,70; Zmin (m) = 12In mancanza di analisi che tengano in conto sia della direzione di provenienza del vento sia delle variazioni dì rugosità del terreno, la categoria di esposizione è assegnata in funzione della posizione geografica del sito ove sorge la costruzione e della classe di rugosità del terreno definita in Tabella 3.3.III. Il coefficiente di topografia Ct è posto di regola pari a 1 sia per le zone pianeggianti sia per quelle ondulate, collinose, montane. Nel caso di costruzioni ubicate presso la sommità di colline o pendii isolati il coefficiente di topografia ci deve essere valutato con analisi più approfondite.Tabella 3.3.IIIClasse di rugosità del terreno: A; Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15 m.Classe di rugosità del terreno: B; Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschiveClasse di rugosità del terreno: C; Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni, ecc.); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D.Classe di rugosità del terreno: D; Aree prive di ostacoli o con al più rari ostacoli isolati (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi, ecc.).Nota:L'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione orografica e topografica del terreno. Affinché una costruzione possa dirsi ubicata in classe di rugosità A o B è necessario che la situazione che contraddistingue la classe permanga intorno alla costruzione per non meno di 1 km e comunque non meno di 20 volte l'altezza della costruzione. Laddove sussistano dubbi sulla scelta della classe di rugosità, a meno di analisi rigorose, verrà assegnata la classe più sfavorevole.

0000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI A RIDOTTO CARICO AMBIENTALE
REQUISITO:
I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.
PRESTAZIONE:
La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto.Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalla risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente
GESTIONE ECOCOMPATIBILE DEL CANTIERE
REQUISITO:
Salvaguardia dell'ambiente attraverso la gestione ecocompatibile del cantiere durante le fasi manutentive
PRESTAZIONE:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.5**

DESCRIZIONE
Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti. LIVELLO PRESTAZIONALE: Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi nel rispetto dei criteri dettati dalla normativa di settore.

0000000032 - Gestione dei rifiuti

DESCRIZIONE
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI RICICLATI REQUISITO: Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati. PRESTAZIONE: Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo. LIVELLO PRESTAZIONALE: Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnicoin relazione all'unità funzionale assunta. DEMOLIZIONE SELETTIVA REQUISITO: Demolizione selettiva attraverso la gestione razionale dei rifiuti. PRESTAZIONE: In fase progettuale selezionare componenti che facilitano le fasi di disassemblaggio e demolizione selettiva, agevolando la separabilità dei componenti e dei materiali. LIVELLO PRESTAZIONALE: Verifica della separabilità dei componenti secondo il principio assenza – presenza per i principali elementi tecnici costituenti il manufatto edilizio.

0000000033 - Utilizzo razionale delle risorse

DESCRIZIONE
UTILIZZO DI TECNICHE COSTRUTTIVE CHE FACILITINO IL DISASSEMBLAGGIO A FINE VITA REQUISITO: Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita PRESTAZIONE: Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali LIVELLO PRESTAZIONALE:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.5**

DESCRIZIONE

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI AD ELEVATO POTENZIALE DI RICICLABILITÀ
REQUISITO:
Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità
PRESTAZIONE:
Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI CARATTERIZZATI DA UN'ELEVATA DURABILITÀ
REQUISITO:
Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.
PRESTAZIONE:
Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

0000000022 - Protezione antincendio

DESCRIZIONE

RESISTENZA AL FUOCO
REQUISITO:
La resistenza al fuoco rappresenta l'attitudine degli elementi che costituiscono le strutture a conservare, in un tempo determinato, la stabilita (R), la tenuta (E) e l'isolamento termico (I). Essa è intesa come il tempo necessario affinché la struttura raggiunga uno dei due stati limite di stabilità e di integrità, in corrispondenza dei quali non è più in grado sia di reagire ai carichi applicati sia di impedire la propagazione dell'incendio.
PRESTAZIONE:
Gli elementi delle strutture di elevazione devono presentare una resistenza al fuoco (REI) non inferiore a quello determinabile in funzione del carico d'incendio, secondo le modalità specificate nel D.M. 9.3.2007.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
In particolare gli elementi costruttivi delle strutture di elevazione devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro il quale le strutture di elevazioni conservano stabilità, tenuta alla fiamma, ai fumi ed isolamento termico:- altezza antincendio (m): da 12 a 32 - Classe REI (min) = 60;- altezza antincendio (m): da oltre 32 a 80 - Classe REI (min) = 90;- altezza antincendio (m): oltre 80 - Classe REI (min) = 120.

0000000012 - Durabilità tecnologica

DESCRIZIONE

DURATA DELLA VITA NOMINALE (PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA)
REQUISITO:
La vita nominale di un'opera strutturale VN è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata.
PRESTAZIONE:
Il periodo di riferimento VR di una costruzione, valutato moltiplicando la vita nominale Vn (espressa in anni) per il coefficiente d'uso della costruzione Cu (Vr =Vn Cu), riveste notevole importanza in quanto, assumendo che la legge di ricorrenza dell'azione sismica sia un processo Poissoniano, è utilizzato per valutare, fissata la probabilità di superamento P(Vr) corrispondente allo stato limite considerato (Tabella 3.2.1 della NTC), il periodo di ritorno Tr dell'azione sismica cui fare riferimento per la verifica. Per assicurare alle costruzioni un livello di sicurezza antisismica minimo irrinunciabile le NTC impongono, se Vr <= 35 anni, di assumere comunque Vr = 35 anni.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
La vita nominale delle opere varia in funzione delle classi d'uso definite di seguito. In particolare la tabella mostra i valori di Vr corrispondenti ai valori di Vn che individuano le frontiere tra i tre tipi di costruzione considerati (tipo 1, tipo 2, tipo 3); valori di Vn intermedi tra detti valori di frontiera (e dunque valori di Vr intermedi tra quelli mostrati in tabella) sono consentiti ed i corrispondenti valori dei parametri ag, Fo e Tc necessari a definire l'azione sismica sono ricavati utilizzando le formule d'interpolazione fornite nell'Allegato A alle NTC. Gli intervalli di valori attribuiti a Vr al variare di Vn e Classe d'uso sono:- Classe d'uso = I e Vn <= 10 allora Vr = 35;- Classe d'uso = I e Vn >= 50 allora Vr >= 35;- Classe d'uso = I e Vn >= 100 allora Vr >= 70;- Classe d'uso = II e Vn <= 10 allora Vr = 35;- Classe d'uso = II e Vn >= 50 allora Vr >= 50;- Classe d'uso = II e Vn >= 100 allora Vr >= 100;- Classe d'uso = III e Vn <= 10 allora Vr = 35;- Classe d'uso = III e Vn >= 50 allora Vr >= 75;- Classe d'uso = III e Vn >= 100 allora Vr >= 150;- Classe d'uso = IV e Vn <= 10 allora Vr = 35;- Classe d'uso = IV e Vn >= 50 allora Vr >= 100;- Classe d'uso = IV e Vn >= 100 allora Vr >= 200.dove per classe d'uso si intende:- Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli;- Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per - l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti;- Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso;- Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.11**

IDENTIFICAZIONE		
1.11	Elemento tecnologico	Solai

REQUISITI E PRESTAZIONI

0000000023 - Protezione dagli agenti chimici ed organici

DESCRIZIONE

RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI
REQUISITO:
I materiali costituenti i solai non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.
PRESTAZIONE:
I materiali costituenti i solai non devono deteriorarsi o comunque perdere le prestazioni iniziali in presenza degli agenti chimici normalmente presenti negli ambienti. I materiali devono comunque consentire le operazioni di pulizia.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I livelli prestazionali variano in funzione dei prodotti di rivestimenti utilizzati. Generalmente la resistenza agli aggressivi chimici, per prodotti per rivestimenti di pavimentazione, si suddivide in tre classi:- C0, rivestimenti utilizzati in ambienti privi di prodotti chimici;- C1, rivestimenti utilizzati in ambienti a contatto in modo accidentale con prodotti chimici;- C2, rivestimenti utilizzati in ambienti frequentemente a contatto con prodotti chimici.

0000000011 - Di stabilità

DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA FRECCIA MASSIMA
REQUISITO:
La freccia di inflessione di un solaio costituisce il parametro attraverso il quale viene giudicata la deformazione sotto carico e la sua elasticità.
PRESTAZIONE:
Il controllo della freccia massima avviene sullo strato portante o impalcato strutturale che viene sottoposto al carico proprio, a quello degli altri strati ed elementi costituenti il solaio e a quello delle persone e delle attrezzature ipotizzati per l'utilizzo.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Le deformazioni devono risultare compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati secondo le norme vigenti.
RESISTENZA MECCANICA
REQUISITO:
I solai devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.
PRESTAZIONE:
I solai devono essere idonei a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni di una certa entità in conseguenza di azioni e sollecitazioni

DESCRIZIONE

meccaniche, in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza all'utenza. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio e di esercizio, sollecitazioni sismiche, carichi dovuti a dilatazioni termiche, assestamenti e deformazioni di strutture portanti. Gli eventuali cedimenti e/o deformazioni devono essere compensati da sistemi di giunzione e connessione. Comunque, in relazione alla funzione strutturale, le caratteristiche dei solai devono corrispondere a quelle prescritte dalle leggi e normative vigenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Le prestazioni sono generalmente affidate allo strato o elementi portanti. I parametri di valutazione della prestazione possono essere il sovraccarico ammissibile espresso in daN oppure la luce limite di esercizio espresso in m.

0000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

DESCRIZIONE

UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI A RIDOTTO CARICO AMBIENTALE
REQUISITO:
I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.
PRESTAZIONE:
La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto.Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalla risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente
RIDUZIONE DEGLI IMPATTI NEGATIVI NELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE
REQUISITO:
All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.
PRESTAZIONE:
Favorire l’impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell’edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.
LIVELLO PRESTAZIONALE:

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.11**

DESCRIZIONE
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

0000000032 - Gestione dei rifiuti

DESCRIZIONE
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI RICICLATI REQUISITO: Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati. PRESTAZIONE: Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo. LIVELLO PRESTAZIONALE: Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnicoin relazione all'unità funzionale assunta. DEMOLIZIONE SELETTIVA REQUISITO: Demolizione selettiva attraverso la gestione razionale dei rifiuti. PRESTAZIONE: In fase progettuale selezionare componenti che facilitano le fasi di disassemblaggio e demolizione selettiva, agevolando la separabilità dei componenti e dei materiali. LIVELLO PRESTAZIONALE: Verifica della separabilità dei componenti secondo il principio assenza – presenza per i principali elementi tecnici costituenti il manufatto edilizio. RIDUZIONE DEI RIFIUTI DA MANUTENZIONE REQUISITO: Riduzione e gestione eco-compatibile dei rifiuti derivanti dalle attività di manutenzione. PRESTAZIONE: Favorire l'impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell'edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti. LIVELLO PRESTAZIONALE: Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

0000000033 - Utilizzo razionale delle risorse

DESCRIZIONE
UTILIZZO DI TECNICHE COSTRUTTIVE CHE FACILITINO IL DISASSEMBLAGGIO A FINE VITA

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.11**

DESCRIZIONE

REQUISITO:
Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita.
PRESTAZIONE:
Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita.
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI CARATTERIZZATI DA UN'ELEVATA DURABILITÀ
REQUISITO:
Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.
PRESTAZIONE:
Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.
UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI AD ELEVATO POTENZIALE DI RICICLABILITÀ
REQUISITO:
Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità
PRESTAZIONE:
Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.
LIVELLO PRESTAZIONALE:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

0000000031 - Visivi

DESCRIZIONE

REGOLARITÀ DELLE FINITURE
REQUISITO:
I materiali costituenti i solai devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, distacchi, ecc. e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.
PRESTAZIONE:
Le superfici dei materiali costituenti i solai non devono presentare fessurazioni a vista, né screpolature o sbollature superficiali. Le coloriture devono essere

	SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI
ELEMENTO TECNOLOGICO	**1.11**

DESCRIZIONE
omogenee e non presentare tracce di ripresa di colore, che per altro saranno tollerate solamente su grandi superfici. LIVELLO PRESTAZIONALE: Essi variano in funzione dei materiali utilizzati per i rivestimenti superficiali.

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**1.2.9**

IDENTIFICAZIONE		
1.2	Elemento tecnologico	Opere di fondazioni superficiali
1.2.9	Componente	Plinti

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C1.2.9.2	Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).	Controllo a vista	12 Mesi	1	Deformazioni e spostamenti Distacchi murari Distacco Fessurazioni Lesioni Non perpendicolarità del fabbricato	No	Tecnici di livello superiore	
C1.2.9.3	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Verifica	Quando occorre	1	Impiego di materiali non durevoli	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	1.2.11

IDENTIFICAZIONE		
1.2	Elemento tecnologico	Opere di fondazioni superficiali
1.2.11	Componente	Travi rovesce in c.a.

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C1.2.11.2	Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).	Controllo a vista	12 Mesi	1	Cedimenti Deformazioni e spostamenti Distacchi murari Fessurazioni Lesioni Non perpendicolarità del fabbricato Penetrazione di umidità	No	Tecnici di livello superiore	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**1.2.11**

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C1.2.11.3	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Verifica	Quando occorre	1	Impiego di materiali non durevoli	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	1.3.3

IDENTIFICAZIONE		
1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.
1.3.3	Componente	Pilastri

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C1.3.3.2	Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Deformazioni e spostamenti Distacco Esposizione dei ferri di armatura Fessurazioni Lesioni Penetrazione di umidità	No	Tecnici di livello superiore	
C1.3.3.3	Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Deformazioni e spostamenti Distacco Esposizione dei ferri di armatura Fessurazioni Lesioni Penetrazione di umidità	No	Tecnici di livello superiore	
C1.3.3.4	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Verifica	Quando occorre	1	Impiego di materiali non durevoli	No	Tecnici di livello superiore	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**1.3.6**

IDENTIFICAZIONE		
1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.
1.3.6	Componente	Travi

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C1.3.6.2	Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Deformazioni e spostamenti Distacco Esposizione dei ferri di armatura Fessurazioni Lesioni Penetrazione di umidità	No	Tecnici di livello superiore	
C1.3.6.3	Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Deformazioni e spostamenti Distacco Esposizione dei ferri di armatura Fessurazioni Lesioni Penetrazione di umidità	No	Tecnici di livello superiore	
C1.3.6.4	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Verifica	Quando occorre	1	Impiego di materiali non durevoli	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	1.3.7

IDENTIFICAZIONE		
1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.
1.3.7	Componente	Travi parete

CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C1.3.7.2	Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed	Controllo a	12 Mesi	1	Deformazioni e	No	Tecnici di	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**1.3.7**

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
	analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.	vista			spostamenti Distacco Esposizione dei ferri di armatura Fessurazioni Lesioni Penetrazione di umidità		livello superiore	
C1.3.7.3	Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Deformazioni e spostamenti Distacco Esposizione dei ferri di armatura Fessurazioni Lesioni Penetrazione di umidità	No	Tecnici di livello superiore	
C1.3.7.4	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Verifica	Quando occorre	1	Impiego di materiali non durevoli	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	1.5.5

IDENTIFICAZIONE		
1.5	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in acciaio
1.5.5	Componente	Pilastri

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C1.5.5.2	Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Corrosione Deformazioni e spostamenti	No	Tecnici di livello superiore	
C1.5.5.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**1.5.5**

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C1.5.5.4	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Verifica	Quando occorre	1	Impiego di materiali non durevoli	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	1.5.15

IDENTIFICAZIONE		
1.5	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in acciaio
1.5.15	Componente	Travi

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C1.5.15.1	Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Corrosione Deformazioni e spostamenti	No	Tecnici di livello superiore	
C1.5.15.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	
C1.5.15.4	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Verifica	Quando occorre	1	Impiego di materiali non durevoli	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	1.11.1

IDENTIFICAZIONE		
1.11	Elemento tecnologico	Solai
1.11.1	Componente	Lastre predalles radiali piane o elicoidali

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
COMPONENTE	**1.11.1**

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C1.11.1.1	Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali (fessurazioni, lesioni, ecc.).	Controllo a vista	12 Mesi	1	Avvallamenti o pendenze anomale dei pavimenti Deformazioni e spostamenti Fessurazioni Lesioni Penetrazione di umidità	No	Tecnici di livello superiore	
C1.11.1.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	
C1.11.1.5	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.	Verifica	Quando occorre	1	Impiego di materiali non durevoli	No	Tecnici di livello superiore	

COMPONENTE	1.11.5

IDENTIFICAZIONE		
1.11	Elemento tecnologico	Solai
1.11.5	Componente	Pannelli in eps per solai mono e bidirezionali

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
C1.11.5.2	Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali (fessurazioni, lesioni, ecc.).	Controllo a vista	12 Settimane	1	Avvallamenti o pendenze anomale dei pavimenti Deformazioni e spostamenti Fessurazioni Lesioni	No	Tecnici di livello superiore	
C1.11.5.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	
C1.11.5.4	Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano	Verifica	Quando	1	Impiego di materiali	No	Tecnici di	

	SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI
COMPONENTE	**1.11.5**

CONTROLLI								
CODICE	**DESCRIZIONE**	**TIPOLOGIA**	**FREQUENZA**	**gg**	**ANOMALIE**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
	utilizzati componenti caratterizati da una durabilità elevata.		occorre		non durevoli		livello superiore	

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	
COMPONENTE	**1.2.9**

IDENTIFICAZIONE		
1.2	Elemento tecnologico	Opere di fondazioni superficiali
1.2.9	Componente	Plinti

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I1.2.9.1	In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	**1.2.11**

IDENTIFICAZIONE		
1.2	Elemento tecnologico	Opere di fondazioni superficiali
1.2.11	Componente	Travi rovesce in c.a.

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I1.2.11.1	In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture , da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	**1.3.3**

IDENTIFICAZIONE		
1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.
1.3.3	Componente	Pilastri

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	
COMPONENTE	**1.3.3**

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I1.3.3.1	Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	**1.3.6**

IDENTIFICAZIONE		
1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.
1.3.6	Componente	Travi

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I1.3.6.1	Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	**1.3.7**

IDENTIFICAZIONE		
1.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in c.a.
1.3.7	Componente	Travi parete

INTERVENTI						
CODICE	**DESCRIZIONE**	**FREQUENZA**	**gg**	**MAN. USO**	**OPERATORI**	**IMPORTO RISORSE**
I1.3.7.1	Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	**1.5.5**

IDENTIFICAZIONE		
1.5	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in acciaio

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	
COMPONENTE	**1.5.5**

IDENTIFICAZIONE		
1.5.5	Componente	Pilastri

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I1.5.5.1	Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	**1.5.15**

IDENTIFICAZIONE		
1.5	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in acciaio
1.5.15	Componente	Travi

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I1.5.15.2	Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

COMPONENTE	**1.11.1**

IDENTIFICAZIONE		
1.11	Elemento tecnologico	Solai
1.11.1	Componente	Lastre predalles radiali piane o elicoidali

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I1.11.1.2	Consolidamento del solaio in seguito ad eventi straordinari (dissesti, cedimenti) o a cambiamenti architettonici di destinazione o dei sovraccarichi.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	
I1.11.1.4	Ripresa puntuale delle fessurazioni e rigonfiamenti localizzati nei rivestimenti.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

	SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI
COMPONENTE	**1.11.5**

IDENTIFICAZIONE		
1.11	Elemento tecnologico	Solai
1.11.5	Componente	Pannelli in eps per solai mono e bidirezionali

INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	FREQUENZA	gg	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I1.11.5.1	Consolidamento del solaio in seguito ad eventi straordinari (dissesti, cedimenti) o a cambiamenti architettonici di destinazione o dei sovraccarichi.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

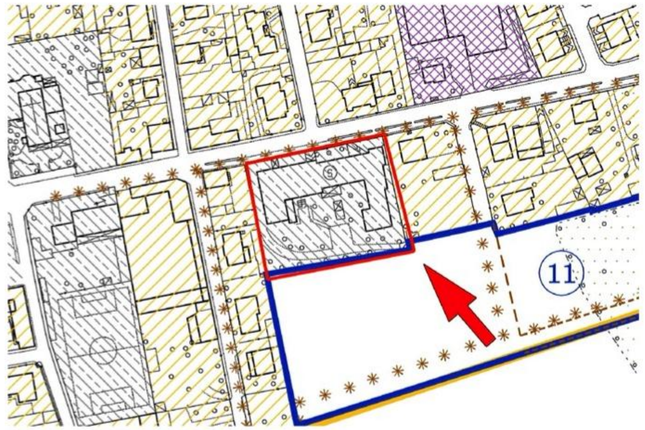
N



ORTOFOTOGRAMMETRIA



ESTRATTO DI MAPPA - FG.11, PART.311

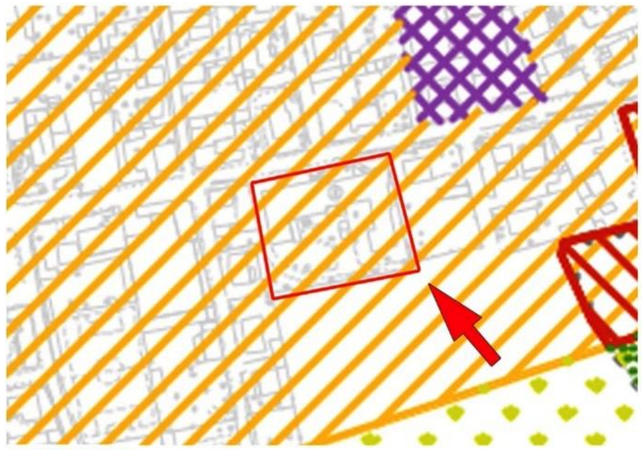


Attrezzature per servizi esistenti e previste

Percorsi ciclopedonali esistenti e previsti

Ambito Territoriale - elaborato M.PR 4.1 - PGT

ESTRATTO DI PGT



Urbano - Sensibilità media

Classe di Sensibilità Paesistica - elaborato DDP 1.7 - PGT



Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
città metropolitana di Milano
.
Realizzazione di una nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Comune di Busto Garolfo

Il Committente	Il Sindaco - il Responsabile del Procedimento
Comune di Busto Garolfo (Mi) Area Demanio e Patrimonio Immobiliare piazza Diaz, 1 - 20010 Busto Garolfo (Mi) R.U.P. dott. arch. Giuseppe Sanguedolce	

DATA	TITOLO DELL'ELABORATO	tavola
aprile 2023	INQUADRAMENTO GENERALE	01

I Progettisti	L'Appaltatore
dott. ing. Paolo Consonni via fratelli Bandiera 15 - 21040 Venegono Inferiore (Va) dott. arch. Massimo Colombo viale A. Diaz 36 - 21052 Busto Arsizio (Va)	

N

VESPAIO AERATO

VESPAIO AERATO

4,60
NICCHIA CONTATORE GAS
80
F
130
CENTRALE TERMICA
40
150
40
0,75
420
0,75
380
4,00
4,55

38,60
0,25
2,40
0,25
7,70
RUSTICO
80
80
80
80
1010
1250
RUSTICO
RUSTICO
RUSTICO
2,08
2,00
120 20
120 20
120 20
120 20
80 210
-3,36
-1,77
1,70
1,70
165 150
165 150
145 150
145 150
220 100
120 210
1515
150 310
780
PALESTRA
Max 60 persone
DEPOSITO ATTREZZI
120 210
120 210
90 200
80 310
1,04
25
50
p= 8%
90 210
300
3,00
180 210
REFETTORIO
H= 320
Max 90 persone
Luce netta scala
cm. 80
16,60
90 90
1005
1,00
90 210
100 210
80 90
SERVIZI PER SALA POLIVALENTE
90 310
0,35
BAGNO PER DISABILI
270
0,30
1,00
RIPOSTIGLIO
215
300
90 310
90 210
LOCALE MACCHINE
275
200
245
X
135
260
0,35
26,90
19,10
11,25



Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
città metropolitana di Milano
.
Realizzazione di una nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Comune di Busto Garolfo

Il Committente	Il Sindaco - il Responsabile del Procedimento
Comune di Busto Garolfo (Mi) Area Demanio e Patrimonio Immobiliare piazza Diaz, 1 - 20010 Busto Garolfo (Mi) R.U.P. dott. arch. Giuseppe Sanguedolce	

DATA	TITOLO DELL'ELABORATO	tavola
aprile 2023	ESISTENTE pianta seminterrato rapporto 1/100	02

I Progettisti	L'Appaltatore
dott. ing. Paolo Consonni via fratelli Bandiera 15 - 21040 Venegono Inferiore (Va) dott. arch. Massimo Colombo viale A. Diaz 36 - 21052 Busto Arsizio (Va)	

N

CONFINE PROPRIETA'

CONFINE PROPRIETA'

RICREAZIONE

U.S.

AULA 1m

RAMPA

SERVIZI MATERNA

AULA 2m

AULA 3m

AULA 4m

RIPOSTIGLIO MATERNA

SOGGIORNO CUSTODE

CUCINA CUSTODE

SPORTA REI 120

MURO REI 120

CAMERA C.

CAMERA C.

CAMERA C.

SERVIZI MATERNA

RAMPA

WC MATERNA

SERVIZI MATERNA

REFETTORIO MATERNA

RAMPA p. 8%

U.S.

NICCHIA CONTATORE GAS

CENTRALE TERMICA

ELEMENTARI

AULA 2e

AULA 1e

WC DISABILE

SPOGL. PERSONALE

RIP.

VISITA MEDICA

U.S.

RAMPA PER DISABILI P=8%

SERVIZI ELEM. MASCHI

BAGNO DISABILE

SERVIZI ELEM. FEMMINE

h TAVOLATI= 2.10

AULA 5e

AULA 4e

AULA 3e

WC SPOGL.

SALA INSEGNANTI

BIDELLERIA

ATRIO

U.S.

PARCHEGGI

PARCHEGGI

INGRESSO CARRAIO

MARCIAPIEDE

PISTA CICLABILE

AIUOLA SPARTITRAFFICO

VIA SANTA GELTRUDE



Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU

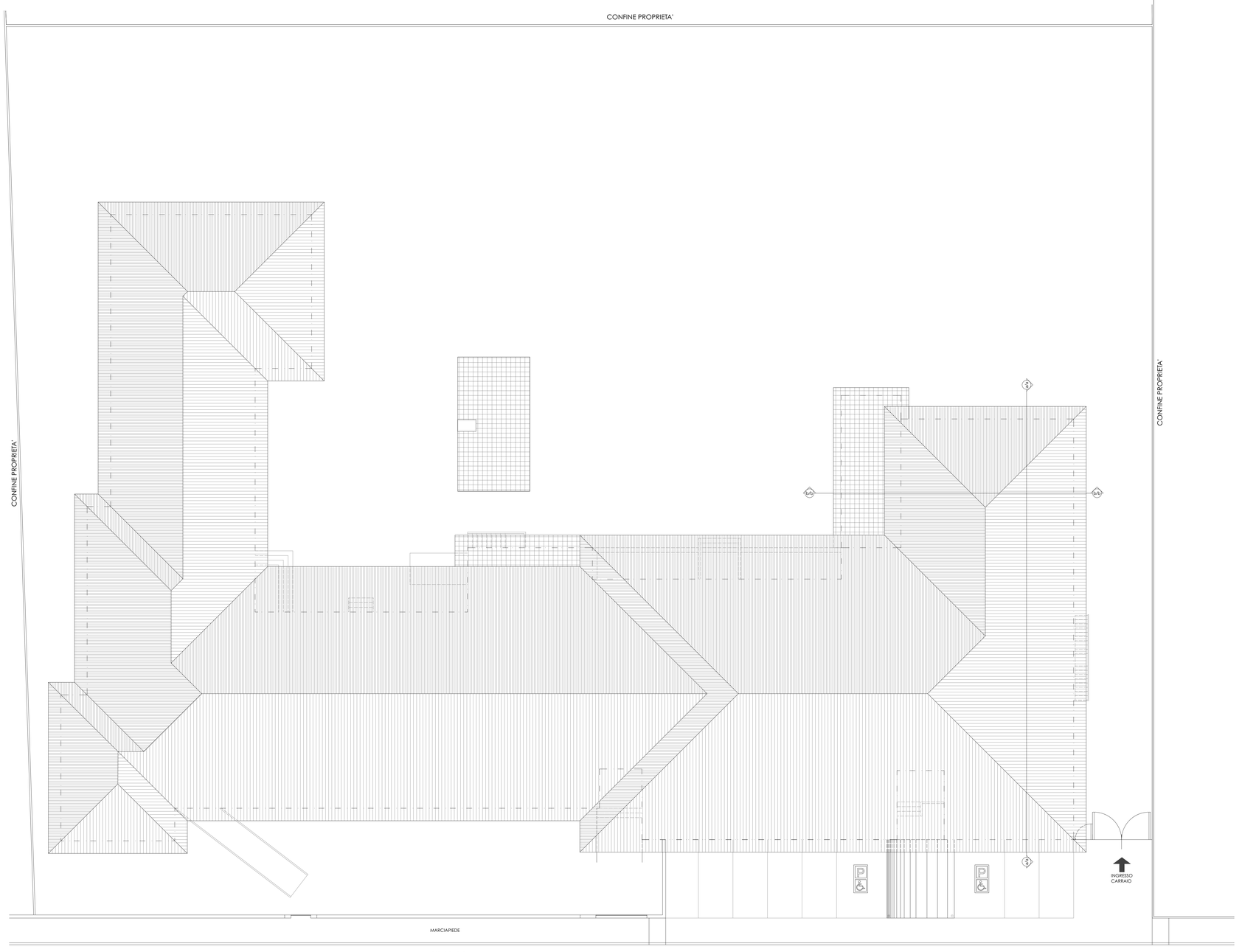
PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
città metropolitana di Milano
.
Realizzazione di una nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Comune di Busto Garolfo

Il Committente	Il Sindaco - il Responsabile del Procedimento
Comune di Busto Garolfo (Mi) Area Demanio e Patrimonio Immobiliare piazza Diaz, 1 - 20010 Busto Garolfo (Mi) R.U.P. dott. arch. Giuseppe Sanguedolce	

DATA	TITOLO DELL'ELABORATO	tavola
aprile 2023	ESISTENTE pianta rialzato rapporto 1/100	03

I Progettisti	L'Appaltatore
dott. ing. Paolo Consonni via fratelli Bandiera 15 - 21040 Venegono Inferiore (Va) dott. arch. Massimo Colombo viale A. Diaz 36 - 21052 Busto Arsizio (Va)	







Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
città metropolitana di Milano

Realizzazione di una nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Comune di Busto Garolfo

Il Committente	Il Sindaco - il Responsabile del Procedimento
Comune di Busto Garolfo (Mi) Area Demanio e Patrimonio Immobiliare piazza Diaz, 1 - 20010 Busto Garolfo (Mi) R.U.P. dott. arch. Giuseppe Sanguedolce	

DATA	TITOLO DELL'ELABORATO	tavola
aprile 2023	ESISTENTE pianta copertura rapporto 1/100	04

I Progettisti	L'Appaltatore
dott. ing. Paolo Consonni via fratelli Bandiera 15 - 21040 Venegono Inferiore (Va) dott. arch. Massimo Colombo viale A. Diaz 36 - 21052 Busto Arsizio (Va)	

N

CONFINE PROPRIETA'

CONFINE PROPRIETA'

±0,00

NICCHIA CONTATORE GAS

CENTRALE TERMICA

REFETTORIO

INGRESSO

ZONA SCALDAVIVANDE

LOCALE TECNICO

BAGNO DISABILI

BAGNI FEMMINE

BAGNI MASCHI

ANTIBAGNI

SPOGLIATOIO PERSONALE

BAGNO SPOGLIATOIO DISABILI

emissione ed immissione aria ver. 3.4.23 R.L.I.

salto alla marcatura per ripresa in copertura

RAMPA PER DISABILI PARTE

RAMPA PER DISABILI PARTE

INGRESSO CARRAIO

MARCIAPIEDE

PISTA CICLABILE

AIUOLA SPARTITRAFFICO

VIA SANTA GELTRUDE



Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
città metropolitana di Milano

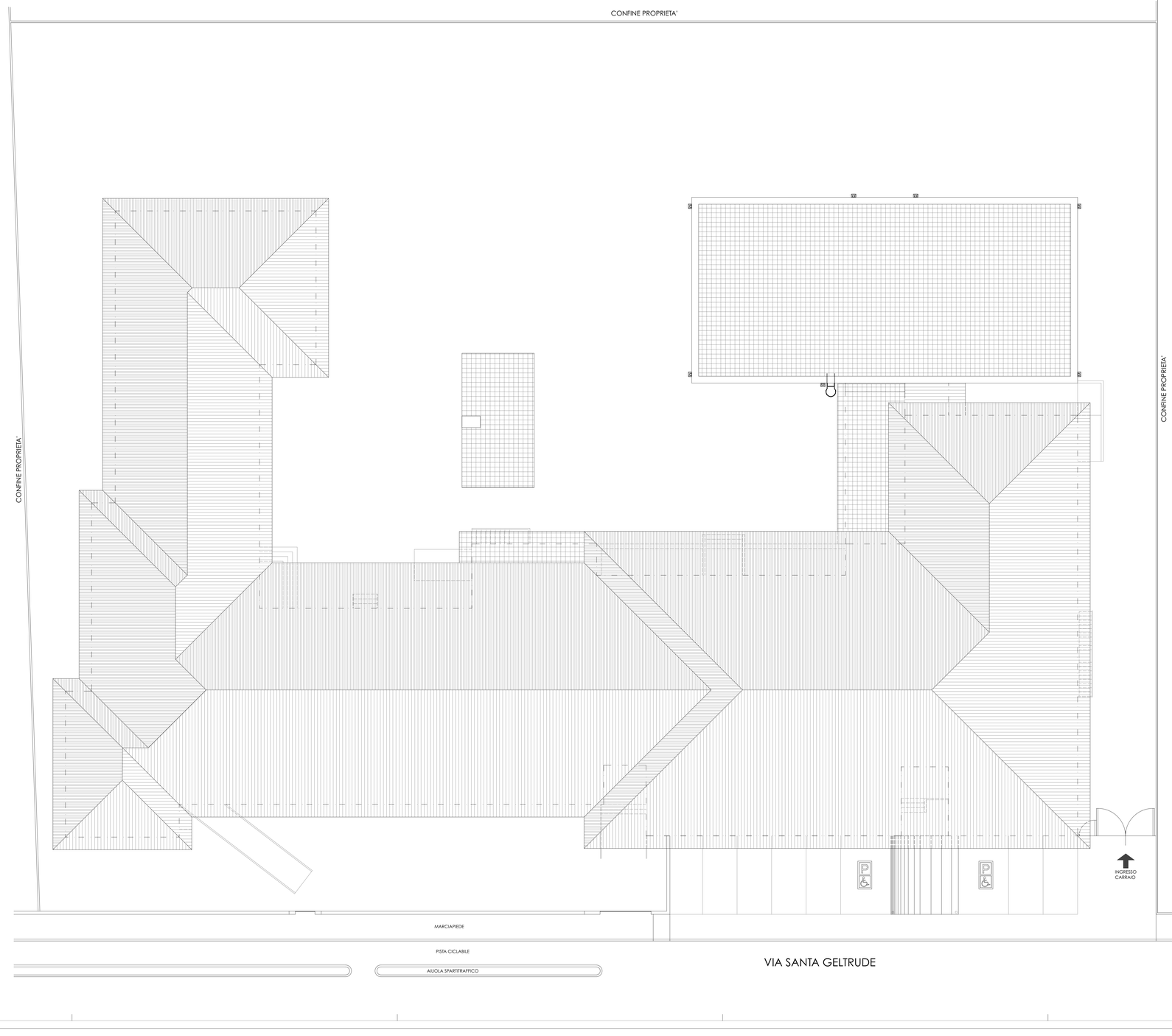
.

Realizzazione di una nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Comune di Busto Garolfo

Il Committente	Il Sindaco - il Responsabile del Procedimento
Comune di Busto Garolfo (Mi) Area Demanio e Patrimonio Immobiliare piazza Diaz, 1 - 20010 Busto Garolfo (Mi) R.U.P. dott. arch. Giuseppe Sanguedolce	

DATA	TITOLO DELL'ELABORATO	tavola
aprile 2023	PROGETTO pianta rialzato rapporto 1/100	05

I Progettisti	L'Appaltatore
dott. ing. Paolo Consonni via fratelli Bandiera 15 - 21040 Venegono Inferiore (Va) dott. arch. Massimo Colombo viale A. Diaz 36 - 21052 Busto Arsizio (Va)	



N



Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

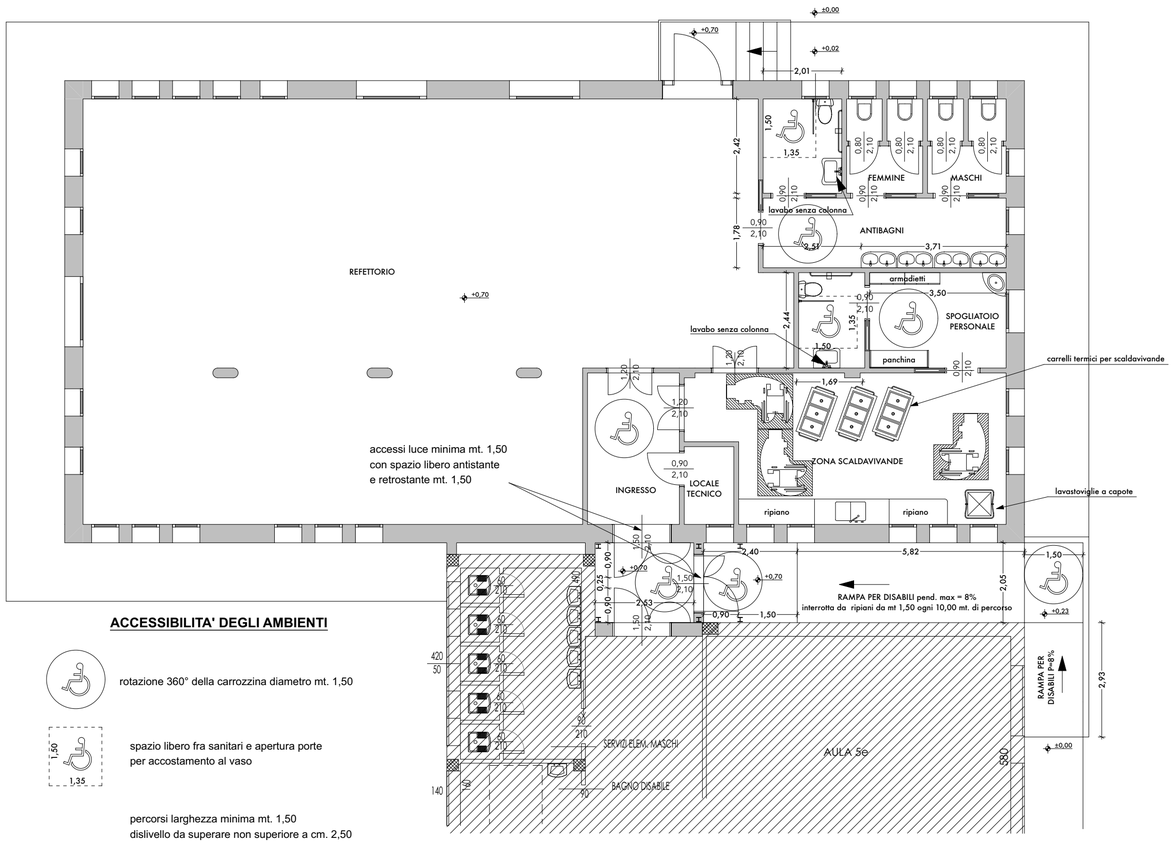
COMUNE DI BUSTO GAROLFO
città metropolitana di Milano

Realizzazione di una nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Comune di Busto Garolfo

Il Committente	Il Sindaco - il Responsabile del Procedimento
Comune di Busto Garolfo (Mi) Area Demanio e Patrimonio Immobiliare piazza Diaz, 1 - 20010 Busto Garolfo (Mi) R.U.P. dott. arch. Giuseppe Sanguedolce	

DATA	TITOLO DELL'ELABORATO	tavola
aprile 2023	PROGETTO pianta copertura rapporto 1/100	06

I Progettisti	L'Appaltatore
dott. ing. Paolo Consonni via fratelli Bandiera 15 - 21040 Venegono Inferiore (Va) dott. arch. Massimo Colombo viale A. Diaz 36 - 21052 Busto Arsizio (Va)	

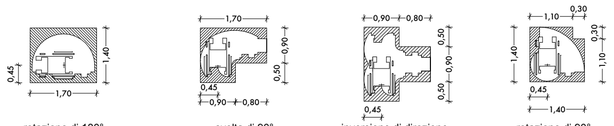


ACCESSIBILITA' DEGLI AMBIENTI

rotazione 360° della carrozzina diametro mt. 1,50

spazio libero fra sanitari e apertura porte
per accostamento al vaso

percorsi larghezza minima mt. 1,50
dislivello da superare non superiore a cm. 2,50



rotazione di 180° | svolta di 90° | inversione di direzione con manovre combinate | rotazione di 90°

N

CALCOLO DEI RAPPORTI AEROILLUMINANTI

REFETTORIO
superficie netta di pavimento
= 1x2,44x0,91 = 2,22
= 1x 17,30x6,89 = 119,20
= 1x12,80x4,01 = 51,33
a dedurre
= -3x0,40x0,25 = -0,30
= -6x(0,125x0,125x3,14)/2 = -0,15
Totale superficie di pavimento = mq. 172,30

RAPPORTO AERANTE TITOLO III Regolamento locale d'igiene
articolo 3.9.6 = minimo 1/8 della superficie del pavimento calpestabile

SUPERFICIE FINESTRATA APRIBILE
= 3x1,80x1,70 = 9,18
= 1x(2,35-0,60)x1,20 = 2,10
= 15x0,70x1,00 = 10,50
Totale superficie apribile aerante = mq. 21,78
VERIFICA
= mq. 172,30/8 = mq. 21,54 < 23,94 verificato

RAPPORTO ILLUMINANTE TITOLO III Regolamento locale d'igiene
articolo 3.9.6 = minimo 1/8 della superficie del pavimento calpestabile

SUPERFICIE FINESTRATA ILLUMINANTE
= 4x(2,70-0,60)x1,80 = 15,12
= 15x0,70x1,00 = 10,50
Totale superficie apribile aerante = mq. 25,62
VERIFICA
= mq. 172,30/8 = mq. 21,54 < 25,62 verificato

BAGNI
tutti dotati di apertura minima mq. 0,50 verificati
bagno spogliatoi dotato di aerazione forzata secondo art. 3.4.22. Regolamento igiene

ZONA SCALDAVIVANDE
superficie netta di pavimento
= 1x6,85x3,88 = 26,58
= 1x1,76x1,39 = 2,45
a dedurre
= -1x0,28x0,13 = -0,04
= -1x0,40x0,13 = -0,05
Totale superficie di pavimento = mq. 28,94

RAPPORTO AERANTE TITOLO III Regolamento locale d'igiene
articolo 3.9.6 = minimo 1/8 della superficie del pavimento calpestabile

SUPERFICIE FINESTRATA APRIBILE
= 7x0,70x1,00 = 4,90
Totale superficie apribile aerante = mq. 4,90
VERIFICA
= mq. 28,94/8 = mq. 3,62 < 4,90 verificato

RAPPORTO ILLUMINANTE TITOLO III Regolamento locale d'igiene
articolo 3.9.6 = minimo 1/8 della superficie del pavimento calpestabile

SUPERFICIE FINESTRATA ILLUMINANTE
= 7x0,70x1,00 = 4,90
Totale superficie apribile aerante = mq. 4,90
VERIFICA
= mq. 28,94/8 = mq. 3,62 < 4,90 verificato

SPOGLIATOIO PERSONALE
superficie netta di pavimento
= 1x3,50x2,44 = 8,54
Totale superficie di pavimento = mq. 8,54

RAPPORTO AERANTE TITOLO III Regolamento locale d'igiene
articolo 3.9.6 = minimo 1/8 della superficie del pavimento calpestabile

SUPERFICIE FINESTRATA APRIBILE
= 1x1,10x1,00 = 1,10
Totale superficie apribile aerante = mq. 1,10
VERIFICA
= mq. 8,54/8 = mq. 1,07 < 1,10 verificato

RAPPORTO ILLUMINANTE TITOLO III Regolamento locale d'igiene
articolo 3.9.6 = minimo 1/8 della superficie del pavimento calpestabile

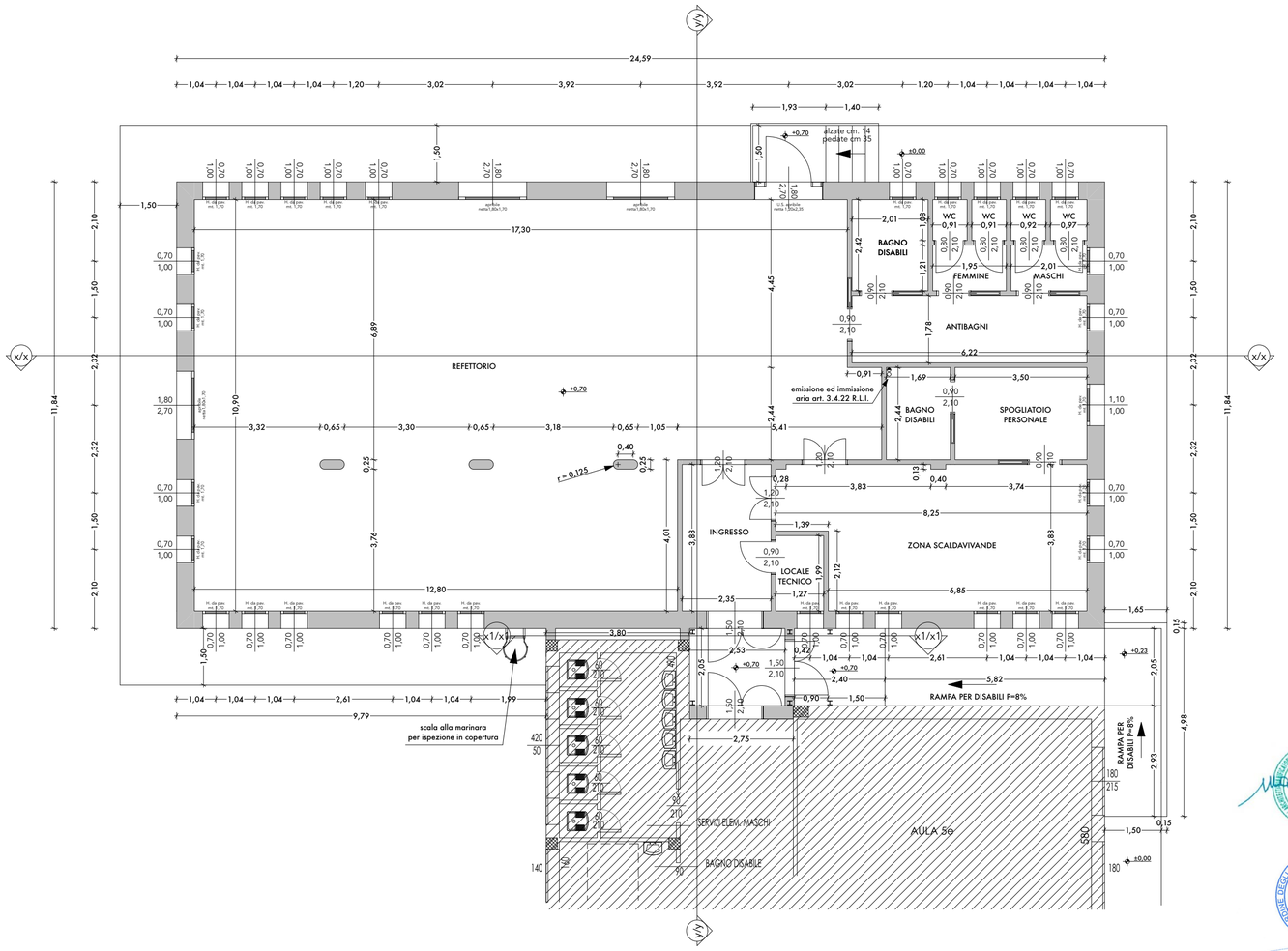
SUPERFICIE FINESTRATA ILLUMINANTE
= 1x1,10x1,00 = 1,10
Totale superficie apribile aerante = mq. 1,10
VERIFICA
= mq. 8,54/8 = mq. 1,07 < 1,10 verificato

N.B.
Tutti i serramenti (finestre e porte-finestre) saranno dotati di doppia apertura ad anta-ribalta e a vasistas e saranno apribili con asta o elettricamente

VERIFICA INDICI MINIMI DI FUNZIONALITA' (D.M. 18/12/1975 in SO alla GU 02/02/1976 n. 29)

SUPERFICIE LORDA MENSA COMPRESI SERVIZI
= 1x24,59x11,84 = mq. 291,15
verifica art. 3.6.1 del D.M. 18/12/75 sup. < mq. 375
superficie in progetto mq. 291,15< mq. 375,00 verificato

VERIFICA DIMENSIONAMENTO CLASSI PER CALCOLO SUPERFICIE MENSA
1 classe superficie mq. 43,00/1,80 (tab. 6) = 23 alunni
4 classi superficie > 45,00 mq. = 25 alunni x 4 = totale 123 alunni
CALCOLO SUPERFICIE MINIMA NETTA RICHIESTA (art. 3.6.1 e tabella 6 allegata)
alunni 123 x 1,40 (0,70x2) per turno di refezione previsto = mq. 172,20
superficie netta di refettorio in progetto 172,30 > 172,20 verificato





Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU

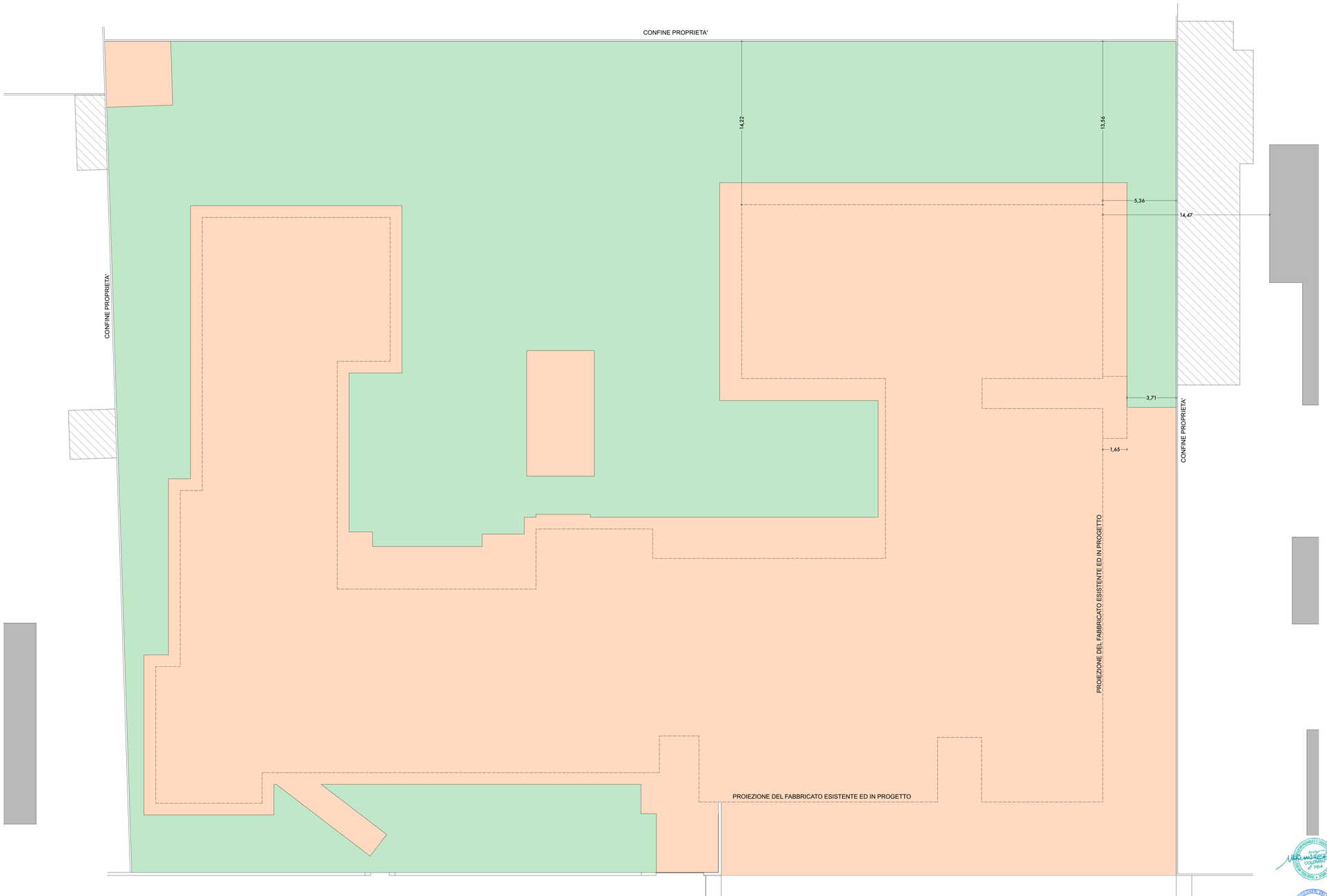
PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
città metropolitana di Milano
.
Realizzazione di una nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Comune di Busto Garolfo

Il Committente	Il Sindaco - il Responsabile del Procedimento
Comune di Busto Garolfo (Mi) Area Demanio e Patrimonio Immobiliare piazza Diaz, 1 - 20010 Busto Garolfo (Mi) R.U.P. dott. arch. Giuseppe Sanguedolce	

DATA	TITOLO DELL'ELABORATO	tavola
aprile 2023	PROGETTO pianta piano rialzato con verifiche e dimostrazioni per disabili rapporto 1/100	07

I Progettisti	L'Appaltatore
dott. ing. Paolo Consonni via fratelli Bandiera 15 - 21040 Venegono Inferiore (Va) dott. arch. Massimo Colombo viale A. Diaz 36 - 21052 Busto Arsizio (Va)	



N

EDIFICI MINORI A CONFINE CON ALTEZZA AD ESTRADOSSO FINO A MT. 2.50

EDIFICI PLURIPIANO DI ALTRE PROPRIETA' CON ALTEZZA SUPERIORI A MT. 2.50

AREA FILTRANTE

AREA NON FILTRANTE OCCUPATA DA EDIFICI O PAVIMENTAZIONI IMPERMEABILI

VERIFICA SUPERFICIE FILTRANTE IN BASE ART. 71 del R.E.
E DAL MANUALE TECNICO ALLEGATO (CAPITOLO 3 TABELLA 1)

SUPERFICIE TOTALE AREA DESUNTA GRAFICAMENTE = MQ. 4.085,16
SUPERFICIE TOTALE DRENANTE DESUNTA GRAFICAMENTE = MQ. 1.684,76
SUPERFICIE TOTALE IMPERMEABILE DESUNTA GRAFICAMENTE = MQ. 2.404,40
TABELLA 1 ASSIMILATO A RESIDENZIALE NELLA MISURA PIU' RESTRITTIVA = MINIMO 20% S.F.

VERIFICA

S.F. = mq. 4.085,16 x 20% = mq. 817,03 < mq. 1.684,76 verificato indice



Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
città metropolitana di Milano
.
Realizzazione di una nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Comune di Busto Garolfo

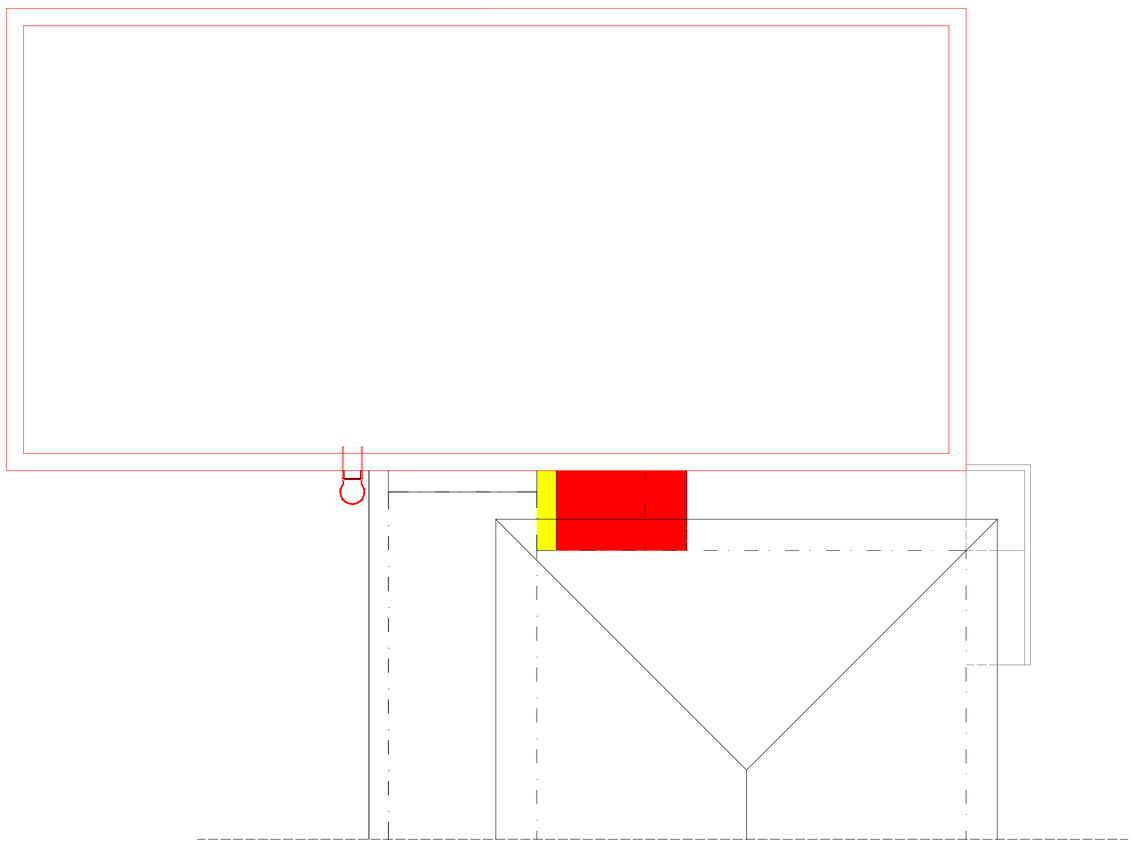
Il Committente	Il Sindaco - il Responsabile del Procedimento
Comune di Busto Garolfo (Mi) Area Demanio e Patrimonio Immobiliare piazza Diaz, 1 - 20010 Busto Garolfo (Mi) R.U.P. dott. arch. Giuseppe Sanguedolce	

DATA	TITOLO DELL'ELABORATO	tavola
aprile 2023	PROGETTO verifica superficie filtrante e distanze dai confini rapporto 1/100	08

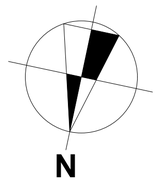
I Progettisti	L'Appaltatore
dott. ing. Paolo Consonni via fratelli Bandiera 15 - 21040 Venegono Inferiore (Va) dott. arch. Massimo Colombo viale A. Diaz 36 - 21052 Busto Arsizio (Va)	



PIANTA PIANO RIALZATO



PIANTA COPERTURA



DEMOLIZIONE

NUOVA COSTRUZIONE



Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
città metropolitana di Milano

.

Realizzazione di una nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Comune di Busto Garolfo

Il Committente	Il Sindaco - il Responsabile del Procedimento
Comune di Busto Garolfo (Mi) Area Demanio e Patrimonio Immobiliare piazza Diaz, 1 - 20010 Busto Garolfo (Mi) R.U.P. dott. arch. Giuseppe Sanguedolce	

DATA	TITOLO DELL'ELABORATO	tavola
aprile 2023	PROGETTO pianta piano rialzato e copertura con raffronti per demolizioni e costruzioni rapporto 1/100	09

I Progettisti	L'Appaltatore
dott. ing. Paolo Consonni via fratelli Bandiera 15 - 21040 Venegono Inferiore (Va) dott. arch. Massimo Colombo viale A. Diaz 36 - 21052 Busto Arsizio (Va)	

Arch. MASSIMO COLOMBO n° 764

DOTT. ING. CONSONNI PAOLO Sez. A Settori a) civile e ambientale b) industriale n° A 1391 VARESE



PROSPETTO OVEST





PROSPETTO SUD



DEMOLIZIONE

NUOVA COSTRUZIONE



Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU

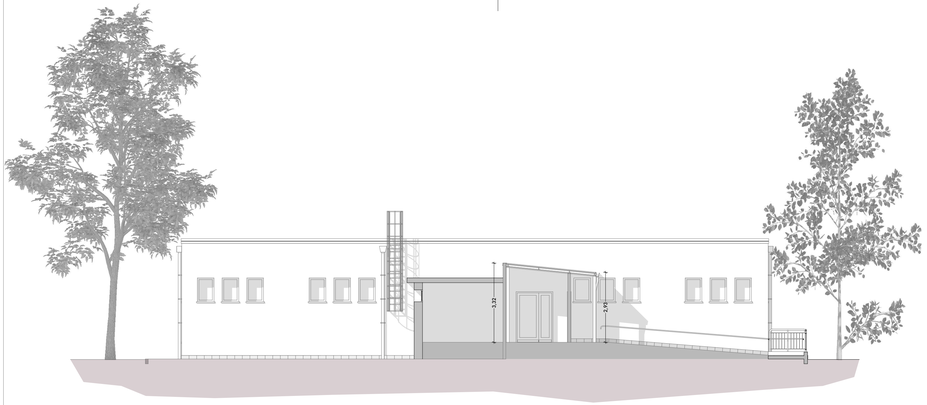
PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
città metropolitana di Milano
.
Realizzazione di una nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Comune di Busto Garolfo

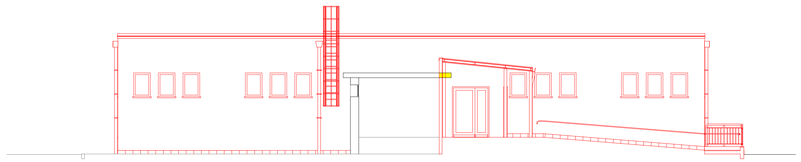
Il Committente	Il Sindaco - il Responsabile del Procedimento
Comune di Busto Garolfo (Mi) Area Demanio e Patrimonio Immobiliare piazza Diaz, 1 - 20010 Busto Garolfo (Mi) R.U.P. dott. arch. Giuseppe Sanguedolce	

DATA	TITOLO DELL'ELABORATO	tavola
aprile 2023	PROGETTO ED ESISTENTE PROSPETTI SUD E OVEST CON SOVRAPPOSIZIONI rapporto 1/100	10

I Progettisti	L'Appaltatore
dott. ing. Paolo Consonni via fratelli Bandiera 15 - 21040 Venegono Inferiore (Va) dott. arch. Massimo Colombo viale A. Diaz 36 - 21052 Busto Arsizio (Va)	

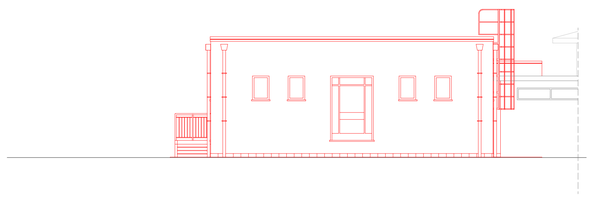


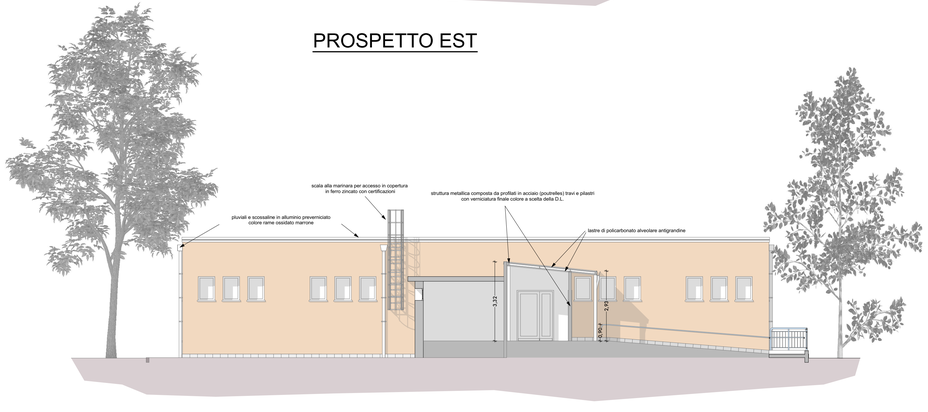
PROSPETTO NORD



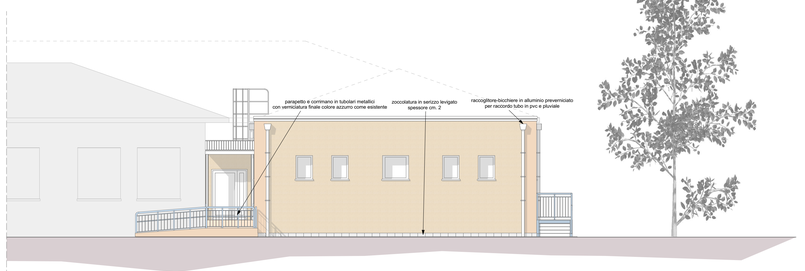


PROSPETTO EST

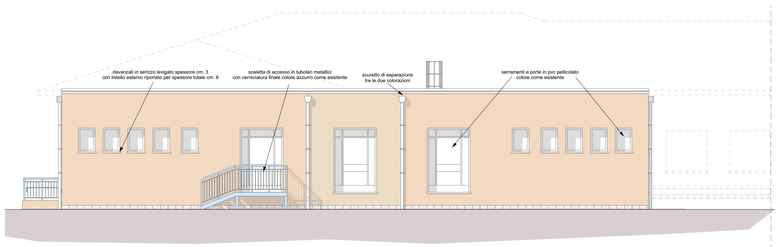




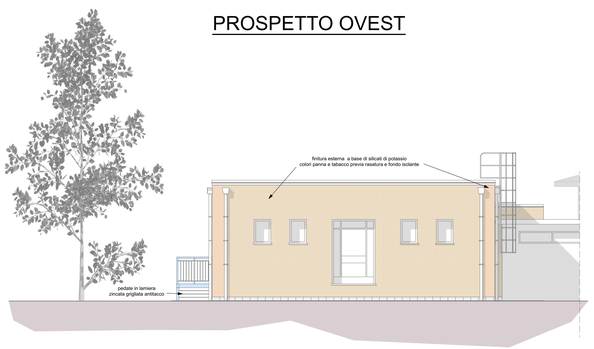
PROSPETTO NORD SEZIONE X1-X1



PROSPETTO OVEST



PROSPETTO SUD



PROSPETTO EST

DEMOLIZIONE

NUOVA COSTRUZIONE



Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

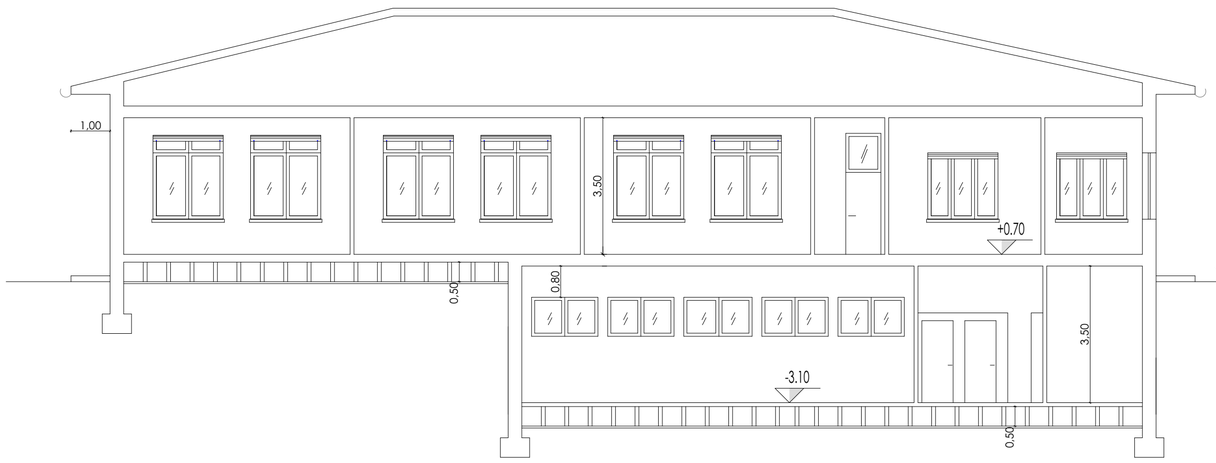
COMUNE DI BUSTO GAROLFO
città metropolitana di Milano

Realizzazione di una nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Comune di Busto Garolfo

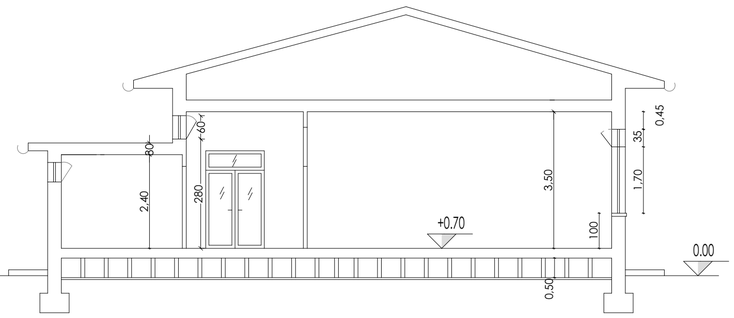
Il Committente	Il Sindaco - il Responsabile del Procedimento
Comune di Busto Garolfo (Mi) Area Demanio e Patrimonio Immobiliare piazza Diaz, 1 - 20010 Busto Garolfo (Mi) R.U.P. dott. arch. Giuseppe Sanguedolce	

DATA	TITOLO DELL'ELABORATO	tavola
aprile 2023	PROGETTO ED ESISTENTE PROSPETTI NORD ED EST CON SOVRAPPOSIZIONI FINITURE ESTERNE DI FACCIATA rapporto 1/100	11

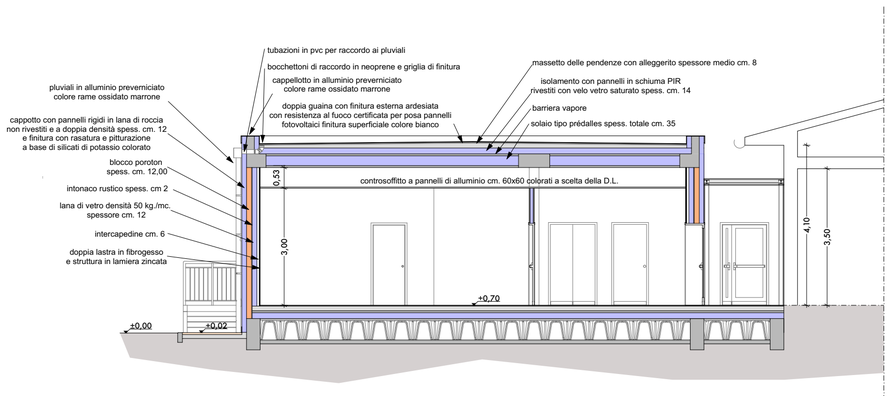
I Progettisti	L'Appaltatore
dott. ing. Paolo Consonni via fratelli Bandiera 15 - 21040 Venegono Inferiore (Va) dott. arch. Massimo Colombo viale A. Diaz 36 - 21052 Busto Arsizio (Va)	



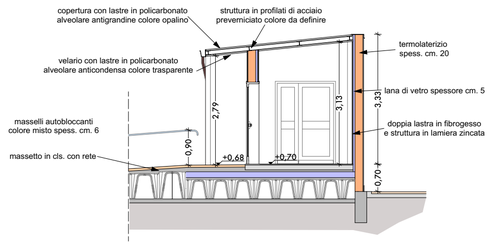
ESISTENTE SEZIONE a/a



ESISTENTE SEZIONE b-b



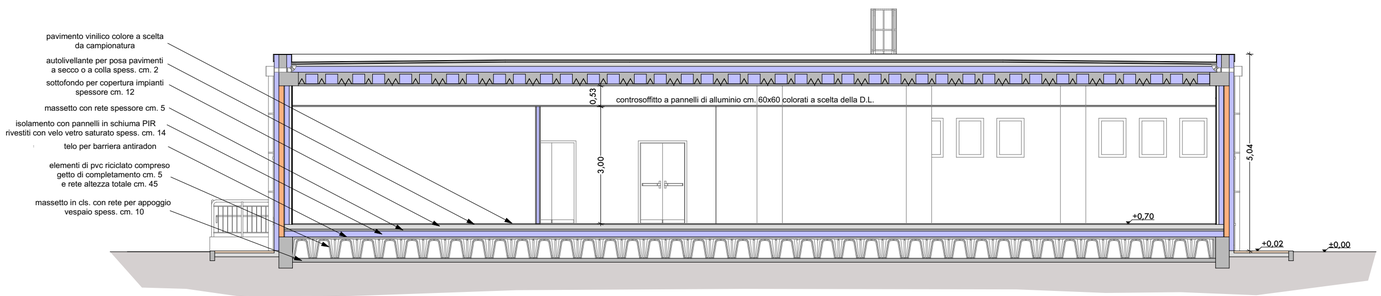
PROGETTO SEZIONE y/y



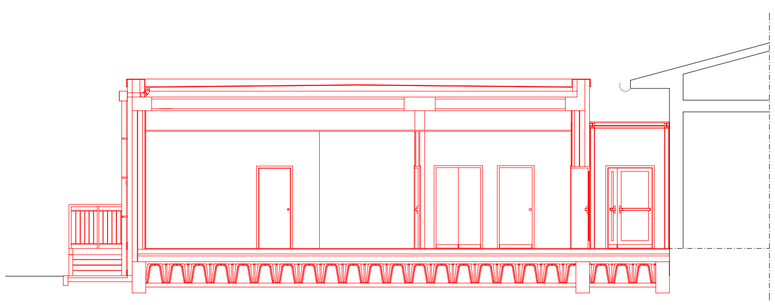
PROGETTO SEZIONE x1/x1

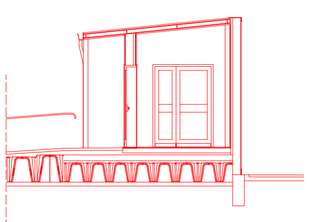
DEMOLIZIONE

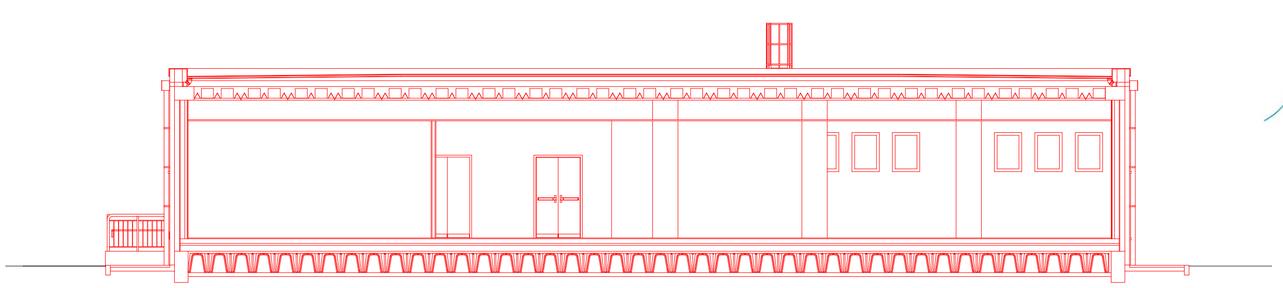
NUOVA COSTRUZIONE



PROGETTO SEZIONE x/x









Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
città metropolitana di Milano
.
Realizzazione di una nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Comune di Busto Garolfo

Il Committente	Il Sindaco - il Responsabile del Procedimento
Comune di Busto Garolfo (Mi) Area Demanio e Patrimonio Immobiliare piazza Diaz, 1 - 20010 Busto Garolfo (Mi) R.U.P. dott. arch. Giuseppe Sanguedolce	

DATA	TITOLO DELL'ELABORATO	tavola
aprile 2023	PROGETTO ED ESISTENTE sezioni rapporto 1/100	12

I Progettisti	L'Appaltatore
dott. ing. Paolo Consonni via fratelli Bandiera 15 - 21040 Venegono Inferiore (Va) dott. arch. Massimo Colombo viale A. Diaz 36 - 21052 Busto Arsizio (Va)	

CONFINE PROPRIETA'

CONFINE PROPRIETA'

CONFINE PROPRIETA'

pozzo perdente e pozzetto esistenti da demolire

pozzetti di intercettazione delle linee esistenti

MARCIAPIEDE

PISTA CICLABILE

AIUOLA SPARTITRAFFICO

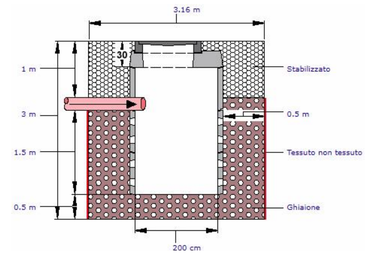
VIA SANTA GELTRUDE

fognatura stradale esistente

N

LEGENDA

- tubazione corrugata flessibile con traino diam. mm. 160
- pozzetto d'ispezione su linee tecnologiche dim. mt. 0,45x0,45 h. cm.60/90
- pozzetto d'ispezione su acque nere dim. mt. 0,45x0,45
- cameretta ispezione-sifone-braga prima di immissione fognatura pubblica
- pozzetto al piede dei pluviali dim. mt. 0,30x0,30
- caditoia per acque meteoriche dim. mt. 0,45x0,45
- tubazione in pvc per acque nere
- tubazione in pvc per acque bianche
- cameretta su pubblica fognatura
- pozzetto d'ispezione e prelievo su acque nere dim. mt. 0,45x0,45
- e esistente
- P in progetto
- pozzo perdente secondo lo schema riportato





Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU

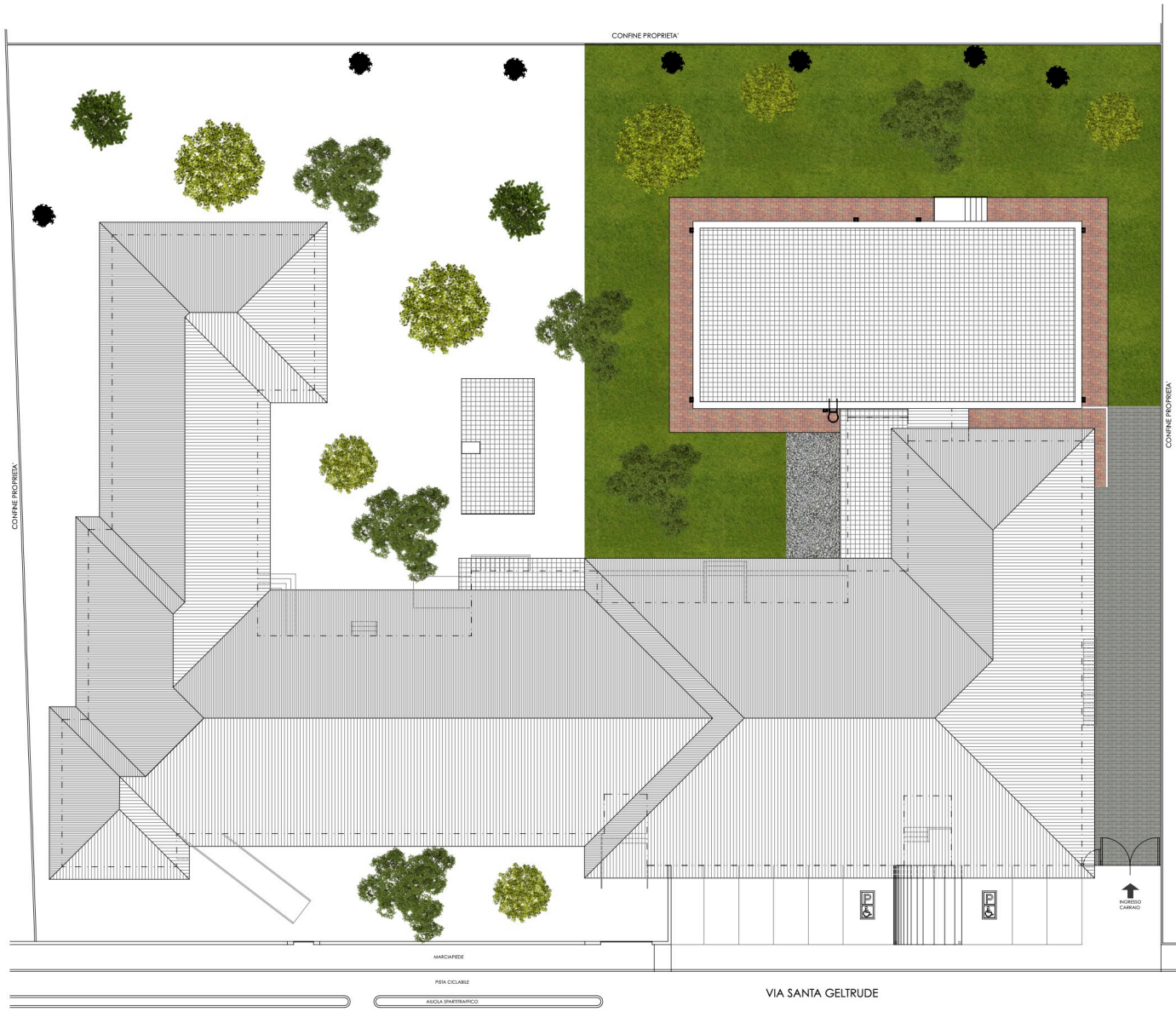
PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
città metropolitana di Milano
.
Realizzazione di una nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Comune di Busto Garolfo

Il Committente	Il Sindaco - il Responsabile del Procedimento
Comune di Busto Garolfo (Mi) Area Demanio e Patrimonio Immobiliare piazza Diaz, 1 - 20010 Busto Garolfo (Mi) R.U.P. dott. arch. Giuseppe Sanguedolce	

DATA	TITOLO DELL'ELABORATO	tavola
aprile 2023	ESISTENTE E PROGETTO fognatura rapporto 1/100	13

I Progettisti	L'Appaltatore
dott. ing. Paolo Consonni via fratelli Bandiera 15 - 21040 Venegono Inferiore (Va) dott. arch. Massimo Colombo viale A. Diaz 36 - 21052 Busto Arsizio (Va)	



N

LEGENDA

- alberature esistenti ed in progetto
- cespugli esistenti ed in progetto
- pavimentazione in ghiaia in progetto
- pavimentazione in autoloccante in progetto
- sistemazione a prato in progetto
- pavimentazione in autoloccante esistente



Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
città metropolitana di Milano

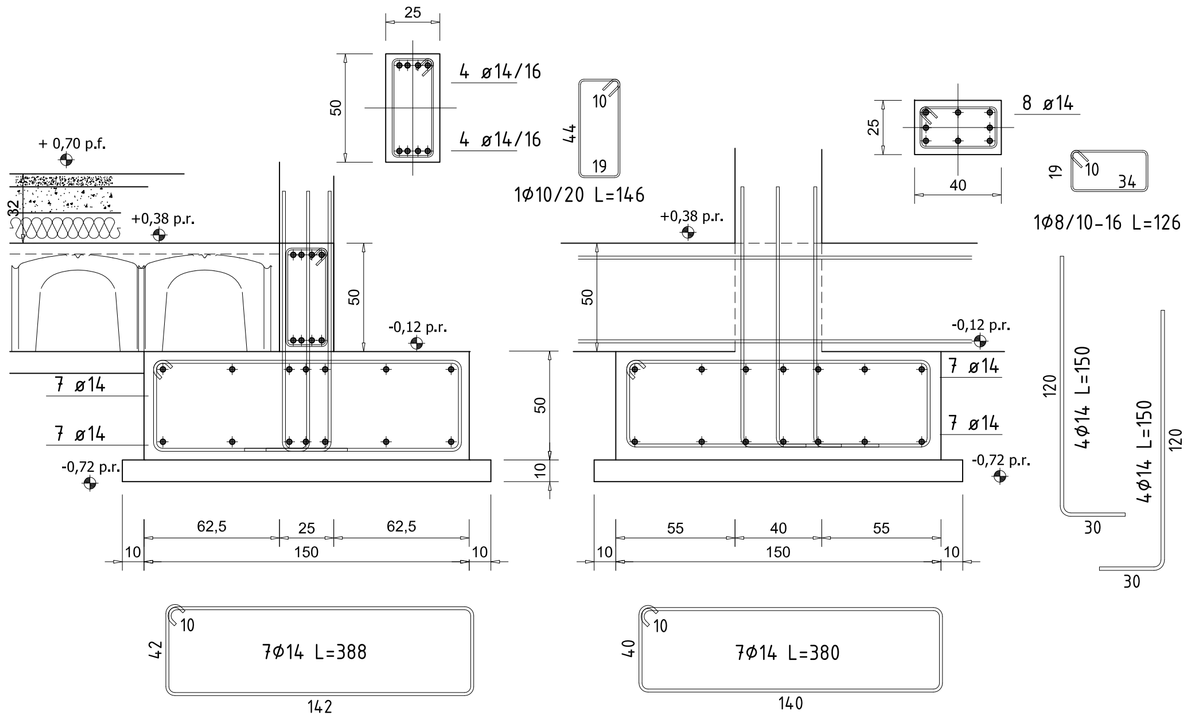
Realizzazione di una nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Comune di Busto Garolfo

Il Committente	Il Sindaco - il Responsabile del Procedimento
Comune di Busto Garolfo (MI) Area Demanio e Patrimonio Immobiliare piazza Diaz, 1 - 20010 Busto Garolfo (MI) R.U.P. dott. arch. Giuseppe Sanguedolce	

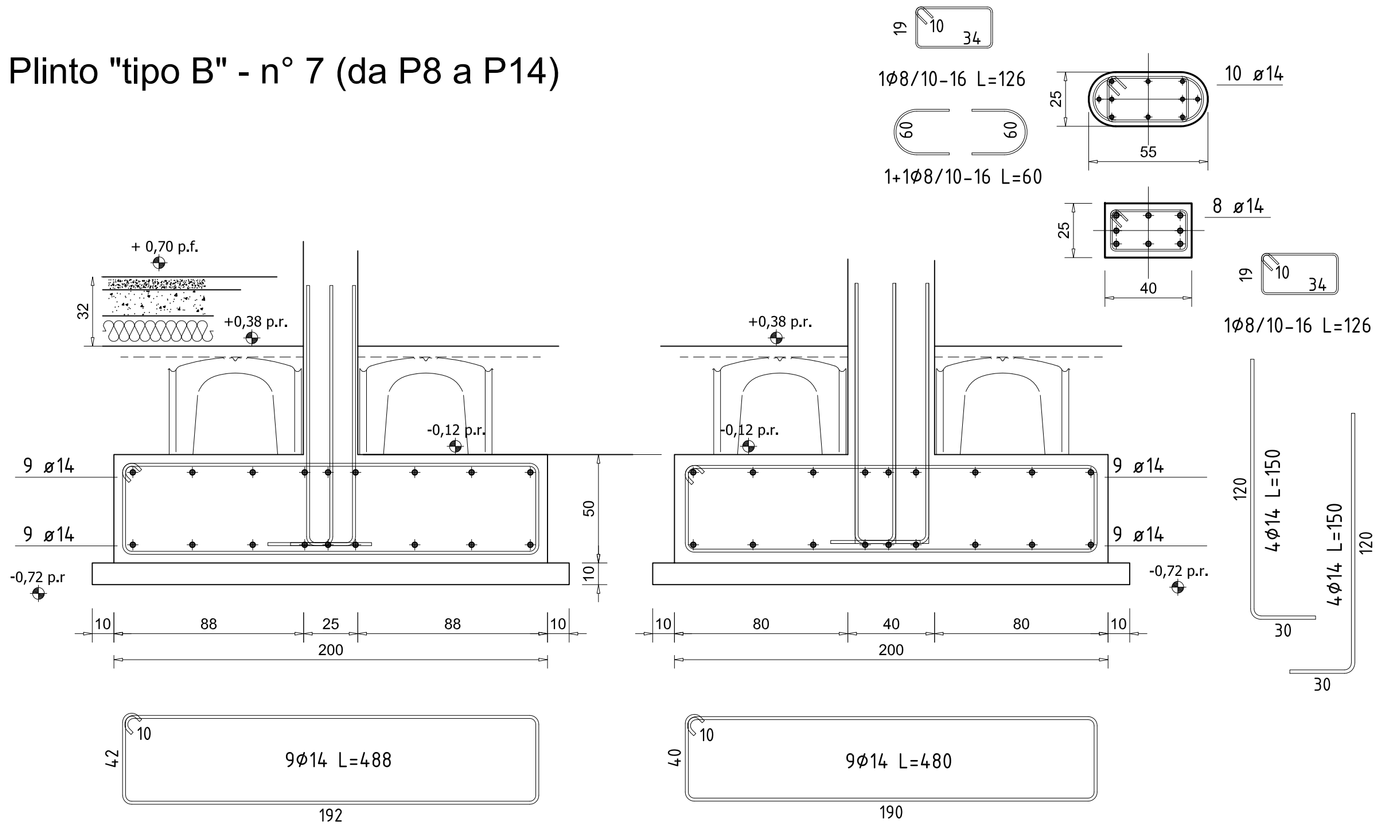
DATA	TITOLO DELL'ELABORATO	tavola
aprile 2023	PROGETTO sistemazioni esterne rapporto 1/100	14

I Progettisti	L'Appaltatore
dott. ing. Paolo Consonni via fratelli Bandiera 15 - 21040 Venegono Inferiore (Va) dott. arch. Massimo Colombo viale A. Diaz 36 - 21052 Busto Arsizio (Va)	

Plinto "tipo A" - n° 7 (da P1 a P7) + 7 (da P15 a P21)



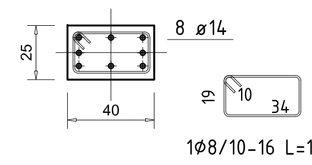
Plinto "tipo B" - n° 7 (da P8 a P14)



Pilastro "A" - 25x40 - n° 18

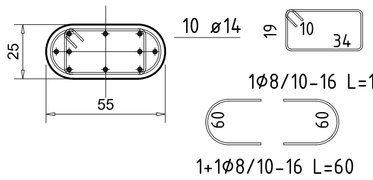
da P1 a P7 + da P15 a P22

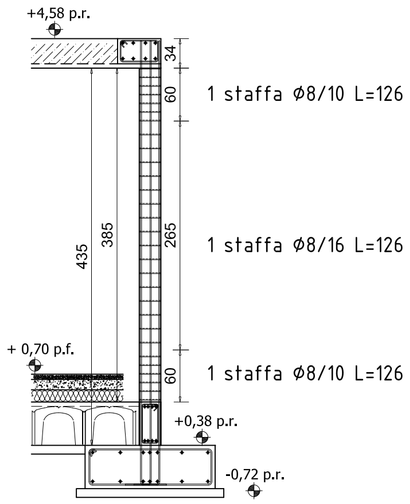
\+ P8 - da P12 a P14

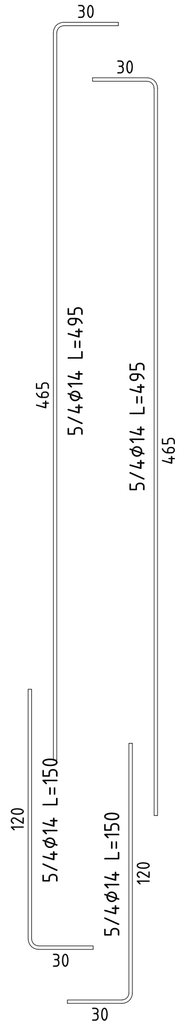


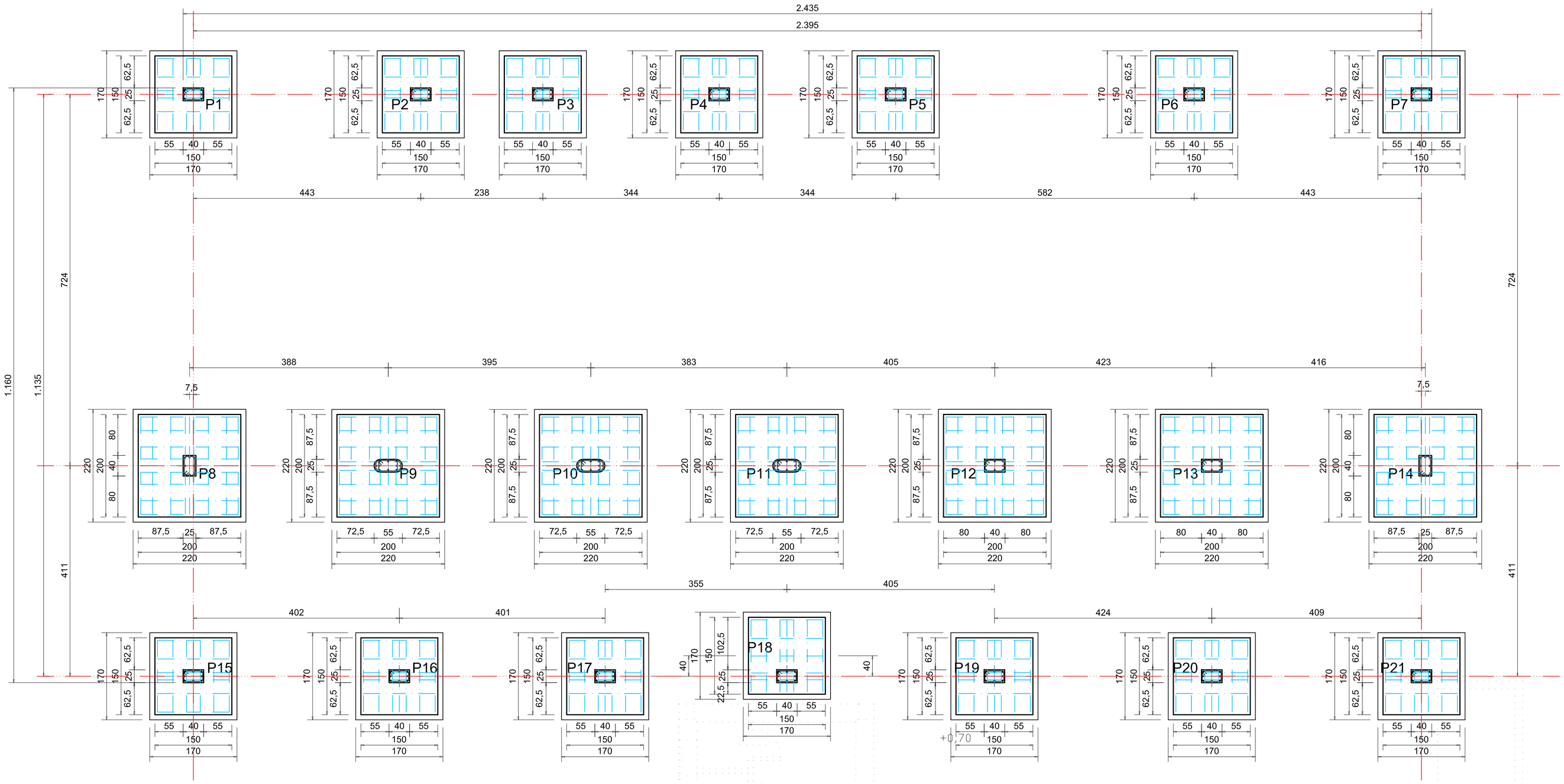
Pilastro "A" - 25x55 - n° 3

\+ P9 - P10 e P11









MATERIALI

CALCESTRUZZO

Tipo	Campi di impiego	UNI 11104 (prosp.1) CLASSI DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE	UNI 11104 (prosp.4) CLASSE DI RESISTENZA	Rapporto (A/C) max	Contenuto minimo di cemento [kg/m3]	Contenuto d'aria (solo per classi XF2 XF3 e XF4)	D_{max} [mm]	Classe di consistenza al getto	Tipo di cemento (solo se necessario)	Copriferro nominale [mm]
Cls1	plinti di fondazione	XC2	C25/30 (Rck 30 N/mm2)	0.60	300		32	S3		30
Cls2	pilastri e travi	XC1	C25/30 (Rck 30 N/mm2)	0.60	300		12	S4		30
Cls3	Magroni	X0	C12/15 (Rck 150 N/mm2)							

ACCIAIO per c.a. e reti
_ acciaio tipo B450C o B450A - In barre (6 mm <= Ø <= 50 mm) e rotoli (6 mm <= Ø <= 16 mm), reti elettrosaldate e tralicci,

SOLAIO DELLA COPERTURA tipo Piastre semiprefabbricate tipo "Predalles"
_ solaio a lastre in calcestruzzo tipo predalles ad intradosso piano, larghezza massima 120 cm, altezza 5+24+5 = 35 cm, alleggerito con pani in polistirolo vergine, rete elettrosaldata ø6/20x20" e getto integrativo solaio con calcestruzzo XC1 classe C25/30 - resistenza al fuoco > R60 con inserimento di sfiati di sovrapressione in plastica - resistenza min calcestruzzo alla consegna 18 MPa



Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO
Comune di Busto garolfo (Mi)

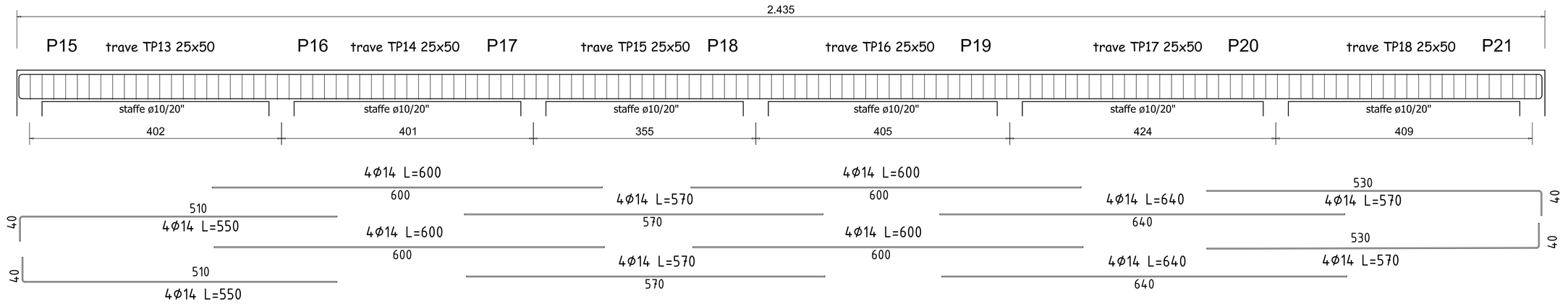
Realizzazione di una nuova mensa al servizio
della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova"
frazione di Olcella - Comune di Busto Garolfo

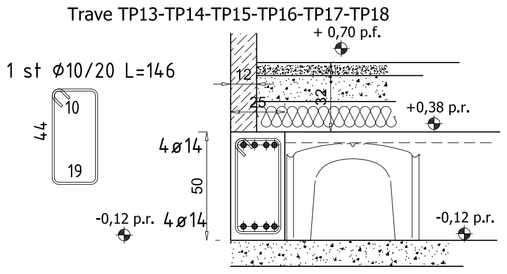
DATA	TITOLO DELL'ELABORATO	TAVOLA
aprile 2023	PIANTA DELLE FONDAZIONI TRACCIAMENTO - PLINTI - PILASTRI scala 1:50 - 1:20	01s

Il Committente	Il Sindaco - Il Responsabile del Procedimento
Comune di Busto Garolfo (Mi) Area Demanio e Patrimonio Immobiliare piazza Diaz, 1 - 20010 Busto Garolfo (Mi) R.U.P. dott. arch. Giuseppe Sanguedolce	

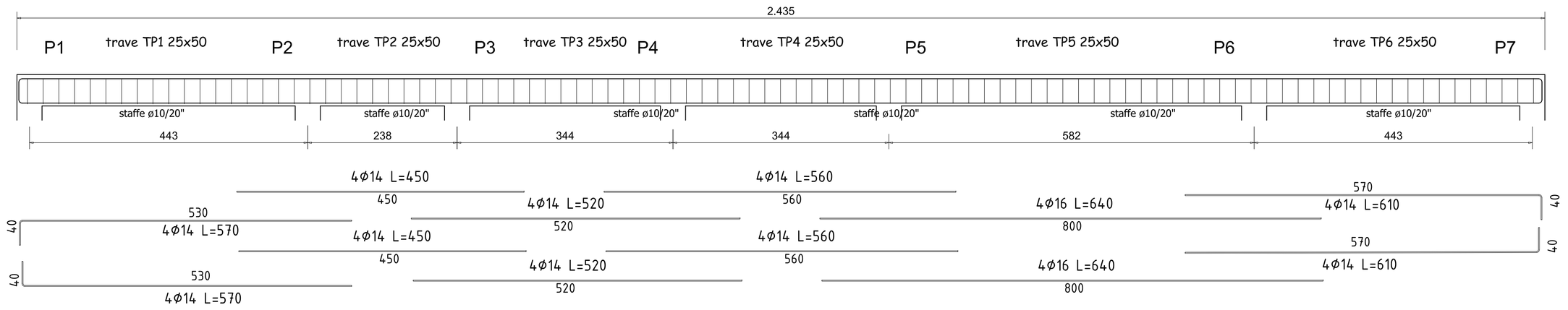
I Progettisti	L'Appaltatore
dott. ing. Paolo Consonni via fratelli Bandiera 15 - 21040 Venegono Inferiore (Va) dott. arch. Massimo Colombo viale A. Diaz 36 - 21052 Busto Arsizio (Va)	

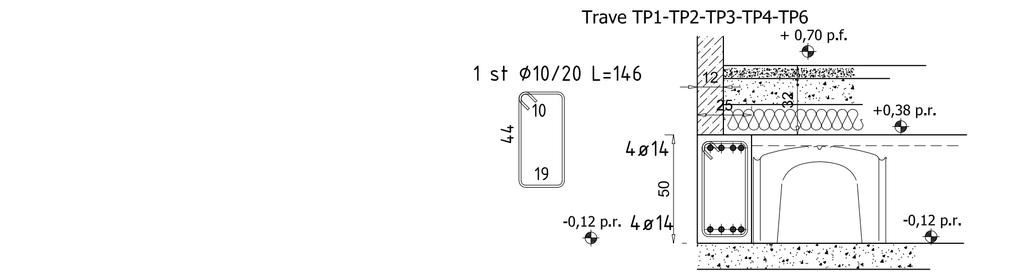
Trave portamuro P15 - P21

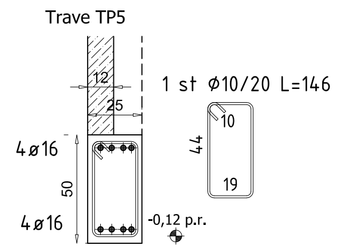




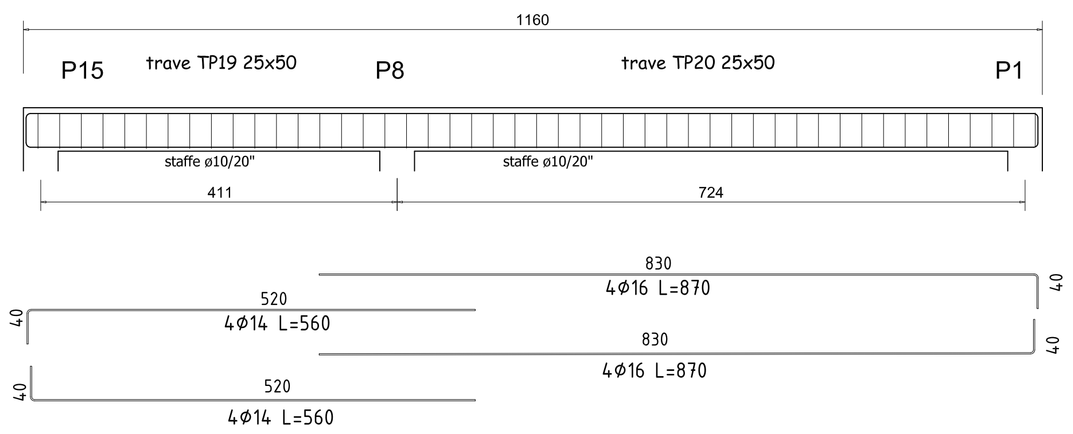
Trave portamuro P1 - P7

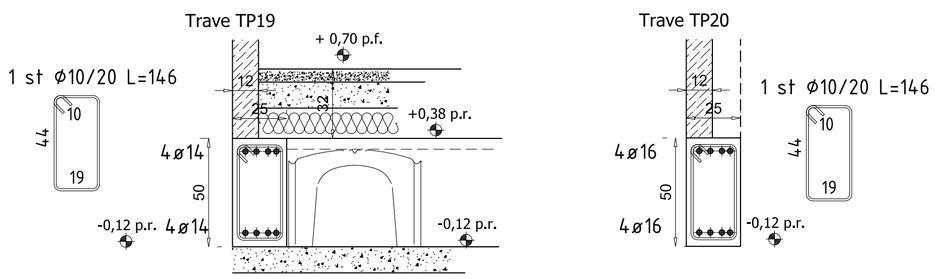




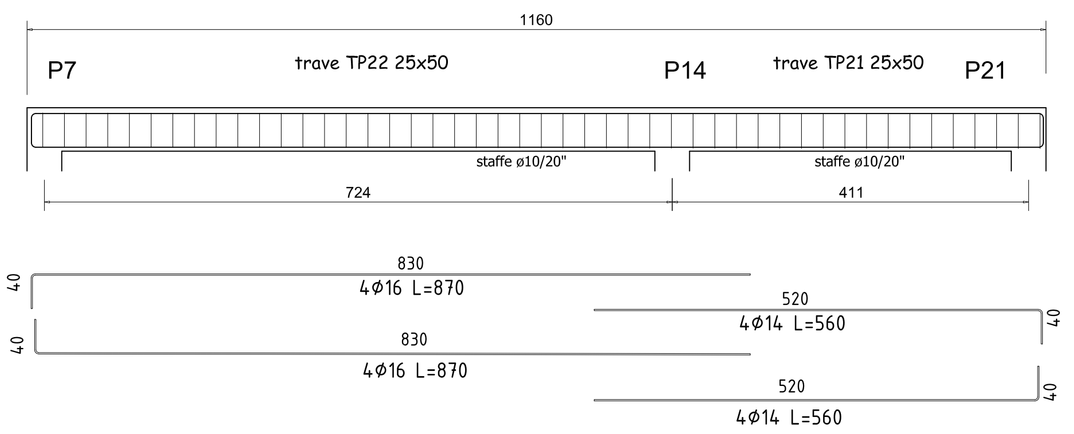


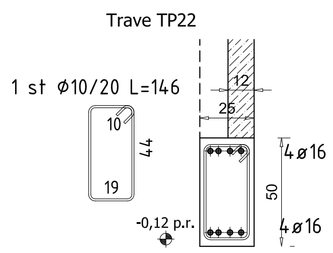
Trave portamuro P15 - P8 - P1

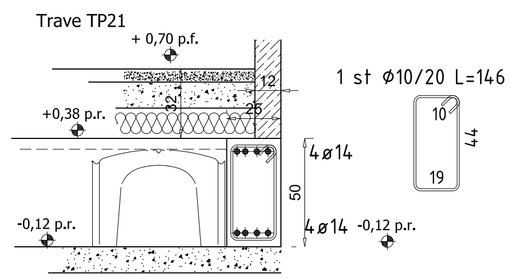




Trave portamuro P7 - P14 - P21







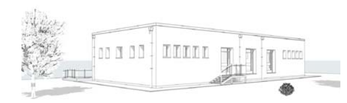
MATERIALI

CALCESTRUZZO

Tipo	Campi di impiego	CLASSI DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE (UNI 11104 (prosp.1))	CLASSE DI RESISTENZA (UNI 11104 (prosp.4))	Rapporto (A/C) max	Contenuto minimo di cemento [kg/m3]	Contenuto d'aria (solo per classi XF2 XF3 e XF4)	D_{max} [mm]	Classe di consistenza al getto	Tipo di cemento (solo se necessario)	Copriferro nominale [mm]
Cls1	plinti di fondazione	XC2	C25/30 (Rck 30 N/mm2)	0.60	300		32	S3		30
Cls2	pilastri e travi	XC1	C25/30 (Rck 30 N/mm2)	0.60	300		12	S4		30
Cls3	Magroni	X0	C12/15 (Rck 150 N/mm2)							

ACCIAIO per c.a. e reti
_ acciaio tipo B450C o B450A - In barre (6 mm <= Ø <= 50 mm) e rotoli (6 mm <= Ø <= 16 mm), reti elettrosaldate e tralicci,

SOLAIO DELLA COPERTURA tipo Piastre semiprefabbricate tipo "Predalles"
_ solaio a lastre in calcestruzzo tipo predalles ad intradosso piano, larghezza massima 120 cm, altezza 5+24+5 = 35 cm, alleggerito con pani in polistirolo vergine, rete elettrosaldata ø6/20x20" e getto integrativo solaio con calcestruzzo XC1 classe C25/30 - resistenza al fuoco > R60 con inserimento di sfiati di sovrapressione in plastica - resistenza min calcestruzzo alla consegna 18 MPa



Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU

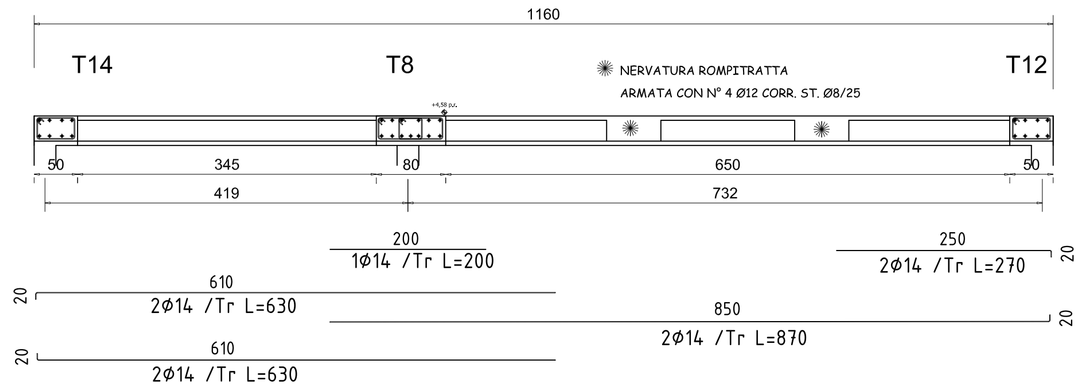
PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO
Comune di Busto garolfo (Mi)

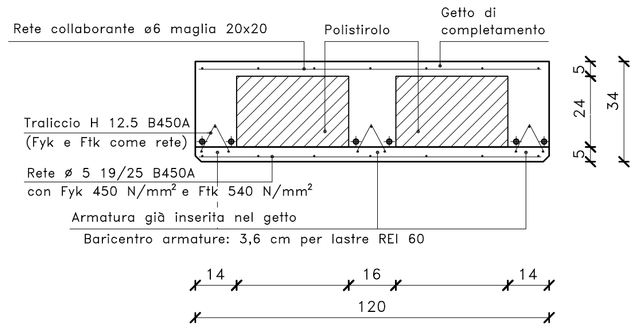
Realizzazione di una nuova mensa al servizio
della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova"
frazione di Olcella - Comune di Busto Garolfo

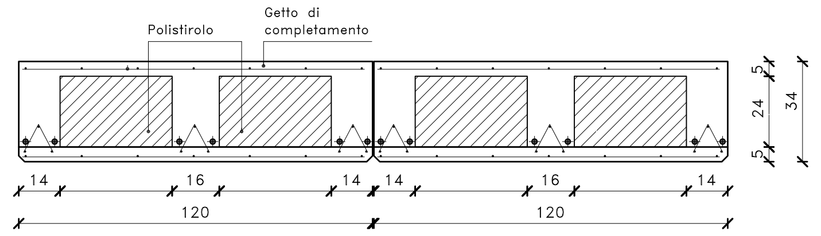
DATA	TITOLO DELL'ELABORATO	TAVOLA
aprile 2023	TRAVI PORTAMURO A QUOTA -0.12 scala 1:50 - 1:20	02s

Il Committente	Il Sindaco - Il Responsabile del Procedimento
Comune di Busto Garolfo (Mi) Area Demanio e Patrimonio Immobiliare piazza Diaz, 1 - 20010 Busto Garolfo (Mi) R.U.P. dott. arch. Giuseppe Sanguedolce	

I Progettisti	L'Appaltatore
dott. ing. Paolo Consonni via fratelli Bandiera 15 - 21040 Venegono Inferiore (Va) dott. arch. Massimo Colombo viale A. Diaz 36 - 21052 Busto Arsizio (Va)	







solaio a lastre semiprefabbricate tipo "predalles" - R60
h= 5+24+5 cm - larghezza massima 120 cm
sovraccarico variabile = 200 kg/mq
sovraccarico permanente portato = 300 kg/mq
oltre al peso proprio



MATERIALI

CALCESTRUZZO

Tipo	Campi di Impiego	UNI 11104 (prosp.1) CLASSI DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE	UNI 11104 (prosp.4) CLASSE DI RESISTENZA	Rapporto (A/C) max	Contenuto minimo di cemento [kg/m3]	Contenuto d'aria (solo per classi XF2 XF3 e XF4)	D_{max} [mm]	Classe di consistenza al getto	Tipo di cemento (solo se necessario)	Copriferro nominale [mm]
Cls1	plinti di fondazione	XC2	C25/30 (Rck 30 N/mm2)	0.60	300		32	S3		30
Cls2	pilastri e travi	XC1	C25/30 (Rck 30 N/mm2)	0.60	300		12	S4		30
Cls3	Magroni	X0	C12/15 (Rck 150 N/mm2)							

ACCIAIO per c.a. e reti
_ acciaio tipo B450C o B450A - In barre (6 mm <= Ø <= 50 mm) e rotoli (6 mm <= Ø <= 16 mm), reti elettrosaldate e tralicci,

SOLAIO DELLA COPERTURA tipo Piastre semiprefabbricate tipo "Predalles"
_ solaio a lastre in calcestruzzo tipo predalles ad intradosso piano, larghezza massima 120 cm, altezza 5+24+5 = 35 cm, alleggerito con pani in polistirolo vergine, rete elettrosaldata ø6/20x20" e getto integrativo solaio con calcestruzzo XC1 classe C25/30 - resistenza al fuoco > R60 con inserimento di sfiati di sovrapressione in plastica - resistenza min calcestruzzo alla consegna 18 MPa



Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO
Comune di Busto garolfo (Mi)

Realizzazione di una nuova mensa al servizio
della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova"
frazione di Olcella - Comune di Busto Garolfo

DATA	TITOLO DELL'ELABORATO	TAVOLA
aprile 2023	PIANTA COPERTURA PIANO TERRA TRACCIAMENTO - PARTICOLARE SOLAIO scala 1:50 - 1:20	03s

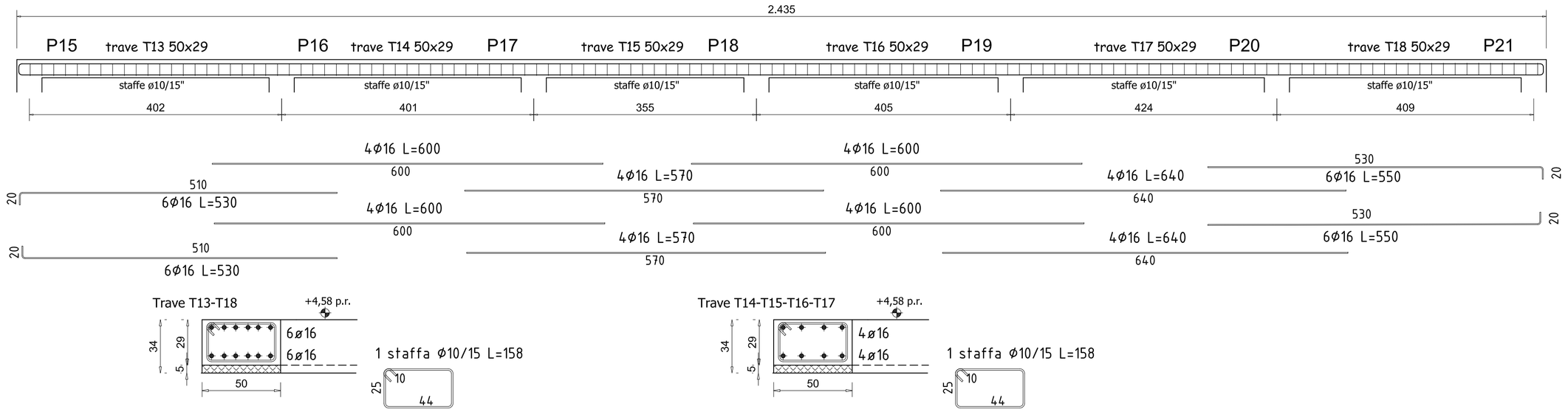
Il Committente	Il Sindaco - Il Responsabile del Procedimento
Comune di Busto Garolfo (Mi) Area Demanio e Patrimonio Immobiliare piazza Diaz, 1 - 20010 Busto Garolfo (Mi) R.U.P. dott. arch. Giuseppe Sanguedolce	

I Progettisti	L'Appaltatore
dott. ing. Paolo Consonni via fratelli Bandiera 15 - 21040 Venegono Inferiore (Va) dott. arch. Massimo Colombo viale A. Diaz 36 - 21052 Busto Arsizio (Va)	

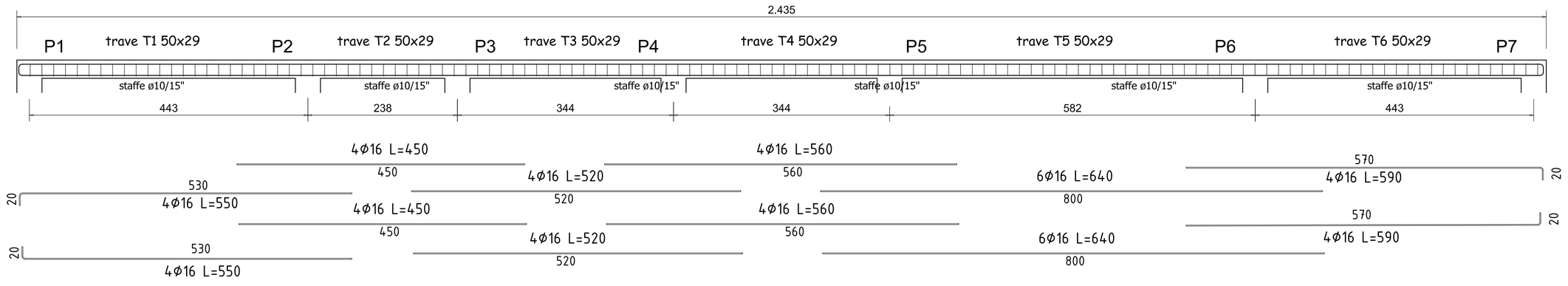
Arch. Massimo COLOMBO n° 764

DOTT. ING. CONSONNI PAOLO
Sez. A Settori:
a) civile e ambientale
b) industriale
n° A 1391
VARESE

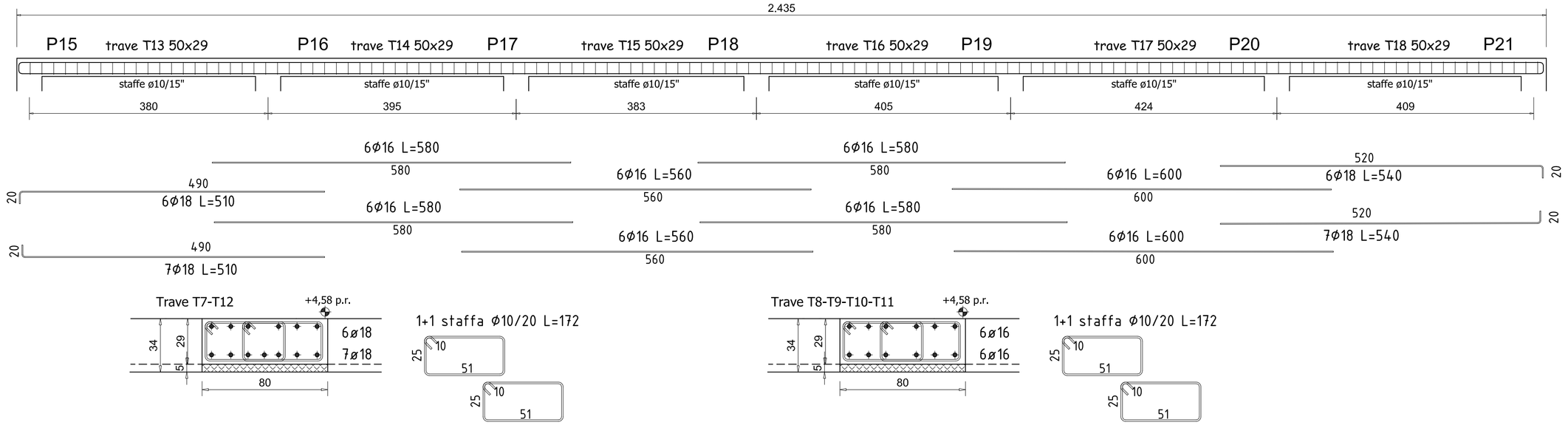
Trave P15 - P21



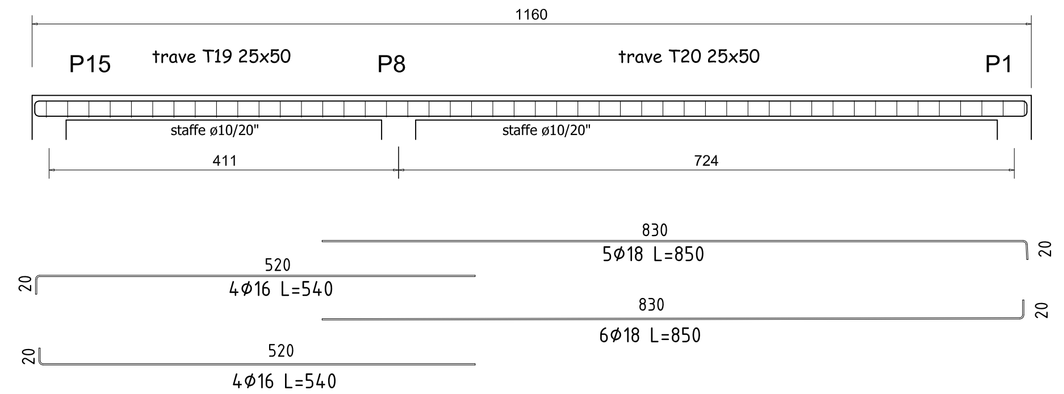
Trave P1 - P7

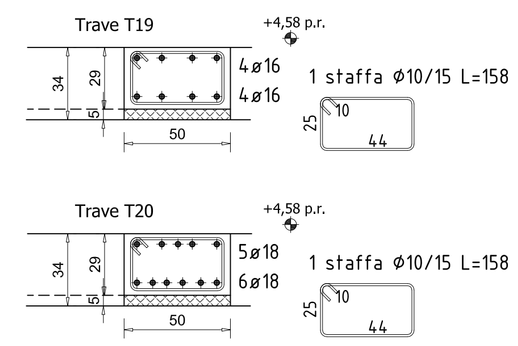


Trave P8 - P14

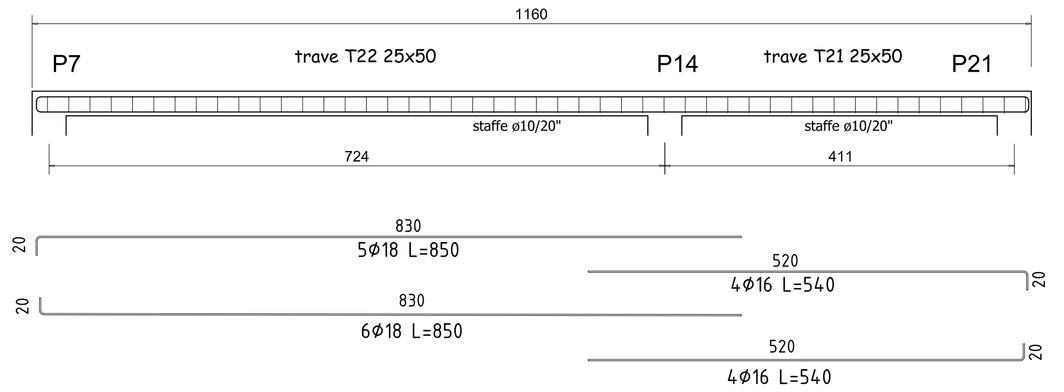


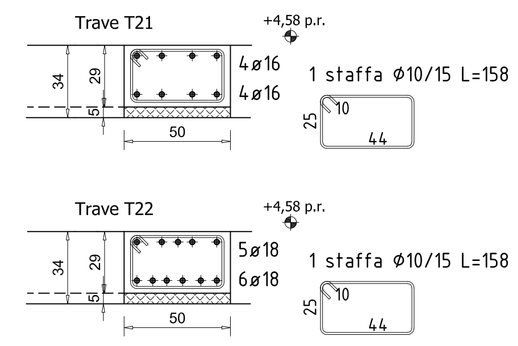
Trave P1 - P15



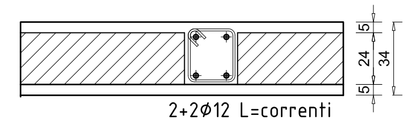


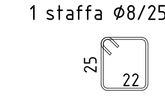
Trave P21 - P7

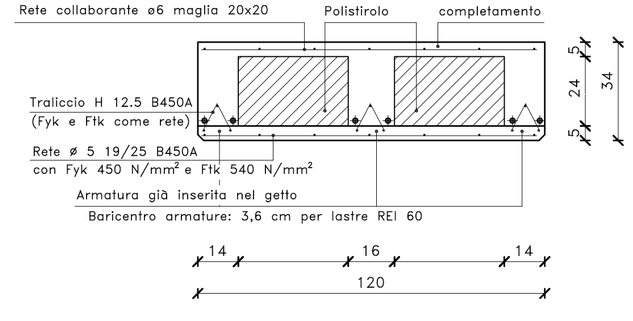




Cordolo rompitratta solaio







solaio a lastre semiprefabbricate tipo "predalles" - R60
hs 5+24+5 cm - larghezza massima 120 cm
sovraccarico variabile = 200 kg/mq
sovraccarico permanente portato = 300 kg/mq
oltre al peso proprio

MATERIALI

CALCESTRUZZO

Tipo	Campi di impiego	UNI 11104 (prosp.1) CLASSI DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE	UNI 11104 (prosp.4) CLASSE DI RESISTENZA	Rapporto (A/C) max	Contenuto minimo di cemento [kg/m3]	Contenuto d'aria (solo per classi XF2 XF3 e XF4)	D_{max} [mm]	Classe di consistenza al getto	Tipo di cemento (solo se necessario)	Copriferro nominale [mm]
Cls1	plinti di fondazione	XC2	C25/30 (Rck 30 N/mm2)	0.60	300		32	S3		30
Cls2	pilastri e travi	XC1	C25/30 (Rck 30 N/mm2)	0.60	300		12	S4		30
Cls3	Magroni	X0	C12/15 (Rck 150 N/mm2)							

ACCIAIO per c.a. e reti
- acciaio tipo B450C o B450A - in barre (6 mm <= Ø <= 50 mm) e rotoli (6 mm <= Ø <= 16 mm), reti elettrosaldate e tralicci.

SOLAIO DELLA COPERTURA tipo Piastre semiprefabbricate tipo "Predalles"
- solaio a lastre in calcestruzzo tipo predalles ad intradosso piano, larghezza massima 120 cm, altezza 5+24+5 = 35 cm, alleggerito con pani in polistirolo vergine, rete elettrosaldata ø6/20x20" e getto integrativo solaio con calcestruzzo XC1 classe C25/30 - resistenza al fuoco > R60 con inserimento di sfiati di sovrapressione in plastica - resistenza min calcestruzzo alla consegna 16 MPa



Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU

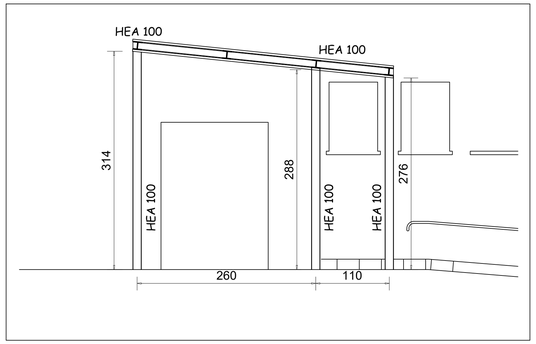
PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO
Comune di Busto garolfo (Mi)

Realizzazione di una nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Comune di Busto Garolfo

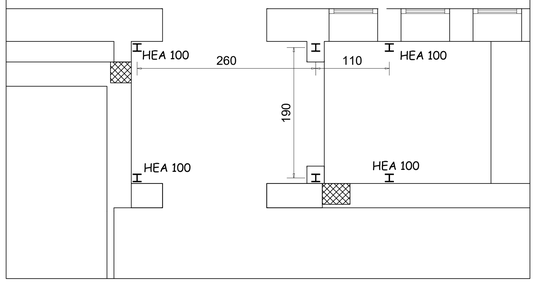
DATA	TITOLO DELL'ELABORATO	TAVOLA
aprile 2023	TRAVI SOLAIO COPERTURA PIANO TERRA scala 1:50 - 1:20	04s

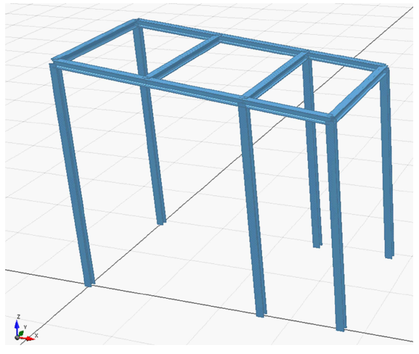
Il Committente	Il Sindaco - Il Responsabile del Procedimento
Comune di Busto Garolfo (Mi) Area Demanio e Patrimonio Immobiliare piazza Diaz, 1 - 20010 Busto Garolfo (Mi) R.U.P. dott. arch. Giuseppe Sanguedolce	

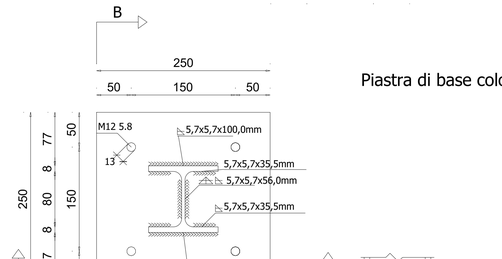
I Progettisti	L'Appaltatore
dott. ing. Paolo Consonni via fratelli Bandiera 15 - 21040 Venegono Inferiore (Va) dott. arch. Massimo Colombo viale A. Diaz 36 - 21052 Busto Arsizio (Va)	

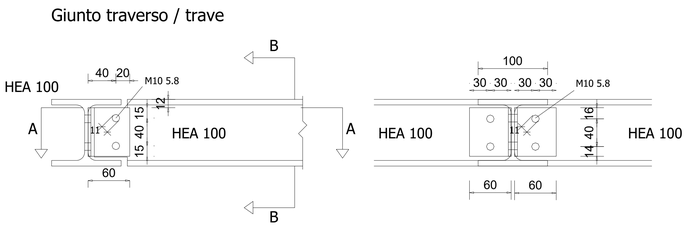


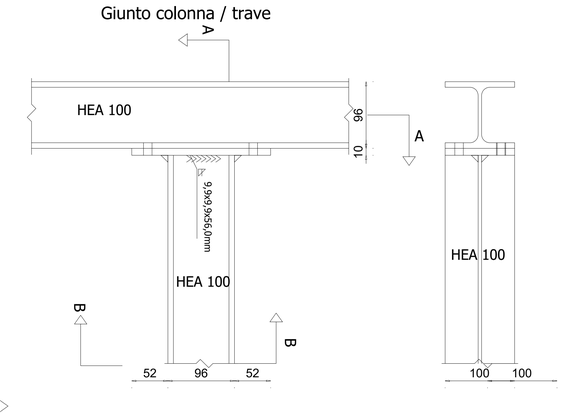
STRUTTURA METALLICA DEL PORTICHETTO DI COLLEGAMENTO

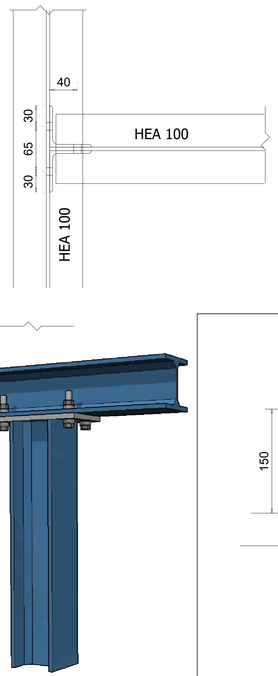


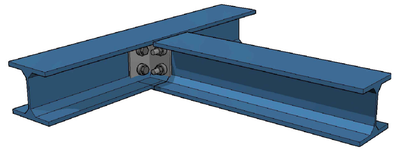


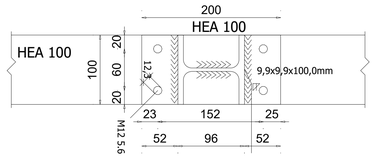


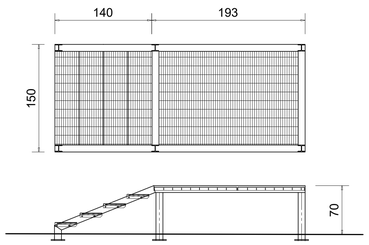


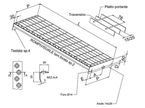




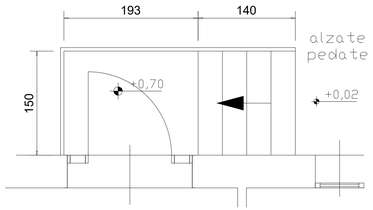




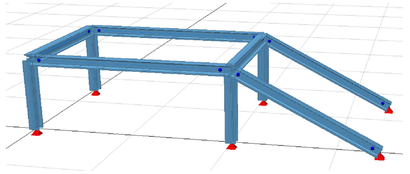


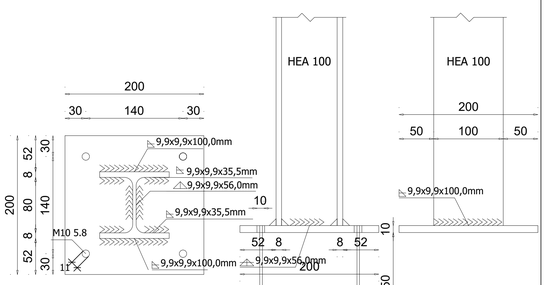


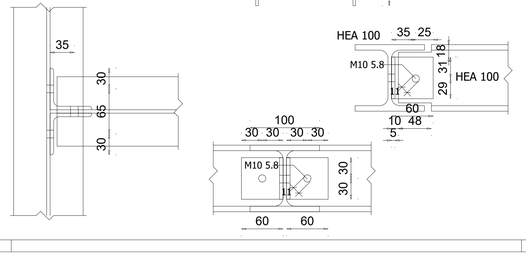
STRUTTURA METALLICA DELLA SCALA DI USCITA LATO SUD











MATERIALI

CALCESTRUZZO

Tipo	Campi di impiego	UNI 11104 (prosp.1) CLASSI DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE	UNI 11104 (prosp.4) CLASSE DI RESISTENZA	Rapporto (A/C) max	Contenuto minimo di cemento [kg/m3]	Contenuto d'aria (solo per classi XF2 XF3 e XF4)	D_{max} [mm]	Classe di consistenza al getto	Tipo di cemento (solo se necessario)	Copriferro nominale [mm]
Cls1	plinti di fondazione	XC2	C25/30 (Rck 30 N/mm2)	0.60	300		32	S3		30
Cls2	pilastri e travi	XC1	C25/30 (Rck 30 N/mm2)	0.60	300		12	S4		30
Cls3	Magroni	X0	C12/15 (Rck 150 N/mm2)							

ACCIAIO per c.a. e reti
_ acciaio tipo B450C o B450A - In barre (6 mm <= Ø <= 50 mm) e rotoli (6 mm <= Ø <= 16 mm), reti elettrosaldate e tralicci.

ACCIAIO per carpenteria
_ acciaio tipo S275JR per profilati e piastre di appoggio



Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO
Comune di Busto garolfo (Mi)

Realizzazione di una nuova mensa al servizio
della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova"
frazione di Olcella - Comune di Busto Garolfo

DATA	TITOLO DELL'ELABORATO	TAVOLA
aprile 2023	STRUTTURA METALLICA PORTICHETTO E DELLA SCALA USCITA LATO SUD scala 1:50 - 1:20	05s

Il Committente	Il Sindaco - Il Responsabile del Procedimento
Comune di Busto Garolfo (Mi) Area Demanio e Patrimonio Immobiliare piazza Diaz, 1 - 20010 Busto Garolfo (Mi) R.U.P. dott. arch. Giuseppe Sanguedolce	

I Progettisti	L'Appaltatore
dott. ing. Paolo Consonni via fratelli Bandiera 15 - 21040 Venegono Inferiore (Va) dott. arch. Massimo Colombo viale A. Diaz 36 - 21052 Busto Arsizio (Va)	

PROGETTO ESECUTIVO

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Comune di Busto Garolfo
Provincia di Milano

OGGETTO: Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

C.U.P.: C75E22000040006

C.I.G.: .

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo

FASCICOLO CLIMA ACUSTICO

DESCRIZIONE	IMPORTO	
\Importo del progetto esecutivo	€	760.000,00
Importo dei lavori edili e affini	€	364.634,39
Importo dei lavori elettrici	€	59.658,03
Importo dei lavori meccanici e termici	€	119.478,99
Costi della sicurezza All XV	€	22.309,14
pari a complessivi	€	566.079,94
di cui Oneri della sicurezza compresi	€	13.993,69
e Costi della sicurezza All XV	€	22.309,14
pari a complessivi	€	36.302,83
Importo soggetto a ribasso	€	529.777,11
Somme a disposizione dell'amministrazione	€	139.920,06
Costo complessivo dell'opera	€	760.000,00

Busto Garolfo, lì maggio 2023

Il Progettista:
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI VARESE
DOTT. ING. CONSONNI PAOLO
Sez. A Settori: a) civile e ambientale b) industriale
n° A 1391

ORDINE DEGLI ARCHITETTI PIANIFICATORI PAESAGGISTI E CONSERVATORI PROVINCIA DI VARESE
Arch. MASSIMO COLOMBO n° 764

Dott. Ing. DAVIDE PAROLO
via Fosse Ardeatine, 1- 21013 Gallarate (VA)
tel. e fax +39 0331 076731; +39 338 9260750
e-mail: progetto.perfetto@gmail.com

PROGETTO ESECUTIVO



Comune di Busto Garolfo
Provincia di Milano

VALUTAZIONE PREVISIONALE DEL CLIMA ACUSTICO

E VERIFICA DEL DPCM 5-12-1997

Ai sensi della Legge ordinaria del Parlamento n° 447 del 26/10/1995

L.R. n° 13 del 10/08/2001

D.G.R. n° 7/8313 del 08/03/2002

DPCM 5/12/1997

OGGETTO: Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

C.U.P.: C75E22000040006

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo

Busto Garolfo, lì maggio 2023

Il Progettista:



INDICE

1. **PREMESSA**

2. **DATI GENERALI PROGETTO**

3. **MISURE FONOMETRICHE**

4. **LIMITI DI RIFERIMENTO**

5. **STRUMENTAZIONE IMPIEGATA**

6. **MONITORAGGIO: CARATTERISTICHE E METODOLOGIE ADOTTATE**

7. **INQUADRAMENTO GENERALE E CARATTERISTICHE DELL'INSEDIAMENTO**

8. **VALUTAZIONI FINALI**

9. **ALLEGATI**

1. PREMESSA

La presente relazione viene redatta con riferimento alla Legge 447/95 e alla Legge Regionale 13/2001, secondo le indicazioni della D.G.R. n. VII/8313 del 08/03/2002 modificata dalla DGR n. X/7477 del 04/12/2017 a seguito dell'intervento di realizzazione di nuova mensa a servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" del Comune di Busto Garolfo – frazione di Olcella.

L'art. 8 comma 3 della Legge 447/95 stabilisce l'obbligo di produrre una valutazione previsionale del clima acustico delle aree interessate alla realizzazione di nuovi insediamenti residenziali prossimi alle opere di cui al comma 2.

L'art. 5, comma 2 della Legge Regionale 13/01 prevede la redazione della documentazione di valutazione previsionale di clima acustico delle aree di cui all'art. 8, comma 3, della Legge n. 447/95, tenendo conto che la documentazione deve consentire la valutazione dell'esposizione al rumore dei ricettori la cui collocazione è prevista nelle aree suddette.

RIFERIMENTO NORMATIVO

L.R. 10 agosto 2001, n. 13

Art. 5

1. *La Giunta Regionale definisce con proprio provvedimento, entro sei mesi dall'entrata in vigore della presente legge, le modalità e i criteri tecnici da seguire per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico di cui all'art. 8, commi 2,4, della Legge 447/95, tenendo conto che la documentazione deve consentire la valutazione comparativa tra lo scenario con presenza e quello con assenza delle opere ed attività.*
2. *La Giunta Regionale definisce con proprio provvedimento, entro sei mesi dall'entrata in vigore della presente legge, le modalità e i criteri tecnici da seguire per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico di cui all'art. 8, commi 3, della Legge 447/95, tenendo conto che la documentazione deve consentire la valutazione dell'esposizione al rumore dei recettori la cui collocazione è prevista nelle aree suddette.*
3. *L'Ente competente all'approvazione dei progetti di cui all'art. 8, commi 2 e 3, della Legge n. 447/95 e al rilascio dei provvedimenti di cui all'art. 8, comma 4, della Legge 447/95 acquisisce il parere dell'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente sulla documentazione di previsione d'impatto acustico o clima acustico presentata ai fini del controllo del rispetto della normativa in materia di inquinamento acustico. Sono fatte salve le procedure stabilite dalla normativa statale e regionale in materia di valutazione di impatto ambientale.*
4. *La documentazione di previsione di impatto acustico e la documentazione per la valutazione previsionale di clima acustico devono essere redatte da un tecnico competente in acustica ambientale o proposte nelle forme di autocertificazione previste dalla legislazione vigente.*

L.R. 10 agosto 2001, n. 13

Art. 7

1. *I progetti relativi ad interventi sul patrimonio edilizio esistente che ne modifichino le caratteristiche acustiche devono essere corredati da dichiarazione del progettista che attesti il rispetto dei requisiti acustici stabiliti dal "decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 5 dicembre 1997" e dai regolamenti comunali.*
2. *I progetti relativi a nuove costruzioni, al termine della fase sperimentale di cui al comma 5, devono essere corredati da valutazione e dichiarazione da parte di tecnico competente in acustica ambientale che attesti il rispetto dei requisiti acustici di cui al comma 1.*
3. *Le richieste di concessione edilizia per la realizzazione di nuovi edifici produttivi e di nuovi impianti devono essere accompagnate da una relazione sulle caratteristiche acustiche degli edifici o degli impianti, ove siano illustrati i materiali e le tecnologie utilizzate per l'insonorizzazione e per l'isolamento acustico in relazione all'impatto verso l'esterno, redatta da parte di tecnico competente in acustica ambientale.*
4. *Il regolamento locale di igiene definisce le modalità operative di dettaglio per la verifica della conformità delle opere al progetto approvato.*
5. *In attesa della emanazione del decreto ministeriale previsto dall'art. 3, comma 1, lettera f) della "legge 447/1995" la Regione Lombardia definisce con proprio provvedimento un periodo di sperimentazione nel quale individuare i criteri in base ai quali verranno stabiliti i parametri per le nuove costruzioni e per la ristrutturazione del patrimonio edilizio esistente.*

2. DATI GENERALI PROGETTO

- **Oggetto**: NUOVA COSTRUZIONE DI MENSA A SERVIZIO DELLA SCUOLA PRIMARIA "FERRAZZI E COVA"

- **N. unità immobiliari**: unica unità immobiliare

- **Indirizzo**: via Santa Geltrude, 38

- **Comune**: BUSTO GAROLFO (MI) – FRAZ. OLCELLA

- **Categoria**: Struttura scolastica

Committente:

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Piazza Diaz, 1

BUSTO GAROLFO (MI)

3. MISURE FONOMETRICHE

3.1 Rilievi fonometrici

A titolo di indagine conoscitiva sono stati rilevati i valori di rumore ambientale dell'area interessata dall'intervento al fine di valutare la compatibilità con il clima acustico preesistente nel contesto.

Riportiamo qui di seguito il valore dei rilievi; per una maggior chiarezza espositiva vengono riportati in allegato i report delle misure:

Rilievo A_DIURNO (rilievo presso area oggetto di intervento)

Leq 45.60 dB(A).



E' stato condotto rilievo solo in orario diurno in quanto trattasi di mensa legata all'attività scolastica che non viene utilizzata in periodo notturno.

3.2 **Analisi delle misure eseguite**

Scopo primario dell'indagine eseguita è quello di:

- verificare particolari condizioni ostative da un punto di vista acustico per cui non possa esserci compatibilità tra il clima acustico preesistente nell'area e l'intervento in progetto;
- rilevare apprezzabili modificazioni prodotte dalla realizzazione dell'opera verso sorgenti sonore precedentemente individuate e sulla propagazione acustica verso i possibili ricettori.

Le misure sono state realizzate in periodo diurno al fine di valutare il clima acustico generale della zona.

Le posizioni sono state scelte considerando i punti più significativi rispetto all'edificio in progetto, rispetto ai possibili ricettori ed alle sorgenti sonore presenti in tale zona. In particolare, è stato scelto:

A. un punto di misura presso l'area oggetto di intervento (scuola primaria di Olcella).

Le maggiori fonti di rumore presenti in tale zona vengono di seguito descritte:

- **traffico veicolare**: rappresenta la maggiore sorgente di rumore capace di influenzare il clima acustico generale dell'area. Su via Santa Geltrude è riscontrabile principalmente un traffico veicolare di attraversamento di tipo locale senza eccessive concentrazioni.
- L'edificio oggetto di intervento è inserito in un contesto misto a carattere prevalentemente residenziale, in cui è possibile riscontrare la presenza di edifici unifamiliari, edifici a corte plurifamiliari, piccole palazzine di massimo tre piani fuori terra e sporadica presenza di piccoli capannoni produttivi/artigianali, lungo una viabilità caratterizzata per lo più da un traffico di attraversamento di tipo locale.
- nelle immediate vicinanze non sono presenti insediamenti produttivi e/o particolari sorgenti di rumore capaci di influenzare in maniera significativa il clima acustico del contesto.

Il lotto oggetto di intervento fa parte dell'area pertinenziale della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova"

Il clima acustico generale della zona, valutato presso il lotto oggetto di intervento, non ha evidenziato problematiche acustiche tali da rendere non compatibile l'insediamento in progetto con la rumorosità rilevabile nel contesto.

4. LIMITI DI RIFERIMENTO

4.1 Limiti assoluti di zona

Il D.P.C.M. 01/03/91 e il successivo D.P.C.M. 14/11/97 prevedono la classificazione del territorio comunale in zone di 6 classi:

Classe I: Aree particolarmente protette
Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

Classe II: Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale
Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente dal traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali

Classe III: Aree di tipo misto
Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

Classe IV: Aree di intensa attività umana
Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.

Classe V: Aree prevalentemente industriali
Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali con scarsità di abitazioni.

Classe VI: Aree esclusivamente industriali:

Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali prive di insediamenti abitativi.

Viene poi fissata una suddivisione dei livelli massimi in relazione al periodo di emissione del rumore, definito dal decreto come "Tempo di riferimento":

- Periodo diurno dalle ore 6.00 alle ore 22.00;
- Periodo notturno dalle ore 22.00 alle ore 6.00.

I limiti massimi di immissione prescritti nel D.P.C.M.14/11/97, fissati per le varie aree, sono rappresentati nella tabella seguente:

Classe di destinazione d'uso del Territorio	**Periodo diurno (6-22)**	**Periodo notturno (22-6)**
Classe I – Aree particolarmente protette	50 dBA	40 dBA
Classe II – Aree destinate ad uso residenziale	55 dBA	45 dBA
Classe III – Aree di tipo misto	60 dBA	50 dBA
Classe IV – Aree di intensa attività umana	65 dBA	55 dBA
Classe V – Aree prevalentemente industriali	70 dBA	60 dBA
Classe VI – Aree esclusivamente industriali	70 dBA	70 dBA

Tabella 1 – Limiti massimi di immissione per le diverse aree (D.P.C.M. 14/11/97)

Mentre, per quel che riguarda i limiti di emissione (misurati in prossimità della sorgente sonora), abbiamo i seguenti limiti:

Classe di destinazione d'uso del Territorio	**Periodo diurno (6-22)**	**Periodo notturno (22-6)**
Classe I – Aree particolarmente protette	45 dBA	35 dBA
Classe II – Aree destinate ad uso residenziale	50 dBA	40 dBA
Classe III – Aree di tipo misto	55 dBA	45 dBA
Classe IV – Aree di intensa attività umana	60 dBA	50 dBA
Classe V – Aree prevalentemente industriali	65 dBA	55 dBA
Classe VI – Aree esclusivamente industriali	65 dBA	65 dBA

Tabella 2 – Limiti massimi di emissione per le diverse aree (D.P.C.M. 14/11/97)

I livelli di pressione sonora, ponderati con la curva di pesatura A, devono essere mediati attraverso il Livello Equivalente (Leq).

Il comune di Busto Garolfo è dotato di piano di zonizzazione acustica.
L'area oggetto di intervento ricade in Classe I "Aree particolarmente protette" con limiti massimi di immissione pari a 50 dBA in orario diurno e 40 dBA in orario notturno (vedi estratto zonizzazione acustica a seguire).



Legenda classificazione acustica

Valori limite (D.P.C.M. 14/11/1997)

Zone acustiche	Limiti di emissione		Limiti di immissione		Valori di qualità	
	Periodo diurno (06.00-22.00)	Periodo notturno (22.00-06.00)	Periodo diurno (06.00-22.00)	Periodo notturno (22.00-06.00)	Periodo diurno (06.00-22.00)	Periodo notturno (22.00-06.00)
Classe I – Aree particolarmente protette	45 dB(A)	35 dB(A)	50 dB(A)	40 dB(A)	47 dB(A)	37 dB(A)
Classe II – Aree destinate ad uso prev. residenziale	50 dB(A)	40 dB(A)	55 dB(A)	45 dB(A)	53 dB(A)	42 dB(A)
Classe III – Aree di tipo misto	55 dB(A)	45 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)	57 dB(A)	47 dB(A)
Classe IV – Aree di intensa attività umana	60 dB(A)	50 dB(A)	65 dB(A)	55 dB(A)	62 dB(A)	52 dB(A)
Classe V – Aree prevalentemente industriali	65 dB(A)	55 dB(A)	70 dB(A)	60 dB(A)	67 dB(A)	57 dB(A)
Classe VI – Aree esclusivamente industriali	65 dB(A)	65 dB(A)	70 dB(A)	70 dB(A)	70 dB(A)	70 dB(A)

4.2 D.P.C.M. del 5/12/97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"

Il D.P.C.M. 5/12/97 si applica agli ambienti abitativi.
La Legge 26 ottobre 1995, n. 447 all'art. 2, comma 1, lettera b) definisce ambiente abitativo ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane.

Riportiamo qui di seguito i valori che devono essere rispettati secondo tale decreto a seconda della diversa destinazione d'uso dei locali presi in esame. (Tabella A).

- categoria A : edifici adibiti a residenza o assimilabili;
- categoria B : edifici adibiti ad uffici e assimilabili;
- categoria C : edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;
- categoria D : edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili;
- categoria E : edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili;
- categoria F : edifici adibiti ad attività ricreative o di culto ed assimilabili;
- categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.

Categorie di cui alla 1. Tabella A	**2. Parametri**				
	R_w(*)	**$D_{2m,nT,w}$**	**$L_{n,w}$**	**L_{ASmax}**	**L_{aeq}**
D	55	45	58	35	25
A, C	50	40	63	35	35
E	50	48	58	35	25
B, F, G	50	42	55	35	35

Tabella B – Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici
(*) Valori di R_w riferiti ad elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari

Il parametro Rw si riferisce ad elementi di separazione fra distinte unità immobiliari.
I limiti di riferimento per il progetto oggetto della presente relazione tecnica sono quelli della categoria E, edifici adibiti ad attività scolastiche e assimilabili.

4.3 Criteri Ambientali Minimi (C.A.M.) di cui al D.M. 11.10.2017

Nello specifico delle prestazioni acustiche degli edifici, si riporta di seguito il punto 2.3.5.6. dell'allegato al D.M. 11.10.2017.

2.3.5.6. Comfort acustico

I valori dei requisiti acustici passivi dell'edificio devono corrispondere almeno a quelli della classe II ai sensi delle norme UNI 11367. Gli ospedali, le case di cura e le scuole devono soddisfare il livello di «prestazione superiore» riportato nel prospetto A.1 dell'Appendice A della norma 11367. Devono essere altresì rispettati i valori caratterizzati come «prestazione buona» nel prospetto B.1 dell'appendice B alla norma UNI 11367.

Gli ambienti interni devono essere idonei al raggiungimento dei valori indicati per i descrittori acustici riportati nella norma UNI 11532.

I descrittori acustici da utilizzare sono:

- quelli definiti nella UNI 11367 per i requisiti acustici passivi delle unità immobiliari;
- almeno il tempo di riverberazione e lo STI per l'acustica interna agli ambienti di cui alla UNI 11532.

Verifica: i professionisti incaricati, ciascuno per le proprie competenze, devono dare evidenza del rispetto dei requisiti, sia in fase di progetto iniziale che in fase di verifica finale della conformità, consegnando rispettivamente un progetto acustico e una relazione di collaudo redatta tramite misure acustiche in opera, ai sensi delle norme UNI 11367, UNI 11444 e UNI 11532:2014 o norme equivalenti che attestino il raggiungimento della classe acustica qui richiesta.

Nello specifico dei requisiti acustici passivi, quindi, i descrittori illustrati al punto precedente mutano i valori limite:

- in quelli della classe II della UNI 11367 riportati nella tabella che segue (rif. prospetto 1 UNI 11367) per le destinazioni residenziale, direzionale ed ufficio, ricettiva, ricreativa, di culto, commerciale

Classe	Indici di valutazione				
	a) Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di facciata	b) Descrittore del potere fonoisolante apparente di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti di differenti unità immobiliari	c) Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di differenti unità immobiliari	d) Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo	e) Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo
	$D_{2m,nT,w}$ [dB]	R'_w [dB]	L'_{nw} [dB]	L_{ic} [dB]	L_{id} [dB]
I	≥43	≥56	≤53	≤25	≤30
II	**≥40**	**≥53**	**≤58**	**≤28**	**≤33**
III	≥37	≥50	≤63	≤32	≤37
IV	≥32	≥45	≤68	≤37	≤42

integrati dai requisiti riportati nel prospetto 2 per le destinazioni d'uso ricettive

Classe	Indici di valutazione	
	f) Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti della stessa unità immobiliare $D_{nT,w}$ [dB]	g) Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti della stessa unità immobiliare L'_{nw} [dB]
I	≥56	≤53
II	**≥53**	**≤58**
III	≥50	≤63
IV	≥45	≤68

- in quelli della prestazione superiore della UNI 11367 riportati nella tabella che segue (rif. prospetto A.1 UNI 11367) per ospedali, case di cura e scuole

	Prestazione di base	**Prestazione superiore**
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$ [dB]	38	**43**
Descrittore del potere fonoisolante apparente di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti di differenti unità immobiliari R'_w [dB]	50	**56**
Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di differenti unità immobiliari L'_{nw} [dB]	63	**53**
Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo L_{ic} in ambienti diversi da quelli di installazione [dB(A)]	32	**28**
Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo L_{id} in ambienti diversi da quelli di installazione [dB(A)]	39	**34**
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliari $D_{nT,w}$ [dB]	50	**55**
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni / fra ambienti adiacenti della stessa unità immobiliari $D_{nT,w}$ [dB]	45	**50**
Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare L'_{nw} [dB]	63	**53**

ai quali si aggiungono i requisiti riportati nel prospetto B.1 della UNI 11367 (*)

Livello prestazionale	Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato rispetto ad ambienti di uso comune o collettivo collegati mediante accessi o aperture ad ambienti abitativi $D_{nT,w}$ [dB]	
	Ospedali e scuole	Altre destinazioni d'uso
Prestazione ottima	≥34	≥40
Prestazione buona	**≥30**	**≥36**
Restazione di base	≥27	≥32
Prestazione modesta	≥23	≥28

(*) valori misurati secondo UNI EN ISO 140-14

4.4 D.M. 23 giugno 2022

Il nuovo provvedimento, che aggiorna le disposizioni del Decreto 11 ottobre 2017, riporta quanto segue:

2.4.11 Prestazioni e comfort acustici

Criterio

Fatti salvi i requisiti di legge di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 «Determinazione dei requisiti acustici degli edifici» (nel caso in cui il presente criterio ed il citato decreto prevedano il raggiungimento di prestazioni differenti per lo stesso indicatore, sono da considerarsi, quali valori da conseguire, quelli che prevedano le prestazioni più restrittive tra i due), i valori prestazionali dei requisiti acustici passivi dei singoli elementi tecnici dell'edificio, partizioni orizzontali e verticali, facciate, impianti tecnici, definiti dalla norma UNI 11367 corrispondono almeno a quelli della classe II del prospetto 1 di tale norma. I singoli elementi tecnici di ospedali e case di cura soddisfano il livello di "prestazione superiore" riportato nel prospetto A.1 dell'Appendice A di tale norma e rispettano, inoltre, i valori caratterizzati come "prestazione buona" nel prospetto B.1 dell'Appendice B di tale norma. Le scuole soddisfano almeno i valori di riferimento di requisiti acustici passivi e comfort acustico interno indicati nella UNI 11532-2.

Gli ambienti interni, ad esclusione delle scuole, rispettano i valori indicati nell'appendice C della UNI 11367.

Nel caso di interventi su edifici esistenti, si applicano le prescrizioni sopra indicate se l'intervento riguarda la ristrutturazione totale degli elementi edilizi di separazione tra ambienti interni ed ambienti esterni o tra unità immobiliari differenti e contermini, la realizzazione di nuove partizioni o di nuovi impianti.

Per gli altri interventi su edifici esistenti va assicurato il miglioramento dei requisiti acustici passivi preesistenti. Detto miglioramento non è richiesto quando l'elemento tecnico rispetti le prescrizioni sopra indicate, quando esistano vincoli architettonici o divieti legati a regolamenti edilizi e regolamenti locali che precludano la realizzazione di soluzioni per il miglioramento dei requisiti acustici passivi, o in caso di impossibilità tecnica ad apportare un miglioramento dei requisiti acustici esistenti degli elementi tecnici coinvolti. La sussistenza dei precedenti casi va dimostrata con apposita relazione tecnica redatta da un tecnico competente in acustica di cui all'articolo 2, comma 6 della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Anche nei casi nei quali non è possibile apportare un

miglioramento, va assicurato almeno il mantenimento dei requisiti acustici passivi preesistenti.

Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale e prevede anche una relazione acustica di calcolo previsionale redatta da un tecnico competente in acustica secondo le norme tecniche vigenti; in fase di verifica finale della conformità è prodotta una relazione di collaudo basata su misure acustiche in opera eseguite da un tecnico competente in acustica secondo le norme tecniche vigenti.

5. STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

Vengono di seguito descritte le caratteristiche tecniche dello strumento utilizzato:

831 Fonometro Integratore /Analizzatore Real Time LARSON DAVIS conforme alle richieste del DM 16 Marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" allegato C "Metodologia di misura del rumore ferroviario" e "Metodologia di misura del rumore stradale" e DM 31/10/97 "Metodologia di misura del rumore aeroportuale", alle IEC 651 Tipo 1 e IEC 804 Tipo 1 (identiche alle EN 60651 ed EN 60804 e CEI 29-10), oltre alle più recenti IEC 61672; soddisfa le richieste della Legge 26-10-1995 n. 447 Legge Quadro sull'inquinamento acustico e successivi decreti attuativi (rumore in ambienti di vita) e DL 277 dd.15/08/91(rumore in ambienti di lavoro).

Certificato di Omologazione come "tipo" rilasciato dall'istituto tedesco PTB codice: 21.21/98.08.



- Filtri in 1/1 e 1/3 d'ottava in Real Time da 8 Hz fino a 20 kHz conformi EN 61260 classe 1 e CEI 29-4.
- Misura simultanea con costanti parallele FAST, SLOW, IMPULSE e PEAK con pesature A, C e lineare, contemporanee.
- Gamma di misura 21*÷146 dB(A) (valore a + 5 dB del rumore intrinseco)
- Memoria 2 GB per 29.400 spettri in 1/3 di ottava o 1.024.000 complete misure fonometriche.
- Registrazione automatica dell'evento sonoro su DAT con comando di start al superamento di un livello di soglia impostabile e di stop trascorso un numero di secondi definibile tra 6 sec e 255 sec.
- Interfaccia USB 2.0.
- Acquisizione spettro dei minimi come da D.M: del 16/03/98
- Acquisizione anche durante il trasferimento o la stampa dei dati (configurazione multi-tasking)
- Stampa diretta di completi report di misura

- Correzione elettronica per campo diffuso
- Dinamica 120 dB, analisi statistica, memorizzazione automatica nel tempo (modo time History) con cadenza a partire da 32 msec di 16 parametri fonometrici definibili, memorizzazione automatica nel tempo (modo Interval) con cadenza a partire da 1 sec di Leq, Lmax, Lmin, SEL, L-picco pesato, L-picco non pesato, 6 LN percentili definibili dall'operatore, data, ora e durata dell'intervallo. Riconoscimento e memorizzazione degli eventi completi di profilo temporale con frequenza di campionamento differenziata.

Analisi statistica con istogrammi sia dei livelli RMS sia dei livelli di picco. Acquisizione automatizzata dell'analisi in 1/3 d'ottava con cadenza definibile da 0,125 sec. a 99 ore. Acquisizione automatizzata delle 3 costanti: di Tempo Fast, Slow, Impulse con cadenza definibile fino a 32 misure per secondo. Funzione di connessione via modem, GSM, GPRS, radio-modem o via BlueTooth, con trasmissione dati, gestione set-up e scarico dati, senza interruzione della misura in corso.

Completo di: microfono 2541 a campo libero da 1/2", preamplificatore, alimentatore/carica batterie e batterie ricaricabili (autonomia 7 ore), cavo d'interfaccia RS 232, cavo adattatore per interfaccia tipo USB 1.1 e USB 2, cavo uscita AC/DC, cavo microfonico da 3 m, schermo antivento, valigetta di trasporto, software in Windows per la lettura dati in memoria con il PC, conversione in formato ASCII, trasferimento automatico in Excel per creazione grafici.

I rilevamenti sono stati condotti misurando il **LIVELLO CONTINUO EQUIVALENTE ponderato curva A (Leq dB A)**.

6. MONITORAGGIO: CARATTERISTICHE E METODOLOGIE ADOTTATE

Le misurazioni sono state effettuate prendendo come riferimento quanto indicato nel Decreto Ministeriale del 16.03.1998 <<Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico>> e nelle pubblicazioni specializzate in materia.
Conseguentemente il rilevamento è stato effettuato seguendo i seguenti criteri:

Le previsioni di clima acustico sono state effettuate tramite il monitoraggio del rumore ambientale in orario diurno presso l'area oggetto di intervento. Non sono stati effettuati rilievi in orario notturno in quanto trattasi di mensa scolastica che esercita in solo orario diurno.

Il fonometro è stato calibrato prima e dopo ogni ciclo di misura.
Come da normativa, le misure fonometriche eseguite saranno considerate valide se le due calibrazioni effettuate prima e dopo il ciclo di misura differiscono al massimo di ± 0.5 dB.

Il tempo di misura è stato variabile e finalizzato a favorire lo stabilizzarsi del Leq e per accertare l'assenza di eventuali rumori impulsivi ed occasionali.

Il rilevamento è stato eseguito misurando il livello sonoro continuo equivalente ponderato in curva A (Leq) durante il periodo diurno.

Il valore rilevato Leq A è stato approssimato a 0.5 dB(A) (come da normativa).

Il microfono del fonometro è stato posizionato su apposito sostegno in una postazione di misura presso l'area oggetto di intervento.

Le misure sono state eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche e di vento (il microfono è stato comunque munito di cuffia antivento).

7. INQUADRAMENTO GENERALE E CARATTERISTICHE DELL'INSEDIAMENTO

7.1 Inquadramento generale

Trattasi di intervento di nuova costruzione di mensa a servizio della scuola primaria "Ferrazzi e Cova" ubicata nel Comune di Busto Garolfo – fraz. Olcella, in via Santa Geltrude, 38



Il nuovo fabbricato in progetto verrà realizzato su lotto di terreno libero facente parte dell'area pertinenziale della scuola, sul lato sud (vedi vista aerea). La mensa sarà direttamente collegata alla scuola.

Al momento del rilievo fonometrico è risultato evidente che il clima acustico della zona è influenzato principalmente dal traffico veicolare che fluisce sulla viabilità del contesto (traffico di attraversamento di tipo locale). Nel complesso sono stati riscontrati livelli di rumorosità dell'area compatibili con i limiti di zona (classe I).

7.2 Descrizione del progetto

Il progetto prevede la nuova costruzione di mensa scolastica da realizzarsi su un unico piano fuori terra in aderenza all'edificio scolastico esistente. La distribuzione in pianta prevede: ingresso, sala refettorio, area scaldavivande e blocco servizi igienici con locale spogliatoio per il personale (vedi tavole di progetto in allegato).

7.3 Sorgenti e recettori

Considerando come riferimento l'isolato e considerando il contesto urbanistico da un punto di vista acustico, l'area oggetto dell'indagine è ubicata all'interno di un ambito di tipo misto a carattere prevalentemente residenziale in prossimità del centro cittadino.
Gli immobili al contorno risultano a destinazione residenziale, principalmente edifici a corte ed edifici plurifamiliari di massimo tre piani fuori terra.
Su via Santa Geltrude è riscontrabile un traffico di attraversamento di tipo locale senza eccessive concentrazioni.
L'edificio in progetto verrà realizzato presso l'area pertinenziale della Scuola Ferrazzi e Cova.
L'intervento in progetto non comporta modifiche all'assetto viario principale della zona: trattasi di intervento su edificio esistente consolidato.

8. VALUTAZIONI PREVISIONALI DI IMPATTO ACUSTICO E SISTEMI DI MITIGAZIONE DEL RUMORE

L'intervento in oggetto prevede l'installazione di nuove componenti impiantistiche a servizio della nuova mensa.

Le componenti impiantistiche sono installate in ambiente interno ed in locale tecnico dedicato, fatta eccezione per l'unità esterna della pompa di calore, che di fatto rappresenta una sorgente di rumore (pompa di calore Viessmann Vitocal 100A).

Tale unità esterna verrà installata in corrispondenza della parete del blocco servizi igienici della scuola esistente, in posizione protetta all'interno del cortile della scuola.

I ricettori più esposti sono individuabili nelle abitazioni poste nell'immediato intorno, in particolare gli edifici residenziali al confine ovest. Tali ricettori non risultano esposti a potenziali immissioni di rumore generate dall'unità esterna in quanto protetti dallo stesso corpo di fabbrica del nuovo edificio in progetto (l'unità esterna è infatti installata sulla facciata interna della scuola rivolta verso il cortile interno, in posizione opposta rispetto ai ricettori). Chi è potenzialmente esposto a possibili immissioni di rumore sono le aule della stessa scuola, in particolare quelle aventi affaccio verso il cortile interno, di cui le più prossime si trovano a circa 7 metri di distanza dai nuovi impianti.

Nelle schede tecniche della casa produttrice vengono dichiarati i seguenti livelli di rumorosità (vedi estratto delle schede tecniche a seguire – in allegato schede tecniche complete):

CARATTERISTICHE TECNICHE		Unità di misura	Vitocal 100-A			
			AWO-M-AC 101.A06	AWO-M-AC 101.A08	AWO-M-AC 101.A10	AWO-M-AC 101.A12
Rumorosità	Potenza sonora Lw (8)	dB(A)	64	64	64	65
	Pressione sonora a 1m di distanza Lp1	dB(A)	49,8	49,8	49,4	50,4
	Pressione sonora a 10m di distanza Lp10	dB(A)	32,8	32,8	32,7	33,7

Considerato che le aule più prossime si trovano ad una distanza di circa 7 metri, in prossimità della facciata si possono stimare livelli pari a:

$$L_p = L_{p1} + 10Log\left(\frac{D^2}{d^2}\right)$$

dove

Lp1 = livello di pressione sonora conosciuta

D = distanza della sorgente sonora irradiante (D = 1 m)

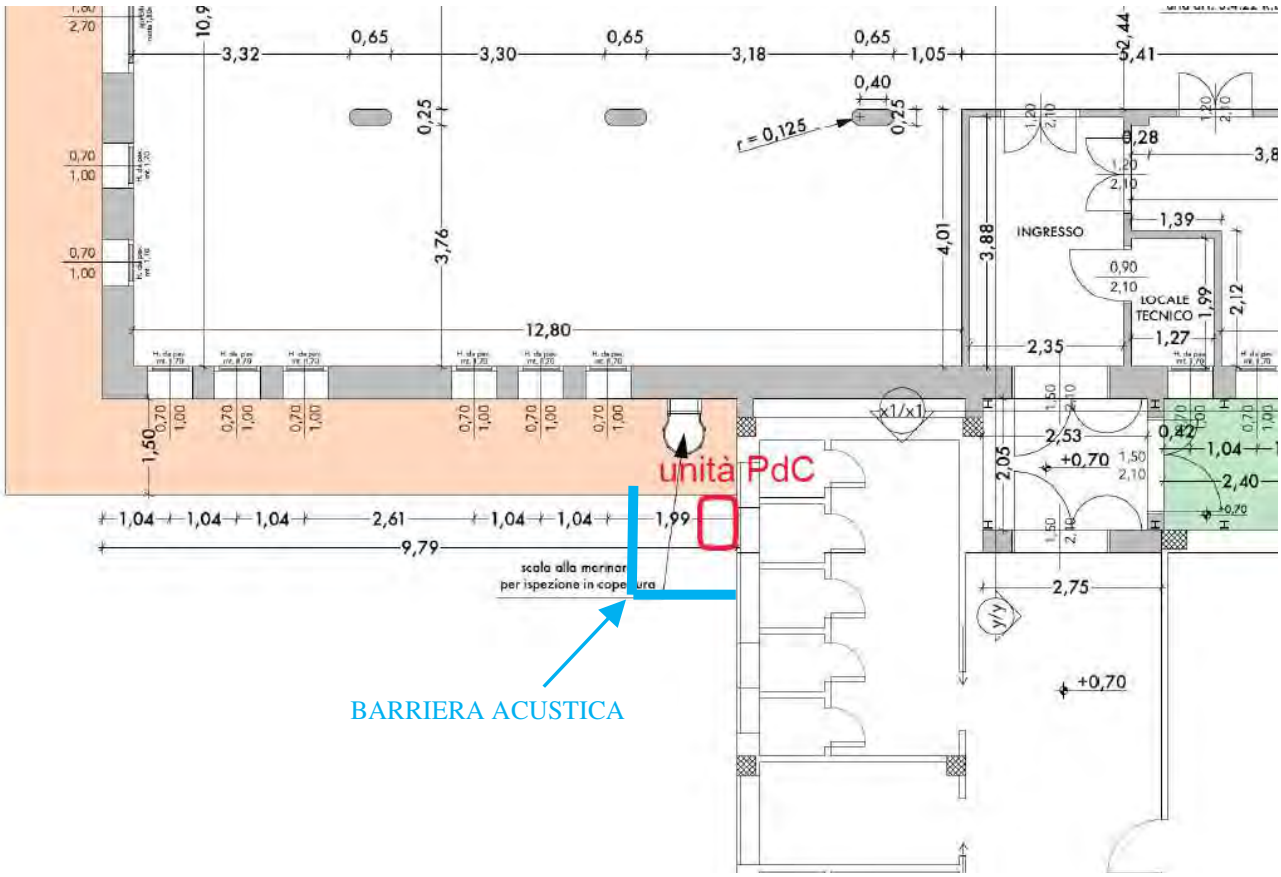
d = distanza a cui deve essere ricavato il livello sonoro(recettore d = 7 m.)

$Lp = 50.00\ dB + 10\ Log\ (1 / 7^2) = 33.00\ dBA$

In prossimità della facciata delle aule si possono stimare, a livello previsionale, livelli immessi dai nuovi impianti pari a circa 33.00 dBA.

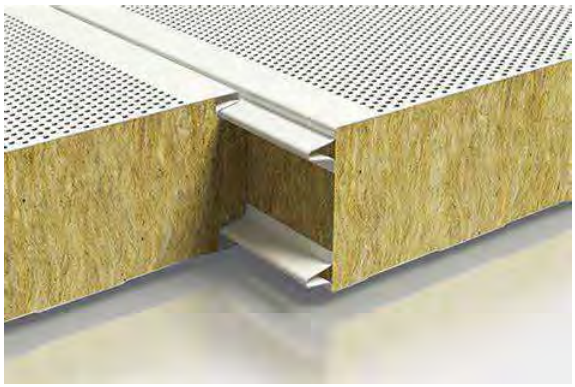
Considerato che l'unità esterna della pompa di calore è assimilabile ad un impianto a funzionamento continuo, nonchè considerato che con riferimento al DM 23/06/2022 devono essere garantiti negli ambienti abitativi livelli di rumorosità immessi dagli impianti inferiori a 28 dBA, emerge una potenziale criticità acustica.

Al fine di contenere le immissioni di rumore ed evitare fenomeni di riflessione del rumore, è opportuno prevedere delle barriere acustiche in prossimità di tali unità esterne, da installare principalmente sul lato rivolto verso le aule.



La barriera acustica, o eventuale box insonorizzato, dovrà essere realizzata con pannelli sandwich in lamiera fonoassorbenti/impedenti, spessore 10 cm, così costituiti:

- Lamiera verniciata
- Pannello in lana di roccia da 90 Kg/mc
- Velovetro
- Lamiera microforata (lato da lasciare a vista verso gli impianti)



Pannelli sandwich fonoassorbenti/impedenti

Dimensioni e conformazione planimetrica di tali barriere acustiche dovranno essere progettate una volta forniti i progetti esecutivi degli impianti/esatta collocazione, nonché sulla base di successivi rilievi fonometrici condotti con impianti in funzione al fine di determinare gli effettivi livelli di rumorosità immessi verso le aule (specifiche misure in sito con analisi di frequenza).

9. VALUTAZIONI FINALI

Trattasi di intervento di nuova costruzione di mensa scolastica.

Alla luce dei risultati ottenuti dall'indagine fonometrica, in relazione al contesto urbano in cui andrà ad insediarsi il nuovo edificio, non si rilevano particolari condizioni ostative da un punto di vista acustico per cui non possa esserci compatibilità tra l'intervento in progetto ed il clima acustico preesistente nell'area.

Il clima acustico dell'area è caratterizzato da livelli di rumorosità compatibili con i limiti di zona (classe I).

Sulla viabilità al contorno è stato riscontrato un traffico veicolare e pedonale per lo più di attraversamento senza eccessive concentrazioni; il traffico veicolare rappresenta la maggiore sorgente di rumore capace di influenzare il clima acustico del contesto. La mensa verrà realizzata in aderenza alla scuola esistente in posizione protetta verso il cortile interno.

L'intervento in oggetto non porterà sostanziali modifiche sulla situazione acustica dell'area, né tantomeno influirà sui possibili ricettori rappresentati dagli edifici al contorno: trattasi infatti di intervento in ampliamento a edificio scolastico esistente consolidato.

Non sono ravvisabili apprezzabili modifiche prodotte dal nuovo intervento sulle sorgenti sonore precedentemente individuate e sulla propagazione acustica verso i recettori della zona, inclusi rilevanti effetti di schermo, riflessione e simili. Delle potenziali criticità acustiche, nei confronti delle aule della stessa scuola, possono essere associate al funzionamento delle componenti impiantistiche installate all'esterno, situazione facilmente risolvibile con installazione di idonee barriere acustiche opportunamente progettate.

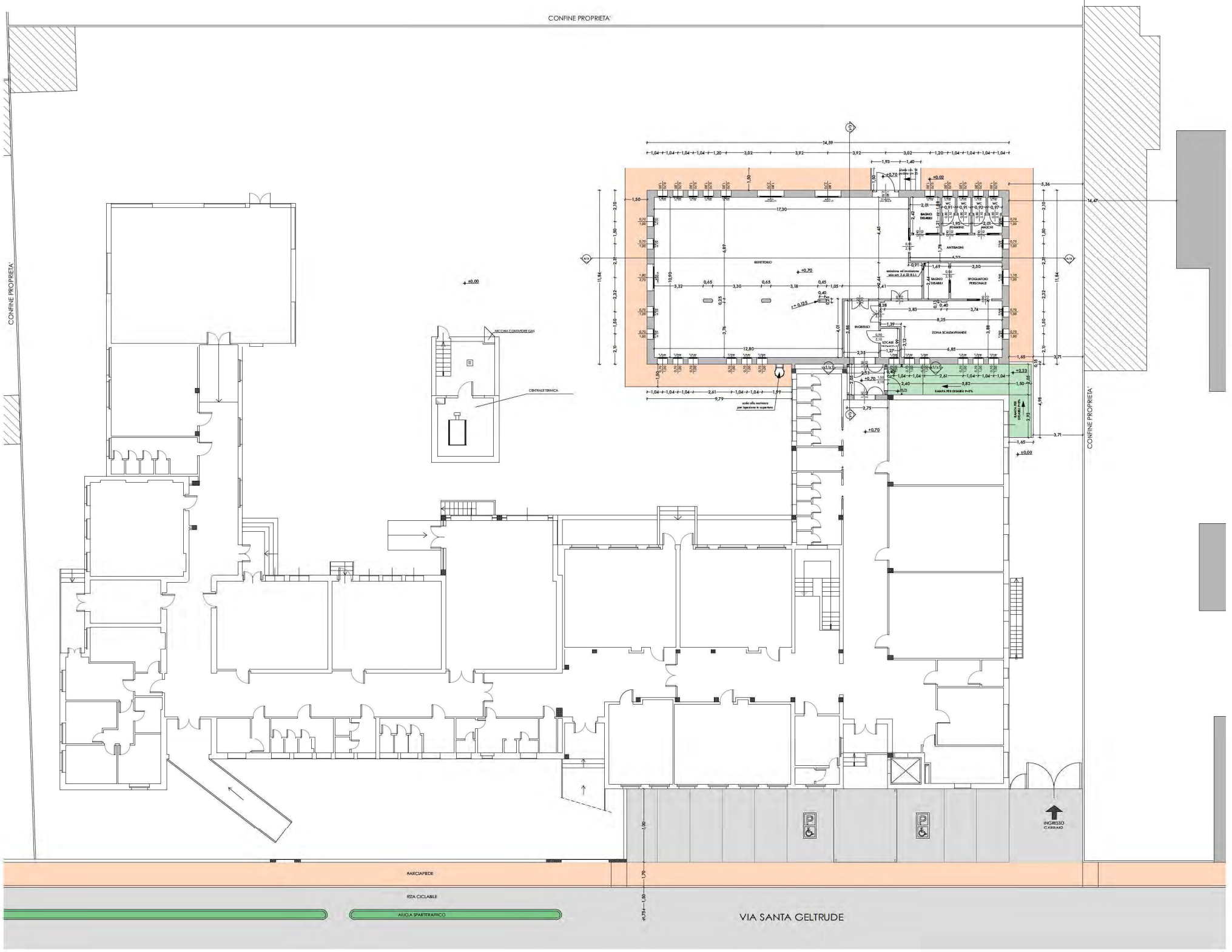
Gallarate, 25 maggio 2023

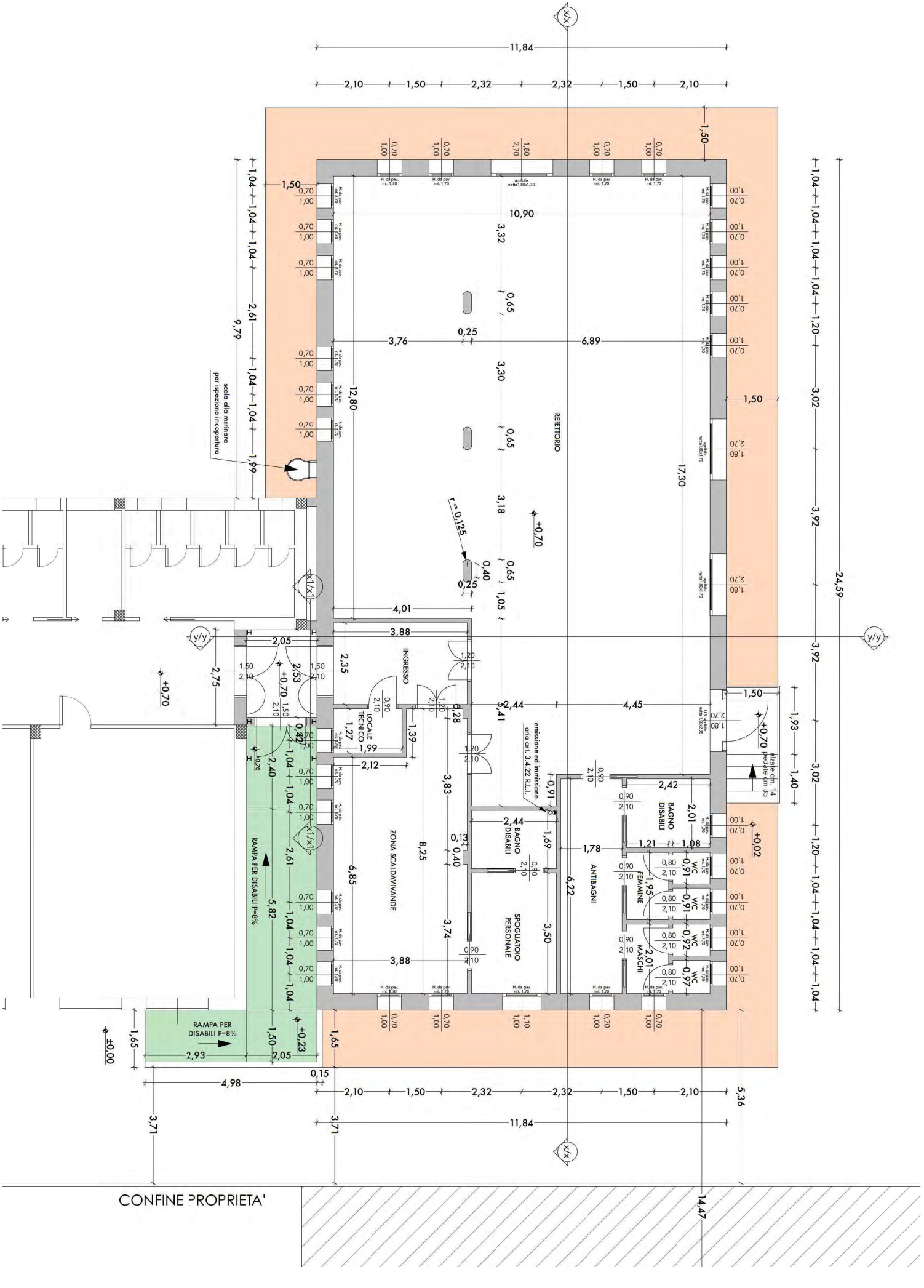
Il tecnico competente
ing. Davide Parolo

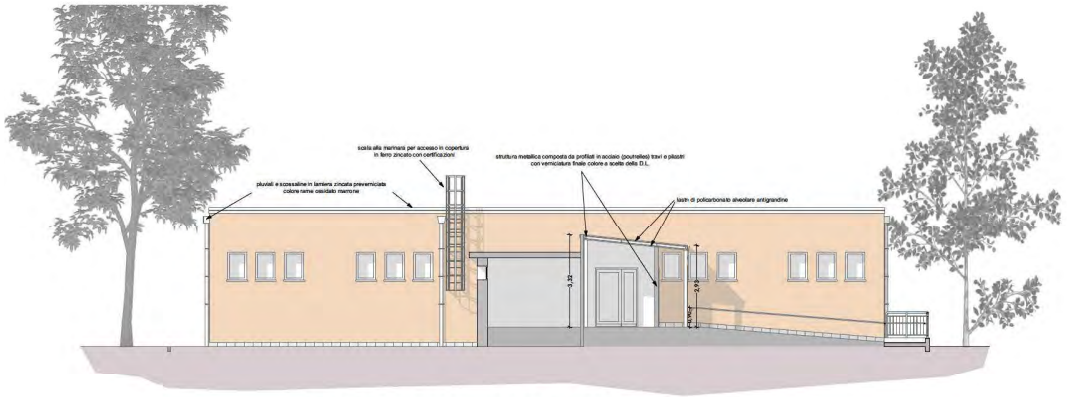
9. ALLEGATI

- tavole di progetto;
- report delle misure fonometriche;
- documentazione fotografica;
- schede tecniche impianti;
- attestato di “Tecnico Competente in acustica ambientale”
- certificato taratura fonometro.

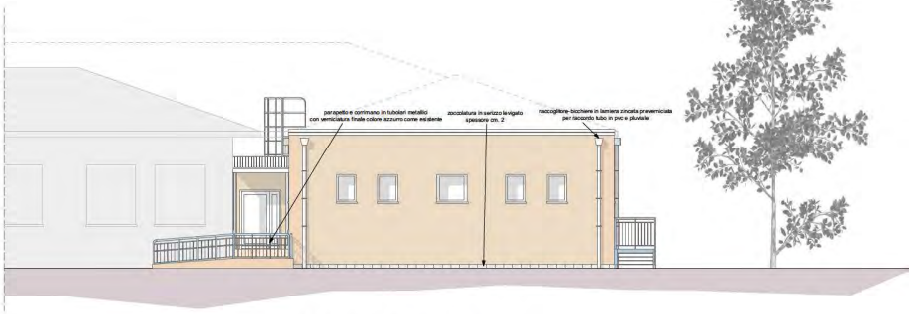
tavole di progetto


CONFINE PROPRIETA'
CONFINE PROPRIETA'
CONFINE PROPRIETA'
NICCHIA CONTATORE GAS
CENTRALE TERMICA
REFETTORIO
INGRESSO
ZONA SCAIDAVIVANDE
SPOGLIATOIO PERSONALE
BAGNO DISABILI
ANTIBAGNI
RAMPA PER DISABILI i=8%
INGRESSO CARRAIO
MARCIAPIEDE
PISTA CICLABILE
AIUOLA SPARTITRAFFICO
VIA SANTA GELTRUDE

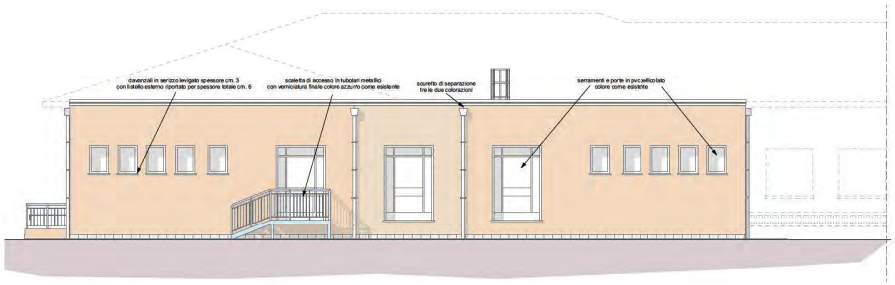

REFETTORIO
INGRESSO
LOCALE TECNICO
ZONA SCALDAVIVANDE
RAMPA PER DISABILI P=8%
RAMPA PER DISABILI P=8%
SPOGLIATOIO PERSONALE
BAGNO DISABILI
BAGNO DISABILI
ANTIBAGNI
FEMMINE
MASCHI
WC
WC
WC
WC
emissione ed immissione aria art. 3.4.22 R.L.I.
scala alla marinara per ispezione incopertura
discesa cm. 14 pedata cm. 35
CONFINE PROPRIETA'
11,84
2,10
1,50
2,32
2,32
1,50
2,10
24,59
10,90
17,30
12,80
9,79
6,89
3,76
0,25
4,01
3,88
2,05
4,45
2,44
2,42
1,78
1,21
1,08
6,22
8,25
6,85
5,82
2,93
2,05
4,98
0,15
14,47
5,36
3,71
3,71
1,65
1,65
±0,00
+0,70
+0,23
+0,02
x/x
y/y
x1/x1



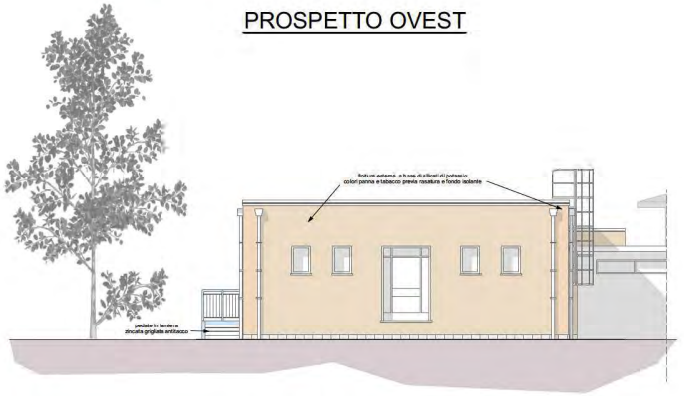
PROSPETTO NORD SEZIONE X1-X1



PROSPETTO OVEST



PROSPETTO SUD



PROSPETTO EST

report delle misure fonometriche

Nome misura : rilievo A

Località : via S. Geltrude- Olcella di Busto Garolfo

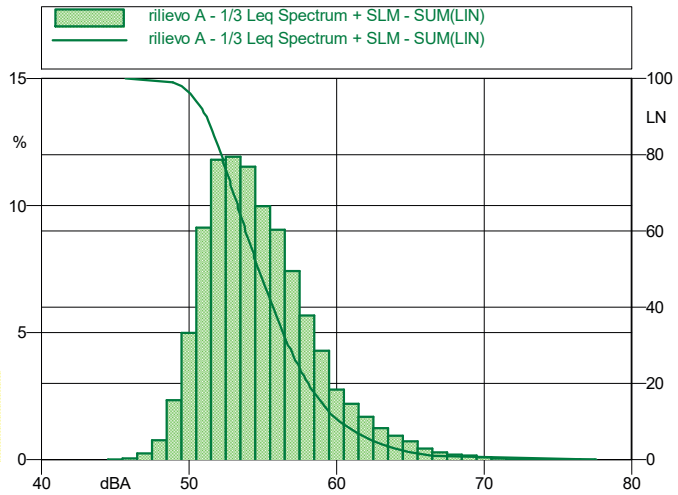
Strumentazione : 831 0004012

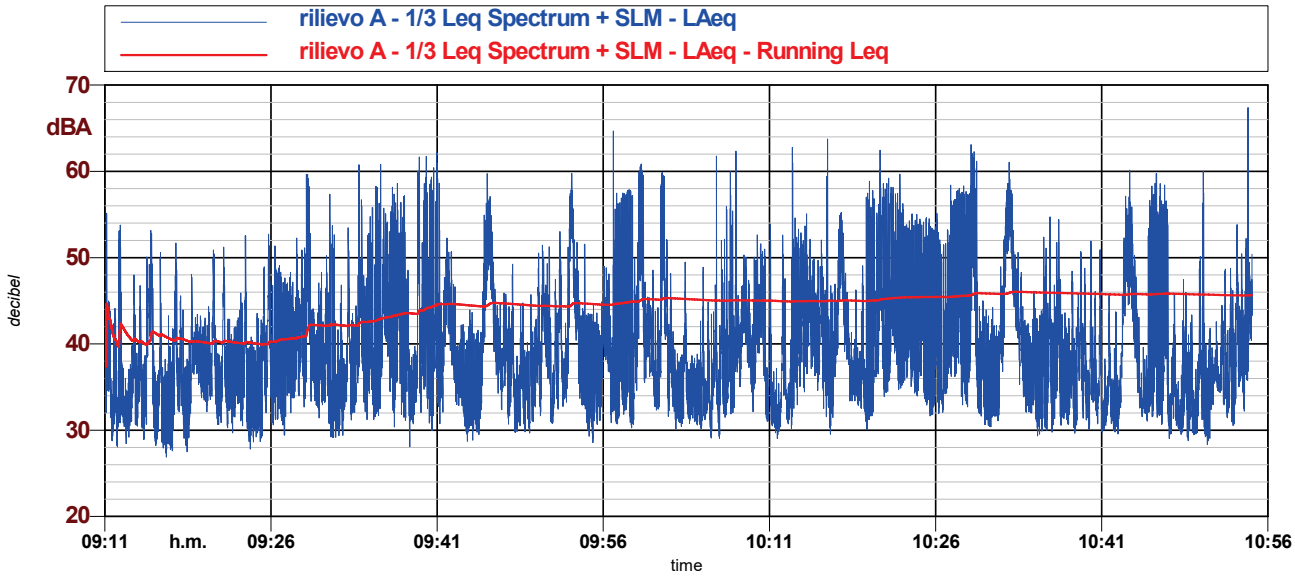
Nome operatore : dott. ing. Davide Parolo

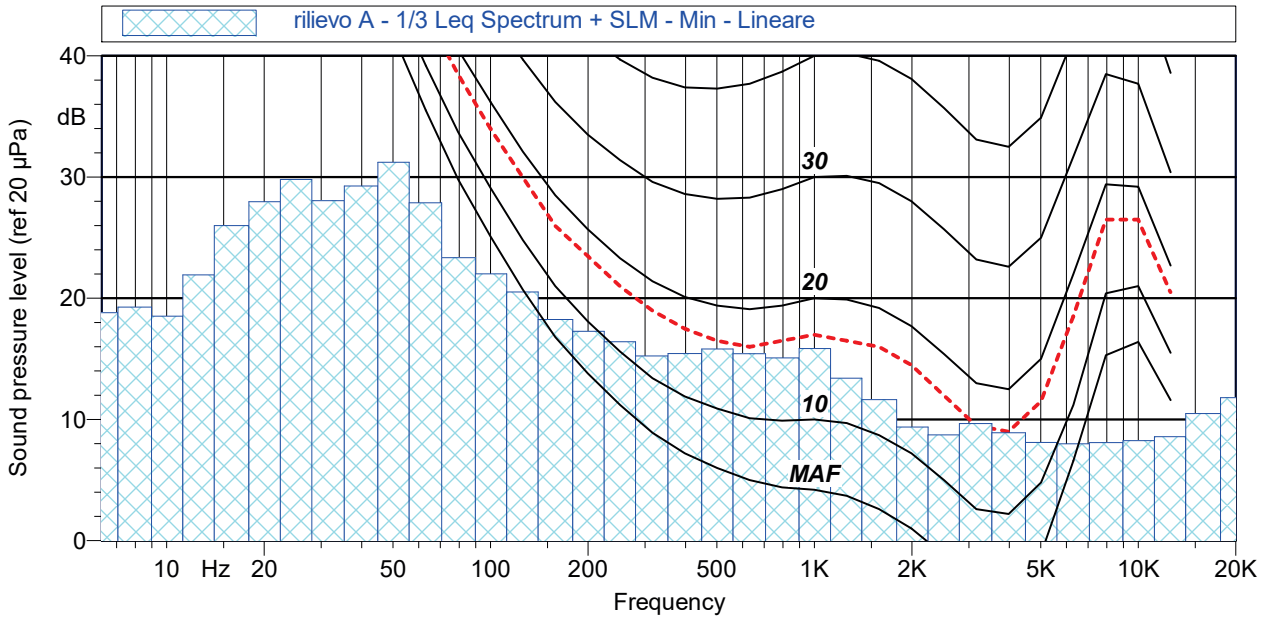
Data, ora misura : 24/04/2023 09:11:35

calibrazione : prima e dopo la misurazione

Leq totale: 45.6 dBA







documentazione fotografica

ALLEGATO FOTOGRAFICO



Foto 1: foto dell'ingresso della scuola oggetto di intervento



Foto 2: foto dove avverrà l'ampliamento in oggetto con posizionamento del fonometro



Foto 3: foto dell'area verde interna di pertinenza



Foto 4: foto di confini con area agricola lato Sud



Foto 5: foto dei confini con edifici residenziali lato Sud-Ovest



Foto 6: foto di confini con edifici residenziali lato Ovest

schede tecniche impianti

Istruzioni di montaggio e assistenza
per l'installatore

VIESMANN

VITOCAL 100-A



6167546 9/2020

4. DATI TECNICI GENERALI

4.1 Tabella dati

CARATTERISTICHE TECNICHE		Unità di misura	Vitocal 100-A			
			AWO-M-AC 101.A06	AWO-M-AC 101.A08	AWO-M-AC 101.A10	AWO-M-AC 101.A12
Raffreddamento	Potenza frigorifera (1) min/nom/max	kW	3,20 / 5,02 / 5,52*	3,80 / 6,08 / 6,69*	4,66 / 7,53 / 8,28*	4,55 / 8,51 / 9,36*
	Potenza assorbita (1)	kW	1,60	1,99	2,39	2,79
	E.E.R. (1)	W/W	3,14	3,05	3,15	3,05
	Potenza frigorifera (2) min/nom/max	kW	4,82 / 6,18 / 6,80*	4,91 / 7,72 / 8,49*	6,22 / 9,50 / 10,45*	6,41 / 11,60 / 12,76*
	Potenza assorbita (2)	kW	1,28	1,76	2,15	2,79
	E.E.R. (2)	W/W	4,82	4,38	4,41	4,16
	SEER (5)	W/W	4,12	4,25	4,15	4,25
	Portata acqua (1)	L/s	0,24	0,28	0,36	0,41
	Perdite di carico scambiatore lato	kPa	2,0	2,8	6,9	8,8
	Prevalenza utile nominale (1)	kPa	78,8	76,0	68,9	63,4
Riscaldamento	Potenza termica (3) min/nom/max	kW	3,95 / 6,08 / 6,99*	3,95 / 7,81 / 8,98*	5,33 / 10,10 / 11,62*	5,33 / 11,80 / 13,57*
	Potenza assorbita (3)	kW	1,35	1,78	2,28	2,73
	C.O.P. (3)	W/W	4,51	4,38	4,43	4,32
	Potenza termica (4) min/nom/max	kW	3,82 / 5,88 / 6,76*	3,80 / 7,58 / 8,72*	5,18 / 9,76 / 11,22*	5,13 / 11,47 / 13,19*
	Potenza assorbita (4)	kW	1,66	2,17	2,80	3,33
	C.O.P. (4)	W/W	3,54	3,50	3,48	3,44
	SCOP (6)	W/W	4,46	4,46	4,53	4,47
	Portata acqua (4)	L/s	0,28	0,37	0,47	0,55
	Perdite di carico scambiatore lato	kPa	2,1	3,3	9,7	13,1
	Prevalenza utile nominale (4)	kPa	75,8	66,3	55,2	43,4
	Efficienza energetica acqua 35°C / 55°C	Classe	A+++/A++	A+++/A++	A+++/A++	A+++/A++
Compressore	Tipo		Twin Rotary DC Inverter	Twin Rotary DC Inverter	Twin Rotary DC Inverter	Twin Rotary DC Inverter
	Olio refrigerante (tipo)		ESTEL OIL RB74AF	ESTEL OIL	ESTEL OIL VG74	ESTEL OIL VG74
	Numero compressori		1	1	1	1
	Carica olio (quantità)	L	0,67	0,67	1	1
	Circuiti refrigeranti		1	1	1	1
Refrigerante	Tipo		R32	R32	R32	R32
	Carica refrigerante (7)	kg	1,5	1,5	2,5	2,5
	Quantità refrigerante in tonnellate di	ton	1,0	1,0	1,7	1,7
	Pressione di progetto (alta/bassa)	bar	42,8/1,3	42,8/1,3	42,8/1,3	42,8/1,3
	Pressione di progetto (alta/bassa)	bar	42,8/3,5	42,8/3,5	42,8/3,5	42,8/3,5
Ventilatori zona esterna	Tipo		Motore DC Brushless	Motore DC Brushless	Motore DC Brushless	Motore DC Brushless
	Numero		1	1	1	1
Scambiatore interno	Tipo scambiatore interno					
	N° scambiatori interni		1	1	1	1
	Contenuto d'acqua	L	0,9	0,9	1,2	1,2
Circuito idraulico	Contenuto d'acqua del circuito idronico	L	1,4	1,4	1,8	1,8
	Massima pressione lato acqua	bar	6	6	6	6
	Attacchi idraulici	inch	1"M	1"M	1"M	1"M
	Minimo volume acqua	L	40	40	50	60
	Potenza nominale circolatore	kW	0,075	0,075	0,075	0,075
	Potenza massima circolatore	kW	0,075	0,075	0,075	0,075
	Corrente max assorbita circolatore	A	0,38	0,38	0,38	0,38
	Energy Efficiency Index (EEI) circolatore		≤ 0,21	≤ 0,21	≤ 0,21	≤ 0,21
Rumorosità	Potenza sonora Lw (8)	dB(A)	64	64	64	65
	Pressione sonora a 1m di distanza Lp1	dB(A)	49,8	49,8	49,4	50,4
	Pressione sonora a 10m di distanza Lp10	dB(A)	32,8	32,8	32,7	33,7
Dati elettrici	Alimentazione				230V/1/50Hz	
	Potenza massima assorbita	kW	3,5	3,9	4,6	5,1
	Corrente massima assorbita	A	15,1	17,0	20,2	22,1
	Potenza massima assorbita con kit	kW	3,6	4,0	4,8	5,2

attestato di “Tecnico Competente in acustica ambientale”

REGIONE LOMBARDIA · GIUNTA REGIONALE · QUALITA' DELL'AMBIENTE

RegioneLombardia

SI RILASCIA SENZA BOLLO PER GLI USI CONSENTITI DALLA LEGGE

DECRETO N° 558

Del 20/01/2006

Identificativo Atto n. 73

DIREZIONE GENERALE QUALITA' DELL'AMBIENTE

Oggetto **LEGGE 447/95, ART. 2, COMMI 6 E 7. RICONOSCIMENTO, NEI CONFRONTI DEL SIG. PAROLO DAVIDE, DELLA FIGURA PROFESSIONALE DI "TECNICO COMPETENTE" NEL CAMPO DELL'ACUSTICA AMBIENTALE.**

L'atto si compone di 3 *pagine*
di cui 1 *pagine di allegati.*

Regione Lombardia
La presente copia composta di n. 3
[illegible] depositata

certificato taratura fonometro

Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory

LAT N° 163

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 29082-A
Certificate of Calibration LAT 163 29082-A

- data di emissione / *date of issue*: 2023-02-10
- cliente / *customer*: DOTT. ING. DAVIDE PAROLO 21013 - GALLARATE (VA)
- destinatario / *receiver*: DOTT. ING. DAVIDE PAROLO 21013 - GALLARATE (VA)

Si riferisce a
Referring to

- oggetto / *item*: Calibratore
- costruttore / *manufacturer*: Larson & Davis
- modello / *model*: CAL200
- matricola / *serial number*: 12348
- data di ricevimento oggetto / *date of receipt of item*: 2023-02-10
- data delle misure / *date of measurements*: 2023-02-10
- registro di laboratorio / *laboratory reference*: Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione Tecnica
(Approving Officer)

Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory

LAT N° 163

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 29082-A
Certificate of Calibration LAT 163 29082-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:
- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

In the following, information is reported about:
- *description of the item to be calibrated (if necessary);*
- *technical procedures used for calibration performed;*
- *instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;*
- *relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;*
- *site of calibration (if different from Laboratory);*
- *calibration and enviromental conditions;*
- *calibration results and their expanded uncertainty.*

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Calibratore	Larson & Davis	CAL200	12348

Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento
Technical procedures, Standards and Traceability

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR4 Rev. 19.
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004 Annex B.
Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 60942:2004.
Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Microfono G.R.A.S. 40AU	81136	INIRM 22-0543-01	2022-06-29	2023-06-29
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-945/22	2022-11-07	2023-11-07
Multimetro Agilent 34401A	MY47066202	LAT 019 69886	2022-10-06	2023-10-06
Termoigrometro LogTag UHADO-16	A0C1015246F5	128U-1143/22	2022-10-24	2023-10-24

Condizioni ambientali durante le misure
Enviromental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20,0 a 26,0	24,0	24,0
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	30,3	30,3
Pressione / hPa	1013,3	da 800,0 a 1050,0	1015,4	1015,4

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.

Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory

LAT N° 163

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 29082-A
Certificate of Calibration LAT 163 29082-A

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica (1)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (20 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,1 dB 0,1 - 1,2 dB (1)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (1) 0,1 - 2,0 dB (1)
Sensibilità alla pressione acustica (1)	Microfoni a condesatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB

(*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.
(1) L'incertezza dipende dalla frequenza e dalla tipologia della prova.

Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.tarature@outlook.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 29082-A
Certificate of Calibration LAT 163 29082-A

1. Ispezione preliminare

In questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura e i risultati vengono riportati nella tabella sottostante.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

2. Misurando, modalità e condizioni di misura

Il misurando è il livello di pressione acustica generato, la sua stabilità, frequenza e distorsione totale. Il livello di pressione acustica è calcolato tramite il metodo della tensione di inserzione. I valori riportati sono calcolati alle condizioni di riferimento.

3. Livello sonoro emesso

La misura del livello sonoro emesso dal calibratore acustico viene eseguita attraverso il metodo della tensione di inserzione.

Frequenza specificata Hz	SPL specificato dB re20 uPa	SPL medio misurato dB re20 uPa	Incertezza estesa effettiva di misura dB	Valore assoluto della differenza tra l'SPL misurato e l'SPL specificato, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura dB	Limiti di tolleranza Tipo 1 dB	Massima incertezza estesa permessa di misura dB
1000,0	94,00	93,96	0,12	0,16	0,40	0,15
1000,0	114,00	113,94	0,12	0,18	0,40	0,15

4. Frequenza del livello generato

In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

Frequenza specificata Hz	SPL specificato dB re20 uPa	Frequenza misurata Hz	Incertezza estesa effettiva di misura %	Valore assoluto della differenza percentuale tra la frequenza misurata e la frequenza specificata, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura %	Limiti di tolleranza Tipo 1 %	Massima incertezza estesa permessa di misura %
1000,0	94,00	1000,40	0,01	0,05	1,00	0,30
1000,0	114,00	1000,39	0,01	0,05	1,00	0,30

5. Distorsione totale del livello generato

In questa prova viene misurata la distorsione totale del segnale generato dal calibratore.

Frequenza specificata Hz	SPL specificato dB re20 uPa	Distorsione misurata %	Incertezza estesa effettiva di misura %	Distorsione misurata aumentata dall'incertezza estesa di misura %	Massima distorsione totale permessa %	Massima incertezza estesa permessa di misura %
1000,0	94,00	0,72	0,28	1,00	3,00	0,50
1000,0	114,00	0,35	0,28	0,63	3,00	0,50

Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory

LAT N° 163

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 29083-A
Certificate of Calibration LAT 163 29083-A

- data di emissione *date of issue*	2023-02-10
- cliente *customer*	DOTT. ING. DAVIDE PAROLO 21013 - GALLARATE (VA)
- destinatario *receiver*	DOTT. ING. DAVIDE PAROLO 21013 - GALLARATE (VA)

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Fonometro
- costruttore *manufacturer*	Larson & Davis
- modello *model*	831
- matricola *serial number*	4012
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	2023-02-10
- data delle misure *date of measurements*	2023-02-10
- registro di laboratorio *laboratory reference*	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione Tecnica
(Approving Officer)

Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory

LAT N° 163

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 29083-A
Certificate of Calibration LAT 163 29083-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:
- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

In the following, information is reported about:
- *description of the item to be calibrated (if necessary);*
- *technical procedures used for calibration performed;*
- *instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;*
- *relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;*
- *site of calibration (if different from Laboratory);*
- *calibration and enviromental conditions;*
- *calibration results and their expanded uncertainty.*

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Fonometro	Larson & Davis	831	4012
Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRM831	36867
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	156445
CAVO	Larson & Davis	MY	---

Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento
Technical procedures, Standards and Traceability

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR1B Rev. 2.
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2014.
I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2014.
Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono G.R.A.S. 42AA	31303	INRIM 22-0543-02	2022-07-04	2023-07-04
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-945/22	2022-11-07	2023-11-07
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-2166-A	2023-01-10	2023-04-10
Multimetro Agilent 34401A	MY47066202	LAT 019 69886	2022-10-06	2023-10-06
Termoigrometro LogTag UHADO-16	A0C1015246F5	128U-1143/22	2022-10-24	2023-10-24

Condizioni ambientali durante le misure
Enviromental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20,0 a 26,0	24,3	24,3
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	30,3	30,3
Pressione / hPa	1013,3	da 800,0 a 1050,0	1015,5	1015,5

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.
Sullo strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.
Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.
Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.

Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory

LAT N° 163

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 29083-A
Certificate of Calibration LAT 163 29083-A

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica (1)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (20 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,1 dB 0,1 - 1,2 dB (1)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (1) 0,1 - 2,0 dB (1)
Sensibilità alla pressione acustica (1)	Microfoni a condesatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB

(*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.
(1) L'incertezza dipende dalla frequenza e dalla tipologia della prova.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 29083-A
Certificate of Calibration LAT 163 29083-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.403.
- Manuale di istruzioni I831.01 Rev Q del 2017 fornito dal costruttore dello strumento.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 26,0 - 139,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 114,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione per calibratore multifunzione da pressione a campo libero a zero gradi sono stati forniti dal costruttore del microfono
- Lo strumento ha completato con esito positivo le prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-3:2013. Lo strumento risulta omologato con certificato PTB DE-15-M-PTB-0056 del 24 febbraio 2016.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2013, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poichè è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2013, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2013, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2013.

2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

Descrizione: Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i risultati dei controlli preliminari e l'elenco delle prove effettuate sulla strumentazione in taratura.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Positivo
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni d'onda	Positivo
Livello sonoro di picco C	Positivo
Indicazione di sovraccarico	Positivo
Stabilità ad alti livelli	Positivo
Stabilità a lungo termine	Positivo

3. Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (Calibrazione)

Descrizione: Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione mediante l'applicazione di un idoneo calibratore acustico. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, funzione calibrazione, se disponibile, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	Larson & Davis CAL200 sn. 12348
Certificato del calibratore utilizzato	LAT 163 29082-A del 2023-02-10
Frequenza nominale del calibratore	1000,0 Hz
Livello atteso	113,9 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	114,1 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	113,8 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI

PROGETTO ESECUTIVO

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Comune di Busto Garolfo
Provincia di Milano

OGGETTO: Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

C.U.P.: C75E22000040006

C.I.G.: .

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo

REQUISITI ACUSTICI PASSIVI

DESCRIZIONE	IMPORTO	
\Importo del progetto esecutivo	€	760.000,00
Importo dei lavori edili e affini	€	364.634,39
Importo dei lavori elettrici	€	59.658,03
Importo dei lavori meccanici e termici	€	119.478,99
Costi della sicurezza All XV	€	22.309,14
pari a complessivi	€	566.079,94
di cui Oneri della sicurezza compresi	€	13.993,69
e Costi della sicurezza All XV	€	22.309,14
pari a complessivi	€	36.302,83
Importo soggetto a ribasso	€	529.777,11
Somme a disposizione dell'amministrazione	€	139.920,06
Costo complessivo dell'opera	€	760.000,00

Busto Garolfo, lì maggio 2023

Il Progettista:
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI VARESE
DOTT. ING. CONSONNI PAOLO
Sez. A Settori: a) civile e ambientale b) industriale
n° A 1391

COLLEGIO DEI GEOMETRI E DEI GEOMETRI LAUREATI DELLA PROVINCIA DI VARESE
Arch. MASSIMO COLOMBO n° 764

Dott. Ing. DAVIDE PAROLO
via Fosse Ardeatine, 1- 21013 Gallarate (VA)
tel. e fax +39 0331 076731; +39 338 9260750
e-mail: progetto.perfetto@gmail.com

PROGETTO ESECUTIVO

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Comune di Busto Garolfo
Provincia di Milano

VERIFICA DEL DPCM 5-12-1997 REQUISITI PASSIVI ACUSTICI

Ai sensi della Legge ordinaria del Parlamento n° 447 del 26/10/1995

L.R. n° 13 del 10/08/2001

D.G.R. n° 7/8313 del 08/03/2002

DPCM 5/12/1997

OGGETTO: Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

C.U.P.: C75E22000040006

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo

Busto Garolfo, lì maggio 2023

Il Progettista:

Dott. Ing. DAVIDE PAROLO
"TECNICO COMPETENTE"
NEL CAMPO DELL'ACUSTICA AMBIENTALE
D.P.G.R. n. 356 del 26/01/2006
REGIONE LOMBARDIA

Iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Varese col numero 2938. Codice Fiscale: PRLDVD72M12L682S Partita I.V.A.: 02191170022
ENTECA n° 2030

INDICE

1. PREMESSA

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

3. LIMITI DI RIFERIMENTO

4. SOLUZIONI COSTRUTTIVE ADOTTATE

5. TEMPI DI RIVERBERO

6. CONCLUSIONI

7. ALLEGATI

1. PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto la valutazione previsionale delle prestazioni acustiche del Progetto di nuova costruzione di mensa a servizio dell'edificio scolastico Ferrazzi e Cova ubicato nel Comune di Busto Garolfo (MI) – frazione Olcella, in via Santa Geltrude, n. 38.

Il D.P.C.M. 5/12/97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici" determina i valori limite relativi ai requisiti acustici passivi in opera delle varie partizioni degli edifici (facciate, partizioni orizzontali, partizioni verticali ed impianti).

Con la pubblicazione del D.M. 11.01.2017, diventano cogenti i cosiddetti "Criteri Ambientali Minimi" (C.A.M.) il cui obiettivo è quello di garantire agli edifici pubblici di qualsiasi natura e destinazione prestazioni ambientali al di sopra della media e quindi al di sopra della normativa di settore attualmente vigente.

Il Decreto 11.10.2017 è stato sostituito dal DECRETO 23 giugno 2022 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi".

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

2.1 Legislazione Nazionale

_Circolare 3150 del 22.05.1967 "Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici"

_DM 18.12.1975 "Norma tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica"

_ Legge n° 447 del 26.10.1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico".

_ D.P.C.M. 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici degli edifici".

2.2 Norme tecniche

_ UNI TR 11175 (ed. 2005) "Acustica in edilizia. Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici. Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale".

_ UNI EN ISO 717-1 (ed. dicembre 1997) "Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento acustico per via aerea".

_ UNI EN ISO 717-2 (ed. dicembre 1997) "Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento del rumore di calpestio".

_ UNI EN 12207 (ed. luglio 2000) "Finestre e porte – Permeabilità all' aria - Classificazione".

_ UNI EN 12354-1 (ed. novembre 2002) "Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei componenti. Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti".

_ UNI EN 12354-2 (ed. novembre 2002) "Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei componenti. Isolamento acustico al calpestio tra ambienti".

_ UNI EN 12354-3 (ed. novembre 2002) "Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei componenti. Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea".

_ UNI EN 12354-6 (ed. marzo 2006) "Acustica in edilizia – Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Assorbimento acustico in ambienti chiusi".

_ UNI EN 12431 (ed. 2000) "Isolanti termici per edilizia - Determinazione dello spessore degli isolanti per pavimenti galleggianti" .

_ UNI EN 14351-1 (ed. 2006) "Finestre e porte - Norma di prodotto, caratteristiche prestazionali - Finestre e porte esterne pedonali senza caratteristiche di resistenza al fuoco e/o di tenuta al fumo.

3. LIMITI DI RIFERIMENTO

3.1 D.P.C.M. 5/12/1997

Il D.P.C.M. 5/12/97 si applica agli ambienti abitativi.
La Legge 26 ottobre 1995, n. 447 all' art. 2, comma 1, lettera b) definisce ambiente abitativo ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane.

Riportiamo qui di seguito i valori che devono essere rispettati secondo tale decreto a seconda della diversa destinazione d'uso dei locali presi in esame. (Tabella A).

- categoria A : edifici adibiti a residenza o assimilabili;
- categoria B : edifici adibiti ad uffici e assimilabili;
- categoria C : edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;
- categoria D : edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili;
- categoria E : edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili;
- categoria F : edifici adibiti ad attività ricreative o di culto ed assimilabili;
- categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.

Categorie di cui alla Tabella A	**Parametri**				
	R_w(*)	**$D_{2m,nT,w}$**	**$L_{n,w}$**	**L_{ASmax}**	**L_{aeq}**
D	55	45	58	35	25
A, C	50	40	63	35	35
E	50	48	58	35	25
B, F, G	50	42	55	35	35

Tabella B – Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici
(*) Valori di R_w riferiti ad elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari

Il parametro Rw si riferisce ad elementi di separazione fra distinte unità immobiliari.
I limiti di riferimento per il progetto oggetto della presente relazione tecnica, trattandosi di edificio ad uso mensa, sono quelli della categoria F.

3.2 Criteri Ambientali Minimi (C.A.M.) di cui al D.M. 11.10.2017

Nello specifico delle prestazioni acustiche degli edifici, si riporta di seguito il punto 2.3.5.6. dell'allegato al D.M. 11.10.2017.

2.3.5.6. Comfort acustico

I valori dei requisiti acustici passivi dell'edificio devono corrispondere almeno a quelli della classe II ai sensi delle norme UNI 11367. Gli ospedali, le case di cura e le scuole devono soddisfare il livello di «prestazione superiore» riportato nel prospetto A.1 dell'Appendice A della norma 11367. Devono essere altresì rispettati i valori caratterizzati come «prestazione buona» nel prospetto B.1 dell'appendice B alla norma UNI 11367.

Gli ambienti interni devono essere idonei al raggiungimento dei valori indicati per i descrittori acustici riportati nella norma UNI 11532.

I descrittori acustici da utilizzare sono:

- quelli definiti nella UNI 11367 per i requisiti acustici passivi delle unità immobiliari;
- almeno il tempo di riverberazione e lo STI per l'acustica interna agli ambienti di cui alla UNI 11532.

Verifica: i professionisti incaricati, ciascuno per le proprie competenze, devono dare evidenza del rispetto dei requisiti, sia in fase di progetto iniziale che in fase di verifica finale della conformità, consegnando rispettivamente un progetto acustico e una relazione di collaudo redatta tramite misure acustiche in opera, ai sensi delle norme UNI 11367, UNI 11444 e UNI 11532:2014 o norme equivalenti che attestino il raggiungimento della classe acustica qui richiesta.

Nello specifico dei requisiti acustici passivi, quindi, i descrittori illustrati al punto precedente mutano i valori limite:

- in quelli della classe II della UNI 11367 riportati nella tabella che segue (rif. prospetto 1 UNI 11367) per le destinazioni residenziale, direzionale ed ufficio, ricettiva, ricreativa, di culto, commerciale

Classe	Indici di valutazione				
	a) Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di facciata	b) Descrittore del potere fonoisolante apparente di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti di differenti unità immobiliari	c) Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di differenti unità immobiliari	d) Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo	e) Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo
	$D_{2m,nT,w}$ [dB]	R'_w [dB]	L'_{nw} [dB]	L_{ic} [dB]	L_{id} [dB]
I	≥43	≥56	≤53	≤25	≤30
II	**≥40**	**≥53**	**≤58**	**≤28**	**≤33**
III	≥37	≥50	≤63	≤32	≤37
IV	≥32	≥45	≤68	≤37	≤42

integrati dai requisiti riportati nel prospetto 2 per le destinazioni d'uso ricettive

Classe	Indici di valutazione	
	f) Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti della stessa unità immobiliare $D_{nT,w}$ [dB]	g) Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti della stessa unità immobiliare L'_{nw} [dB]
I	≥56	≤53
II	**≥53**	**≤58**
III	≥50	≤63
IV	≥45	≤68

- in quelli della prestazione superiore della UNI 11367 riportati nella tabella che segue (rif. prospetto A.1 UNI 11367) per ospedali, case di cura e scuole

	Prestazione di base	**Prestazione superiore**
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$ [dB]	38	**43**
Descrittore del potere fonoisolante apparente di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti di differenti unità immobiliari R'_w [dB]	50	**56**
Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di differenti unità immobiliari L'_{nw} [dB]	63	**53**
Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo L_{ic} in ambienti diversi da quelli di installazione [dB(A)]	32	**28**
Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo L_{id} in ambienti diversi da quelli di installazione [dB(A)]	39	**34**
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliari $D_{nT,w}$ [dB]	50	**55**
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni / fra ambienti adiacenti della stessa unità immobiliari $D_{nT,w}$ [dB]	45	**50**
Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare L'_{nw} [dB]	63	**53**

ai quali si aggiungono i requisiti riportati nel prospetto B.1 della UNI 11367 (*)

Livello prestazionale	Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato rispetto ad ambienti di uso comune o collettivo collegati mediante accessi o aperture ad ambienti abitativi $D_{nT,w}$ [dB]	
	Ospedali e scuole	Altre destinazioni d'uso
Prestazione ottima	≥34	≥40
Prestazione buona	**≥30**	**≥36**
Restazione di base	≥27	≥32
Prestazione modesta	≥23	≥28

(*) valori misurati secondo UNI EN ISO 140-14

3.3 norma UNI 11532-2

La revisione della UNI 11532 ha portato alla pubblicazione della UNI 11532-2 relativa agli edifici a destinazione scolastica.

Ad oggi questa è l'unica norma italiana a disposizione e pertanto si ritiene di assumerla a riferimento anche per quelle funzioni non specificatamente scolastiche ma comunque assimilabili.

In questo ambito, nel prospetto 1 della UNI 11532-2 vengono individuate 6 categorie funzionali:

Categoria	Attività in ambiente	Modalità d'intervento
A1	Musica	Obiettivo raggiunto con progettazione integrata di geometrie, arredo, controllo del rumore residuo
A2	Parlato/conferenze	
A3	Lezione/comunicazione come parlato/conferenza (aule grandi) interazione insegnante studente	
A4	Lezione/comunicazione, incluse aule speciali	
A5	Sport	
A6	Aree e spazi non destinati all'apprendimento e biblioteche	Obiettivo raggiunto con assorbimento acustico ed il controllo del rumore residuo

successivamente dettagliate nel prospetto 2 (per le Categorie dalla A1 alla A5):

Categoria		Descrizione dell'utilizzo	Obiettivo qualitativo	Esempi
A1		Musica. Prevalentemente rappresentazioni musicali.	Buona acustica per musica non amplificata; ammessa limitata comprensione del parlato.	Aule per la musica con musica suonata e canto.
A2		Parlato/conferenze. Presentazioni parlate dove si ha un oratore frontale.	Elevato grado di intelleggibilità del parlato.	Aule didattiche, Aule magne.
A3	A3.1	Ambinti della categoria A2 per persone che hanno problemi di deficit uditivi o parlano una lingua diversa ovvero aule speciali.	Elevato grado di intelleggibilità del parlato anche per persone con deficit uditivo o non madrelingua oppure con differenze linguistiche.	Aule didattiche, Aule magne.
	A3.2	Parlato. Comunicazione con la presenza di più persone parlanti nell'aula.	Elevato grado di intelleggibilità del parlato anche con più oratori contemporaneamente.	Aule didattiche, aule per colloqui, aule per seminari, aule per gruppi di studio o di lavoro, laboratori, uffici amministrativi, aula insegnanti e similari.
A4		Più persone parlanti nella stanza (come Categoria A3.2) e destinate a persone con particolari necessità (aule speciali). Escluse aula speciale di volume superiore a 500 mc, oppure per utilizzo musicale.	Elevato grado di intelleggibilità del parlatocon più oratori contemporaneamente, e per persone con deficit uditivi o non madrelingua oppure con differenze linguistiche.	Aule didattiche, aule per colloqui, aule per seminari, aule per gruppi di studio o di lavoro, laboratori, uffici amministrativi, aula insegnanti e similari. Ambienti per le videoconferenze.
A5		Sport: piscine e palestre e similari.	Comunicazione verbale possibile ma a distanze brevi.	Palestre e piscine per utilizzo come ambienti sportivi in generale.

e nel prospetto 3 (per la Categoria A6):

Categoria	Descrizione dell'utilizzo	Esempi
A6.1	Spazi senza permanenza.	Vani scala.
A6.2	Spazi con permanenza ridotta.	Spogliatoi palestre e similari.
A6.3	Ambienti per la permanenze a lungo termine e/o di collegamento.	Ambienti espositivi con interattività oppure sorgente di rumore elevata (Multimedia, arti visive suoni, etc.). Spazi di studio, spai/corridoi per attività didattiche alternative/ricreative, in scuole di ogni ordine e grado. Laboratori, Biblioteche.
A6.4	Ambienti con necessità di riduzione del rumore e di comfort nell'ambiente.	Reception/area desk (bidelleria) con postazione di lavoro fissa. Laboratorio con postazione di lavoro fissa, mense in scuole di ogni ordine e grado. Area distribuzione nelle mense.
A6.5	Ambienti con particolare necessità di riduzione del rumore e di comfort nell'ambiente.	Sale da pranzo. Aule e spoliatoi nelle scuole materne e nido.

Per ciascuna delle Categorie descritte sopra (dalla A1 alla A5), nel prospetto 6 viene individuato il valore di Tempo di riverberazione ottimale Tott:

Categoria		
A1	$T_{ott,A1} = (0{,}45 \log V + 0{,}07)$ [1]	$30\ mc \leq V \leq 1000\ mc$
A2	$T_{ott,A2} = (0{,}37 \log V - 0{,}14)$ [1]	$50\ mc \leq V \leq 5000\ mc$
A3	$T_{ott,A3} = (0{,}32 \log V - 0{,}17)$ [1]	$30\ mc \leq V \leq 5000\ mc$
A4	$T_{ott,A4} = (0{,}26 \log V - 0{,}14)$ [1]	$30\ mc \leq V \leq 500\ mc$
A5	$T_{ott,A5} = (0{,}75 \log V - 1{,}00)$ [2]	$200\ mc \leq V < 10000\ mc$
	$T_{ott,A5} = 2{,}00$ [2]	$V \geq 10000\ mc$

[1] Ambiente arredato e occupato all'80%

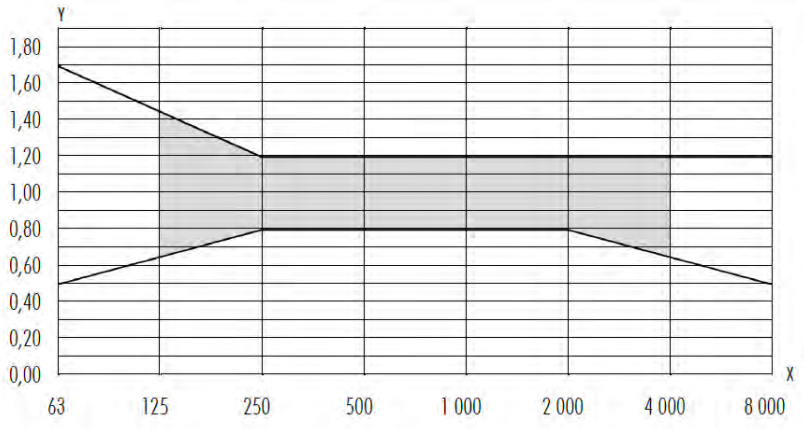
[2] Ambiente arredato e non occupato

Dove

V = volume dell'ambiente [mc]

Per le persone con problemi uditivi o disturbi legati alla concentrazione o attenzione, il tempo di riverberazione deve essere conforme alle Categorie A3.1 o A4. Nel caso di aule multifunzione (A2, A3 e A4), il tempo di riverberazione deve soddisfare i valori più restrittivi tra quelli per le categorie considerate.

Il valore di Tempo di riverberazione di progetto dovrà essere compreso nell'intervallo di conformità riportato nella figura:



Dove:

X f = frequenza [Hz]

Y T/T_{ott} = tempo di riverbrazione dipendente dalla frequenza T rispetto al tempo di riverberazione desiderato T_{ott} [adimensionale]

Per le Categorie dalla A1 alla A4 l'intervallo di conformità del tempo di riverberazione T, dipendente dalla frequenza nella bande di ottava tra 125 Hz e 4000 Hz, rispetto al tempo di riverberazione Tott, è mostrato nella figura riportata sopra.
Per la categoria A5 si considerano solo le bande d'ottava tra 250 Hz e 2000 Hz

Per la Categoria A6, la verifica viene condotta non sul tempo di riverberazione ottimale Tott ma sul rapporto A/V

Categoria	Per altezze dell'ambiente $h \leq 2{,}5$ m	Per altezze dell'ambiente $h > 2{,}5$ m
A6.1	Nessuna richiesta	Nessuna richiesta
A6.2	$A/V \geq 0{,}15$	$A/V \geq [4{,}80 + 4{,}69\log(h/1\ m)]^{-1}$
A6.3	$A/V \geq 0{,}20$	$A/V \geq [3{,}13 + 4{,}69\log(h/1\ m)]^{-1}$
A6.4	$A/V \geq 0{,}25$	$A/V \geq [2{,}13 + 4{,}69\log(h/1\ m)]^{-1}$
A6.5	$A/V \geq 0{,}30$	$A/V \geq [1{,}47 + 4{,}69\log(h/1\ m)]^{-1}$

Dove
A = Area di assorbimento equivalente [mq]
V = Volume dell'ambiente [mc]
H = altezza dell'ambiente [h]

Valori di riferimento per il rapporto A/V richiesto per le categorie A6.2, A6.3, A6.4 e A6.5 si applicano nelle singole ottave da 250 Hz a 2000 Hz senza considerare l'assorbimento acustico delle persone.
In ambienti a doppia altezza, h si riferisce all'altezza media. L'altezza media dell'ambiente può essere calcolata dividendo il volume dello spazio per l'area netta in pianta dell'ambiente.

3.4 D.M. 23 giugno 2022

Il nuovo provvedimento, che aggiorna le disposizioni del Decreto 11 ottobre 2017, riporta quanto segue:
2.4.11 Prestazioni e comfort acustici
Criterio
Fatti salvi i requisiti di legge di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997 «Determinazione dei requisiti acustici degli edifici» (nel caso in cui il presente criterio ed il citato decreto prevedano il raggiungimento di prestazioni differenti per lo stesso indicatore, sono da considerarsi, quali valori da conseguire, quelli che prevedano le

prestazioni più restrittive tra i due), i valori prestazionali dei requisiti acustici passivi dei singoli elementi tecnici dell'edificio, partizioni orizzontali e verticali, facciate, impianti tecnici, definiti dalla norma UNI 11367 corrispondono almeno a quelli della classe II del prospetto 1 di tale norma. I singoli elementi tecnici di ospedali e case di cura soddisfano il livello di "prestazione superiore" riportato nel prospetto A.1 dell'Appendice A di tale norma e rispettano, inoltre, i valori caratterizzati come "prestazione buona" nel prospetto B.1 dell'Appendice B di tale norma. Le scuole soddisfano almeno i valori di riferimento di requisiti acustici passivi e comfort acustico interno indicati nella UNI 11532-2.

Gli ambienti interni, ad esclusione delle scuole, rispettano i valori indicati nell'appendice C della UNI 11367.

Nel caso di interventi su edifici esistenti, si applicano le prescrizioni sopra indicate se l'intervento riguarda la ristrutturazione totale degli elementi edilizi di separazione tra ambienti interni ed ambienti esterni o tra unità immobiliari differenti e contermini, la realizzazione di nuove partizioni o di nuovi impianti.

Per gli altri interventi su edifici esistenti va assicurato il miglioramento dei requisiti acustici passivi preesistenti. Detto miglioramento non è richiesto quando l'elemento tecnico rispetti le prescrizioni sopra indicate, quando esistano vincoli architettonici o divieti legati a regolamenti edilizi e regolamenti locali che precludano la realizzazione di soluzioni per il miglioramento dei requisiti acustici passivi, o in caso di impossibilità tecnica ad apportare un miglioramento dei requisiti acustici esistenti degli elementi tecnici coinvolti. La sussistenza dei precedenti casi va dimostrata con apposita relazione tecnica redatta da un tecnico competente in acustica di cui all'articolo 2, comma 6 della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Anche nei casi nei quali non è possibile apportare un miglioramento, va assicurato almeno il mantenimento dei requisiti acustici passivi preesistenti.

Verifica

La Relazione CAM, di cui criterio "2.2.1-Relazione CAM", illustra in che modo il progetto ha tenuto conto di questo criterio progettuale e prevede anche una relazione acustica di calcolo previsionale redatta da un tecnico competente in acustica secondo le norme tecniche vigenti; in fase di verifica finale della conformità è prodotta una relazione di collaudo basata su misure acustiche in opera eseguite da un tecnico competente in acustica secondo le norme tecniche vigenti.

4. SOLUZIONI COSTRUTTIVE ADOTTATE

Le prestazioni di isolamento acustico dei componenti devono essere assicurate in opera: in altri termini nella fase di progettazione è necessario disporre di un metodo di calcolo analitico che consenta di prevedere con sufficiente approssimazione tali prestazioni a partire dalle caratteristiche acustiche dei singoli elementi che compongono l'edificio. Queste sono normalmente rilevabili dalle certificazioni di laboratorio fornite dai produttori dei vari componenti edilizi (pareti, solai, serramenti, ecc.), oppure dai dati reperibili in letteratura e dipendono in buona parte dalle modalità costruttive e di montaggio che si ritiene di dover adottare.

Occorre evidenziare che l'attendibilità del progetto e del risultato finale è strettamente vincolata:

_ alla veridicità delle certificazioni acustiche dei componenti edilizi;

_ alla effettiva utilizzazione in corso d'opera dei componenti certificati;

_ alla esecuzione a regola d'arte dei componenti oggetto di valutazione (pareti, solai, copertura);

_ alla corretta installazione dei serramenti (finestre, porte);

_ alle incertezze insite nel modello stesso, e comunque presenti in ogni valutazione analitica del tipo in esame.

Riportiamo qui di seguito i valori che devono essere rispettati in particolare per l'intervento in oggetto:

DPCM 05/12/1997

- categoria D : edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili

Categorie di cui alla Tabella A	Parametri				
	Rw(*)	D2m,nT,w	Ln,w	LASmax	Laeq
D	55	45	58	35	25

Criteri Ambientali Minimi (C.A.M.) di cui al D.M. 23.06.2022

Classe	Indici di valutazione				
	a) Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di facciata	b) Descrittore del potere fonoisolante apparente di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti di differenti unità immobiliari	c) Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di differenti unità immobiliari	d) Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo	e) Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo
	$D_{2m,nT,w}$ [dB]	R'_w [dB]	L'_{nw} [dB]	L_{ic} [dB]	L_{id} [dB]
I	≥43	≥56	≤53	≤25	≤30
II	**≥40**	**≥53**	**≤58**	**≤28**	**≤33**
III	≥37	≥50	≤63	≤32	≤37
IV	≥32	≥45	≤68	≤37	≤42

N.B.

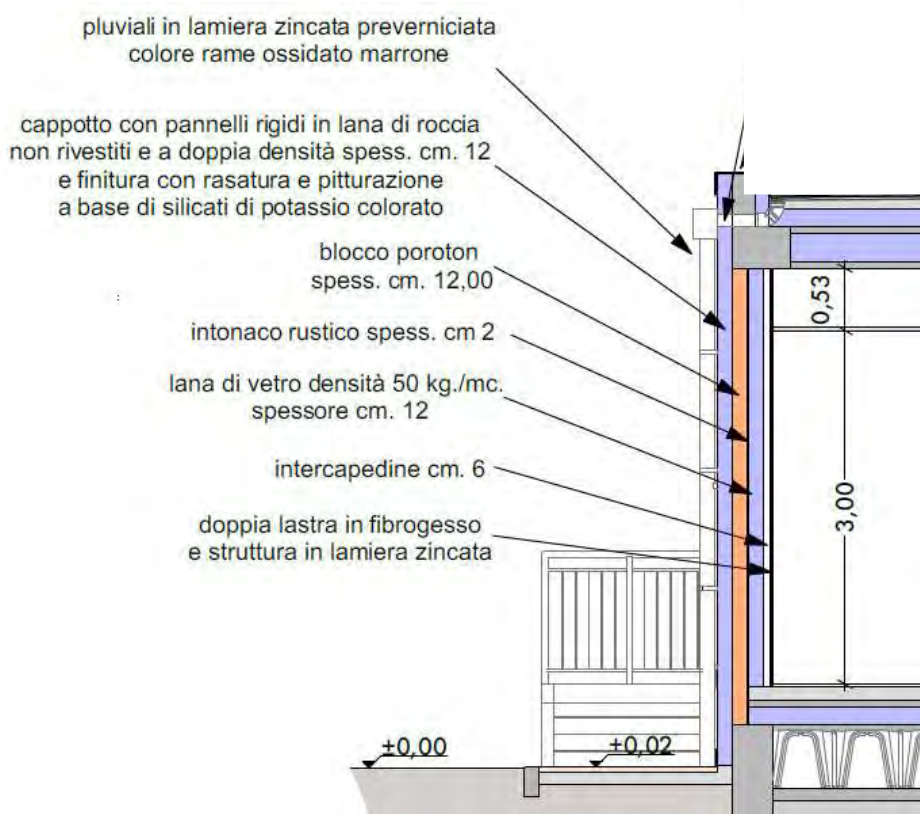
Per l'isolamento acustico di facciata si prende in considerazione il valore più restrittivo, ovvero quello riportato nel DPCM 05/12/1997: D2m,nT,w ≥ 42 dB

Nel caso specifico trattasi di unica unità immobiliare

4.1 ISOLAMENTO ACUSTICO PER VIA AEREA DELLE FACCIATE

Le murature perimetrali verranno realizzate come di seguito indicato.

MURATURA PERIMETRALE



MATERIALE	SPESSORE (mm)	DENSITA' (Kg/mc)	MASSA SUPERFICIALE (Kg/mq)
Doppia lastra fibrogesso rinforzato	12.5+12.5	1200	30,0
Intercapedine	60		/
Lana di vetro	120	50	6,0
Intonaco rustico	20	1450	29,0
Blocco Poroton P800	120	800	96,0
Intonaco rustico	20	1450	29,0
Cappotto in lana di roccia	120	100	12,0
Intonaco esterno	10	1450	14,5
Massa superficiale parete			**216,5**
D2m,nT teorico			**> 42 dB**

Dovrà essere mantenuta integra la sezione della muratura perimetrale per tutto il suo sviluppo (sono assolutamente da evitare scassi o rotture per inserimento di impianti, collettori, fori, condotti, ecc.). Prevedere appositi vani tecnici in cui far passare gli impianti (tali vani andranno rivestiti all'interno con materiale fibroso fonoassorbente – lana di roccia, lana di vetro, ecc.).

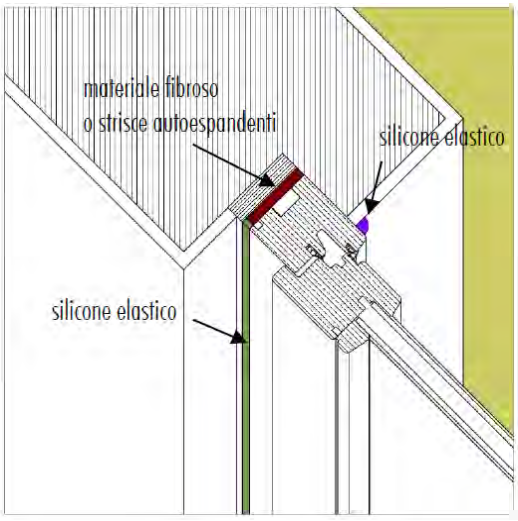
INFISSI E VETRI

Telai e serramenti di finestre e portefinestre dovranno essere di tipo certificato (prestazioni acustiche certificate dal produttore: abbattimento minimo in opera ≥ 42 dB).

Andranno comunque installati vetri ad isolamento acustico rinforzato con vetro stratificato (es. tipo CLIMAPLUS SILENCE della Saint Gobain 44.2A/20/66.2A); le guarnizioni dovranno essere ad alta tenuta acustica.

Scegliere serramenti dotati di certificazioni acustiche con abbattimento di almeno 42 dB in opera per tipologie di dimensioni simili a quelle previste in progetto (richiedere certificazioni acustiche per il serramento di dimensione maggiore).

Utilizzare soluzioni con mazzetta finalizzate ad impedire possibili ponti acustici in corrispondenza dell'attacco del serramento alla muratura.



L'indice del potere fono isolante "Rw" dovrà essere certificato dal fornitore degli stessi e riferito all'intero sistema "telaio+vetro+cassonetto". Il fornitore dei

serramenti dovrà indicare tutte le prescrizioni di corretta posa in opera dei propri sistemi; tali prescrizioni dovranno essere conformi alla posa in opera cui si riferiscono le prove di laboratorio fornite.

Si raccomanda estrema cura nella realizzazione e posa delle guarnizioni. Tali elementi dovranno essere privi di rotture e continui lungo tutto il perimetro del serramento. Tra falso telaio e telaio dovrà essere interposto materiale fibroso fonoassorbente o in alternativa si potranno utilizzare apposite schiume acustiche a completo riempimento dell'intercapedine. Il telaio fisso dovrà essere giuntato sul perimetro interno ed esterno utilizzando silicone.

Il produttore e l'installatore dovranno garantire tolleranze dimensionali minime tra il falso telaio e l'attacco alla muratura e certificare in opera il requisito minimo di facciata del sistema serramento/vetro/attacco alla muratura (≥ 42 dB).

La scelta di serramenti non idonei e la non corretta posa in opera degli stessi può inficiare il risultato finale dell'isolamento acustico di facciata.

Anche i cassonetti dei sistemi di oscuramento dovranno essere di tipo certificato atti a garantire un potere fonoisolante in opera di almeno 42 dBA del sistema serramento-cassonetto (dichiarazione del produttore) – isolati con materiali fonoassorbenti/impedenti.

Le piccole fessure o aperture nei serramenti costituiscono uno dei principali problemi di fono isolamento: saranno installate guarnizioni ad alta prestazione fonoisolante e sarà curata nei dettagli la loro messa in opera. Le porte che conducono sui balconi avranno tipologia simile alle finestre. Inoltre verranno inserite guarnizioni in gomma che ne sigillino i battenti e cerniere rinforzate che ne garantiscano la massima stabilità.

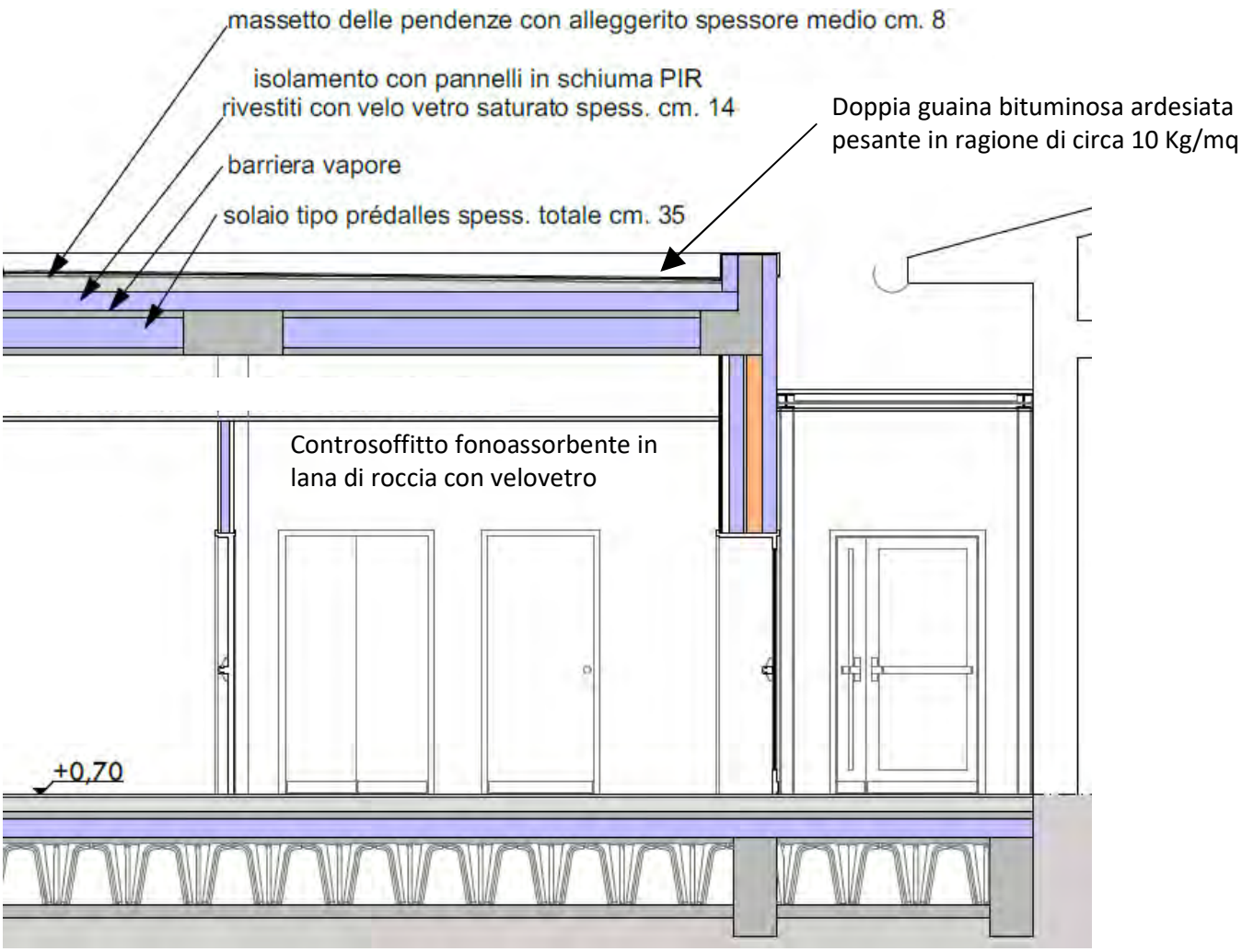
Le fessure intorno al serramento andranno intasate con materiali di tipo fibroso (es. ovatta, lana di roccia, lana di vetro) e sigillate al contorno con mastici siliconici pesanti (non utilizzare schiume sintetiche in quanto trattasi di materiali a celle chiuse poco efficaci per l'isolamento acustico).

Indipendentemente dalle caratteristiche acustiche, l'accurata realizzazione e la corretta posa in opera sono elementi fondamentali che possono influenzare le prestazioni isolanti in modo sostanziale: richiedere al costruttore ed al posatore l'assicurazione circa il rispetto dei requisiti acustici passivi in opera.

Seguire gli schemi di montaggio/posa certificati dal produttore atti a garantire gli abbattimenti acustici certificati.

N.B. Il Direttore dei Lavori dovrà prendere visione dei certificati acustici dei serramenti prima della loro posa in opera (abbattimento certificato di almeno 42 dB valutato per serramenti di dimensioni analoghe a quelli previsti in progetto) e verificare in opera i sistemi di posa certificati dal produttore.

COPERTURA PIANA



MATERIALE	SPESSORE (mm)	DENSITA' (Kg/mc)	MASSA SUPERFICIALE (Kg/mq)
Controsoffitto fonoassorbente α = 1,	20	40	0,8
Intercapedine			/
Intonaco interno	10	1300	13,0
Solaio predalles	350	1570	550,0
Barriera al vapore			/
Isolante polistirene	140	40	5,6
Massetto in cls	80	1800	144,0
Doppia guaina impermeabi. ardesiata pesante	10		10,0
Massa superficiale			**723,4**
D2m,nT teorico			**> 42 dB**

Secondo calcolo analitico le partizioni esterne sono in grado di assicurare un potere fonoisolante rispettoso dei requisiti acustici minimi di facciata dettati dal DPCM 05.12.1997

Pilastri interni alla parete perimetrale

La presenza di un pilastro in c.a. all'interno di una struttura verticale può essere un elemento costituente un ponte acustico. In realtà la notevole massa del pilastro in c.a. corrisponde ad una notevole capacità isolante; l'elemento di criticità è rappresentato da una eventuale non perfetta giunzione tra pilastro e muratura.

L'intersezione tra pilastri e pareti verticali andrà pertanto curata con particolare attenzione facendo in modo che la muratura sia perfettamente solidale al pilastro.

È necessario quindi colmare perfettamente gli interstizi presenti con malta cementizia

4.2 ISOLAMENTO DAL RUMORE DI CALPESTIO DI SOLAI

La sollecitazione meccanica si propaga per via solida sia attraverso il divisorio (solaio), sia attraverso le pareti adiacenti (fenomeno di fiancheggiamento).
Non è quindi sufficiente intervenire sul singolo solaio: l'intervento deve essere globale ed interessare l'intera struttura edile.
Il parametro ponderato $L'_{n.w}$ è ottenuto attraverso la procedura descritta dettagliatamente nella EN ISO 717. Trattandosi di un livello di rumorosità, non di una differenza di livelli, tanto più è basso il valore ottenuto dalla valutazione, tanto migliore risulta il comportamento del divisorio.
Va osservato inoltre che il solaio costituite di per sé un elemento di trasmissione del rumore per via aerea, pertanto dovrà essere rispettato anche il valore di isolamento acustico tra ambienti sovrapposti (trattasi nel caso specifico di unica unità immobiliare).

N.B. Nel caso specifico trattasi di edificio da realizzarsi su un unico piano fuori terra: il requisito di isolamento da rumore di calpestio non è dovuto.

4.3 RUMOROSITA' IMPIANTI TECNOLOGICI

La realizzazione poco curata, o solamente disattenta ai problemi di insonorizzazione in fase di progettazione di impianti di riscaldamento, impianti idraulici, impianti di condizionamento, può portare ad una serie di problemi difficilmente risolvibili nella pratica, o comunque rimediabili solo attraverso interventi molto costosi.

Le cause principali dei rumori prodotti dagli impianti tecnici sono da individuarsi:

- nell'errata collocazione, scelta e installazione delle apparecchiature
- nell'eccessiva continuità delle tubazioni
- in una insufficiente desolidarizzazione delle condotte dalle strutture murarie

Le lamentele più frequenti connesse agli impianti idrosanitari sono dovute a:

1. Rumore singolo di breve durata (es. risciacquo del WC).
2. Deflusso con rumore continuo (es. scarico della vasca da bagno o del lavandino).

Nelle condotte la rumorosità viene caratterizzata in base alla tratta in cui è generata:

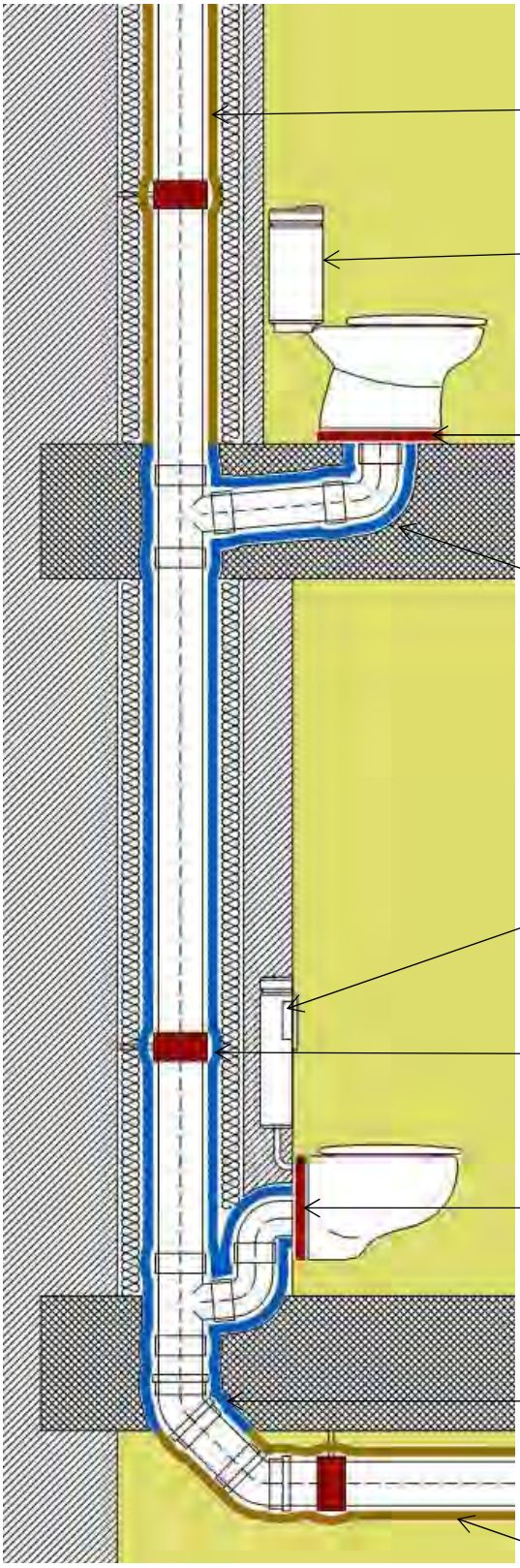
a. Rumore di caduta, nella zona verticale della condotta.
b. Rumore d'urto, nei cambiamenti di direzione (soprattutto se bruschi, ad angolo retto).
c. Rumore di deflusso, nella zona orizzontale della condotta.

Impianti idrosanitari:

Il contenimento della rumorosità passa attraverso alcuni elementari provvedimenti quali:

- Evitare angoli "secchi", ma prevedere sempre che le tubazioni accompagnino il flusso con curve dolci. Le emissioni acustiche maggiori, e quindi più fastidiose, si hanno in corrispondenza di componenti relativi alle tubazioni come gomiti, ostruzioni ed espansioni, ove si possono realizzare situazioni di intensa turbolenza.
- Evitare brusche ostruzioni od espansioni, favorendo invece situazioni in cui le variazioni siano graduali e progressive.
- Scegliere componenti idraulici (rubinetti, valvole, ecc.) efficienti e di qualità superiore.
- Scegliere valvole che limitino lentamente il flusso anche quando vengono azionate rapidamente.
- ubicazione wc vicino alla colonna di scarico

- scarico a pavimento
- sanitari con cassetta di scarico a zaino di tipo insonorizzato (foderare le pareti del vano in cui verrà inserita la cassetta con guaina fonoassorbente/impedente tipo ISOLMANT PIOMBO 10+3)
- interposizione di materiale elastico e fonoisolante tra lo scarico e le strutture murarie: la braga, nella parte raggiungibile, dovrà essere rivestita con doppio strato di guaina viscoelastica e sigillata al contorno con materiali antivibranti (es. silicone)
- le tubazioni dovranno essere del tipo fonoisolanti (es. tubi GEBERIT PE Silent) avendo cura di inserire una guaina isolante antivibrante nei punti in cui le condotte attraversano muri e solette (disaccoppiamento dalla struttura dell'edificio); gli scarichi andranno altresì rivestiti con guaina fonoimpedente ad alta densità (ISOLMANT PIOMBO+3, spessore 13 mm) e coppelle di lana di vetro o lana di roccia in modo da limitare la trasmissione del rumore dalle tubazioni.
- i braccialetti di staffaggio delle condotte dovranno avere uno specifico inserto in gomma antivibrante
- far passare gli impianti (colonne di scarico e di adduzione) in appositi vani tecnici in muratura pesante intasati con materiale fonoassorbente (es. lana di roccia, lana di vetro ad alta densità)
- la rumorosità della rubinetteria in fase di apertura aumentare con l'aumentare della velocità e della pressione dell'acqua: è opportuno installare dei riduttori di pressione all'entrata di ogni unità abitativa
- le curve a gomito delle tubazioni possono generare turbolenze dell'acqua e quindi rumori: prevedere curve di raggio adeguato
- le portate di scarico consigliate risultano le seguenti (sempre < 2,5 l/sec): per i lavandini e bidet: 0,5 l/sec – per le vasche da bagno: 1,0 l/sec – per i wc: 2,0 l/sec
- gli apparecchi sanitari devono essere isolati dalle murature e dal pavimento a cui sono fissati a mezzo di elementi antivibranti in gomma.



Fasciare gli scarichi con guaine fonoimpedenti ad alta densità di almeno 5 Kg/mq e intasare il vano con fibre minerali (lana roccia – lana di vetro)

Sono preferibili cassette esterne alla parete. Ridurre il rumore di carico idrico della cassetta di risciacquo utilizzando un galleggiante certificato a 10 dB con 3 bar di pressione idrica

Tra vaso wc e pavimentazione interporre materassino disaccoppiante

Escludere ogni contatto diretto del tratto di collegamento tra il vaso wc e la braga d'allaccio alla colonna di scarico utilizzando materassino elastico

Utilizzare cassette di tipo insonorizzato – rivestire il vano in cui è alloggiata la cassetta con guaine fonoimpedenti antivibranti

Utilizzare collari antivibranti ad elevata prestazione insonorizzante

Escludere ogni contatto diretto del vaso wc con la parete mediante l'utilizzo di materassino disaccoppiante

In presenza di variazione di direzione di 90 (da verticale a orizzontale) è necessario raccordare i due tubi con due curve a 45 e un tubo intermedio della lunghezza di circa 250 mm.

Fasciare le tubazioni con guaine fonoimpedenti anche nei tratti orizzontali

Le tubazioni di scarico non dovranno mai essere connesse rigidamente (neppure puntualmente) con le strutture murarie.

Impianto di condizionamento

L'elemento maggiormente critico negli impianti di condizionamento è costituito dalle unità di raffreddamento.

Le principali fonti di rumore sono: le ventole per il raffreddamento (generalmente esterne all'involucro dell'edificio) ed i compressori.

L'area ove saranno posizionale le unità esterne dovrà essere adeguatamente distante dagli ambienti abitativi; tutti i macchinari che generano vibrazioni dovranno essere montati su appositi supporti antivibranti; la scelta del tipo di supporto dovrà essere concordata con il fornitore sulla base delle caratteristiche proprie dell'impianto (peso, velocità di rotazione dei motori, etc.). In fase di posa si dovranno seguire le prescrizioni dei produttori delle macchine ed in generale i supporti antivibranti dovranno poggiare su un basamento inerziale disconnesso da solai portanti mediante l'interposizione di materiale resiliente.

Se necessario (da valutare con i progettisti degli impianti) il rumore delle unità esterne dovrà essere attutito mediante la realizzazione di barriere fonoimpedenti.

I compressori dovranno essere collegati all'impianto mediante connettori flessibili e posizionati su supporti antivibranti.

Si dovrà valutare con i progettisti degli impianti e in base alle caratteristiche e alla tipologia costruttiva del sistema l'adozione di opportuni ammortizzatori da installare lungo i tratti delle tubazioni del circuito al fine di ridurre la rumorosità generata dai compressori e condotta dai fluidi.

Inoltre anche le tubazioni per la distribuzione dell'acqua possono trasmettere vibrazioni: per evitare il problema è necessario rivestire le tubazioni stesse con materiale resiliente in corrispondenza degli attraversamenti murari e dei supporti; in fase di progetto è raccomandato prevedere basse velocità dell'acqua

Sistemi di aerazione forzata

I sistemi di ricambio forzato dell'aria possono essere di differenti tipologie: alcuni considerano l'aerazione di singole stanze, altri di intere unità abitative, alcuni richiedono la realizzazione di aperture di ingresso aria in corrispondenza delle facciate (sistemi a semplice flusso), altri sfruttano due differenti condotti dedicati ad immissione ed estrazione dell'aria (sistemi a doppio flusso).

La tipologia a doppio flusso è preferibile a quella a semplice flusso poiché permette di mantenere le facciate del tutto inalterate.
Nel caso in cui vengano adottati sistemi a semplice flusso, le bocchette di ingresso aria poste in facciata dovranno avere un indice di isolamento acustico di piccolo elemento Dnew non inferiore a 48 dB.

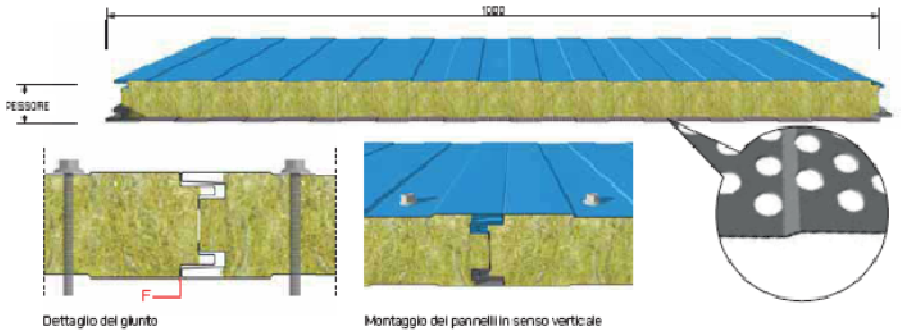
Ventilatori e condotti

I sistemi di distribuzione dell'aria che adottano elementi rumorosi come ad esempio ventole motorizzate dovranno prevedere un'attenta scelta di macchine e materiali con caratteristiche acustiche certificate (es. silenziatori passivi a settori lungo le canalizzazioni); dovrà essere considerato inoltre il layout dell'impianto e le sue relative condizioni di funzionamento al fine di evitare la trasmissione dei rumori tra diverse unità immobiliari e di limitare il rumore immesso negli ambienti abitativi (rif. UNI 8199 e prEN 12354-5).

N.B.

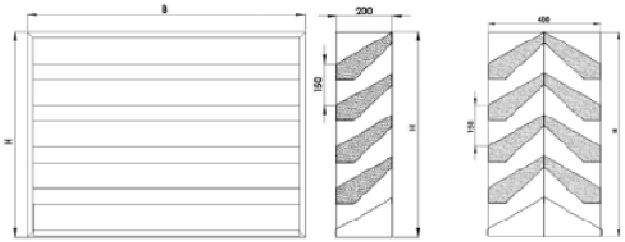
E' prevista l'installazione di unità esterna della pompa di calore, sorgente di rumore che rappresenta una potenziale criticità acustica per le aule della scuola poste in posizione più prossima a tale impianto (vedi specifica valutazione di clima/impatto acustico), circostanza da meglio valutare in opera. Potrebbe pertanto rendersi necessaria la messa in opera di un vano insonorizzato realizzato con pannelli sandwich fonoassorbenti/impedenti così costituiti:

- lamiera verniciata;
- guaina antirombo incollata alla lamiera;
- lana di roccia (densità 90 kg/mc);
- velo vetro;
- lamiera microforata zincata (lato a vista rivolto verso gli impianti)



Dettaglio del giunto Montaggio dei pannelli in senso verticale

Le aperture di tale vano tecnico di alloggiamento della pompa di calore dovranno presentare aperture di aerazione dotate di griglie afoniche tali da consentire il passaggio d'aria necessario per gli impianti e limitare le immissioni di rumore verso l'esterno, oltre che consentire l'ingresso per le operazioni di manutenzione



Scegliere pompe di calore caratterizzate da contenuti livelli di rumorosità.

Appoggiare le unità e le componenti impiantistiche su supporti antivibranti

Evitare contatti rigidi degli impianti con le partizioni murarie; utilizzare ancoraggi e supporti antivibranti al fine di impedire possibili trasmissioni di vibrazioni e rumore verso i locali abitabili.

Tutti i macchinari che generano vibrazioni dovranno essere montati su appositi supporti antivibranti; la scelta del tipo di supporto dovrà essere concordata con il fornitore sulla base delle caratteristiche proprie dell'impianto (peso, velocità di rotazione dei motori, etc.). In fase di posa si dovranno seguire le prescrizioni dei produttori delle macchine ed in generale i supporti antivibranti dovranno poggiare su un basamento inerziale disconnesso da solai portanti mediante l'interposizione di materiale resiliente. I compressori dovranno essere collegati all'impianto mediante connettori flessibili e posizionati su supporti antivibranti. Si dovrà valutare con i progettisti degli impianti e in base alle caratteristiche e alla tipologia costruttiva del sistema l'adozione di opportuni ammortizzatori da installare lungo i tratti delle tubazioni del circuito al fine di ridurre la rumorosità generata dai compressori e condotta dai fluidi.

Inoltre, anche le tubazioni per la distribuzione dell'acqua possono trasmettere vibrazioni: per evitare il problema è necessario rivestire le tubazioni stesse con materiale resiliente in corrispondenza degli attraversamenti murari e dei supporti; in fase di progetto è raccomandato prevedere basse velocità dell'acqua.

5. TEMPI DI RIVERBERO

5.1 Tempi di riverbero T60

Le modalità di progettazione del comfort acustico degli ambienti vengono definite facendo riferimento alla norma UNI 11532-2:2020 la quale è oggi l'unico riferimento di norma tecnica italiana.

Il parametro di riferimento è quindi quello individuato nel prospetto 3 della UNI 11532-2: collocando l'ambiente nella categoria A6.4 otteniamo:

Categoria	Descrizione dell'utilizzo	Esempi
A6.1	Spazi senza permanenza.	Vani scala.
A6.2	Spazi con permanenza ridotta.	Spogliatoi palestre e similari.
A6.3	Ambienti per la permanenze a lungo termine e/o di collegamento.	Ambienti espositivi con interattività oppure sorgente di rumore elevata (Multimedia, arti visive suoni, etc.). Spazi di studio, spai/corridoi per attività didattiche alternative/ricreative, in scuole di ogni ordine e grado. Laboratori, Biblioteche.
A6.4	Ambienti con necessità di riduzione del rumore e di comfort nell'ambiente.	Reception/area desk (bidelleria) con postazione di lavoro fissa. Laboratorio con postazione di lavoro fissa, mense in scuole di ogni ordine e grado. Area distribuzione nelle mense.
A6.5	Ambienti con particolare necessità di riduzione del rumore e di comfort nell'ambiente.	Sale da pranzo. Aule e spoliatoi nelle scuole materne e nido.

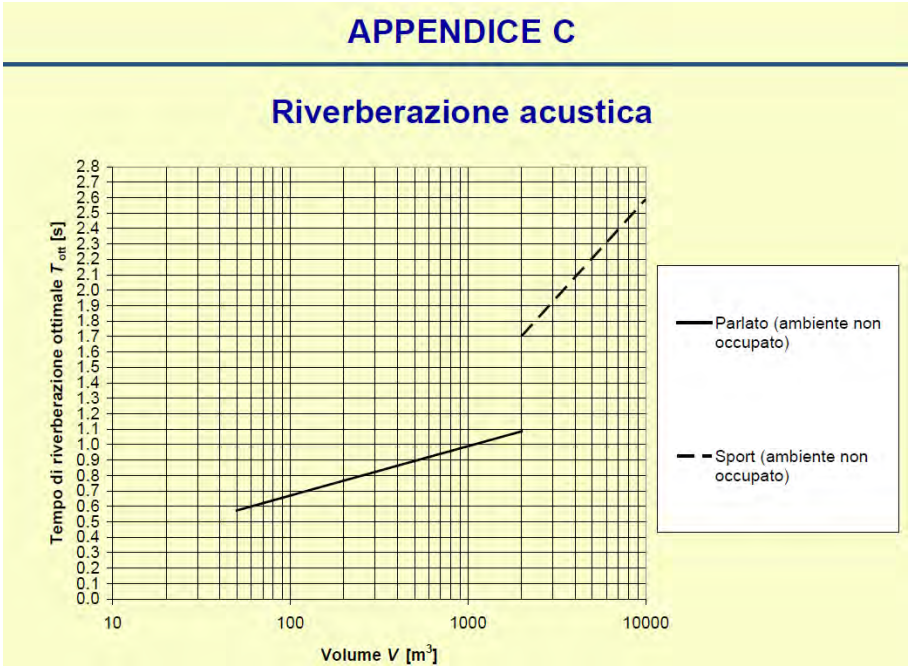
Per la Categoria A6, la verifica viene condotta non sul tempo di riverberazione ottimale Tott ma sul rapporto A/V

Categoria	Per altezze dell'ambiente $h \leq 2,5$ m	Per altezze dell'ambiente $h > 2,5$ m
A6.1	Nessuna richiesta	Nessuna richiesta
A6.2	$A/V \geq 0,15$	$A/V \geq [4,80 + 4,69\log(h/1\ m)]^{-1}$
A6.3	$A/V \geq 0,20$	$A/V \geq [3,13 + 4,69\log(h/1\ m)]^{-1}$
A6.4	$A/V \geq 0,25$	$A/V \geq [2,13 + 4,69\log(h/1\ m)]^{-1}$
A6.5	$A/V \geq 0,30$	$A/V \geq [1,47 + 4,69\log(h/1\ m)]^{-1}$

Dove
A = Area di assorbimento equivalente [mq]
V = Volume dell'ambiente [mc]
H = altezza dell'ambiente [h]

Valori di riferimento per il rapporto A/V richiesto per le categorie A6.2, A6.3, A6.4 e A6.5 si applicano nelle singole ottave da 250 Hz a 2000 Hz senza considerare l'assorbimento acustico delle persone.

Il DM 23/06/2022, al punto 2.4.11, riporta: *Gli ambienti interni, ad esclusione delle scuole, rispettano i valori indicati nell'appendice C della UNI 11367.*



Si prende in considerazione:

- Sala somministrazione mensa (dimensione m 12.80 x 10.90 x h 3), può essere calcolato un tempo di riverbero ottimale di circa 0.87 sec.

Il calcolo può essere effettuato utilizzando la formula di SABINE:

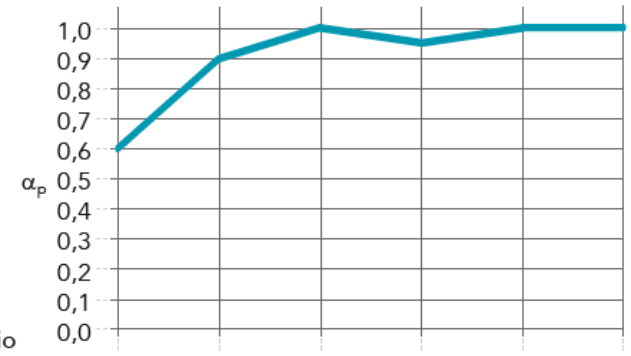
$$T_{60} = 0{,}16 \frac{V}{\sum_{i=1}^{N} \alpha_i S_i}$$

V: volume dell'ambiente (mc)
α: coefficiente di assorbimento acustico
S: area delle superfici dell'ambiente

5.2 Interventi correttivi e calcolo previsionale dei tempi di riverbero

Al fine di ottenere tempi di riverbero ottimali in funzione del tipo di utilizzo degli ambienti, a livello progettuale si è provveduto a prevedere l'inserimento di adeguati materiali fonoassorbenti, nello specifico:

- posa in opera di controsoffitto fonoassorbente ad alto coefficiente di assorbimento acustico (α = 1), nella sala somministrazione, costituiti da pannello in lana di roccia da 20 mm, faccia a vista verniciata in bianco, idrorepellente e faccia superiore con controvelo – es. Rockfon EKLA. L'ampia superficie fonoassorbente che verrà così ricavata è in grado di assicurare dei valori ottimali.



Bordi: Spessore (mm) / Pendinatura di montaggio (mm)	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	α_w	Classe di assorbimento	NRC
A,E: 20 / 200	0,60	0,90	1,00	0,95	1,00	1,00	1,00	A	1,00

coefficienti di assorbimento acustico

SALA SOMMINISTRAZIONE:

	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	T60 stimato	Valori ottimali
VALORI CALCOLATI	0.96	0.62	0.52	0.55	0.55	0.55	**0.6 sec.**	**0.87 sec.**

Calcolo del tempo di Riverberazione

Mostra un esempio

Tipo di ambiente Mense

Dimensioni dell'ambiente

Larghezza 10.9 m
Lunghezza 12.8 m
Altezza 3 m



Descrizione del materiale

Superfici	Materiale		Percentuale Materiale principale
Lato 1	Principale	Cartongesso 12 mm	70 %
	Secondario	Finestra vetrata chiusa (acustica)	
Lato 2	Principale	Cartongesso 12 mm	100 %
	Secondario	Non specificato	
Lato 3	Principale	Cartongesso 12 mm	80 %
	Secondario	Finestra vetrata chiusa (acustica)	
Lato 4	Principale	Cartongesso 12 mm	80 %
	Secondario	Finestra vetrata chiusa (acustica)	
Soffitto	Principale	Lana di vetro, roccia	100 %
	Secondario	Non specificato	
Pavimento	Principale	Linoleum	100 %
	Secondario	Non specificato	

Calcola tempo di riverbero

Tempi di riverbero alle varie frequenze (in secondi)

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
0.96	0.62	0.52	0.55	0.55	0.55

Tempo di riverbero medio (in secondi)	
Stimato dal calcolatore	0.54
Valore Ottimale	0.87

N.B.

Occorre tenere in considerazione che trattasi di calcoli teorici e previsionali basati su dati di laboratorio che in opera potrebbero raggiungere risultati meno performanti rispetto a quanto calcolato analiticamente (a livello precauzionale sono stati calcolati livelli al di sotto dei valori ottimali al fine di garantire un certo margine di sicurezza per gli scostamenti che si possono riscontrare tra il calcolo analitico ed i risultati in opera).

6. CONCLUSIONI

Le soluzioni previste a livello progettuale, in via teorica, rispettano quanto stabilito dalla legge in materia di acustica passiva degli edifici in ordine alla tipologia costruttiva ed ai materiali utilizzati (rif. nuovo edificio ad uso mensa).

Si ricorda che i risultati acustici devono essere conseguiti in opera: i lavori devono quindi avere un'esecuzione particolarmente accurata al fine di evitare di ottenere prestazioni inferiori a quanto previsto a causa di errori nella messa in opera.

Nessun programma di calcolo previsionale è inoltre in grado di valutare il deterioramento acustico causato dall'inserimento degli impianti elettrici e idraulici. È quindi chiaro che a prescindere da una pur buona progettazione iniziale, i risultati finali sono totalmente condizionati dalla qualità di esecuzione della costruzione.

Gallarate, 26 maggio 2023

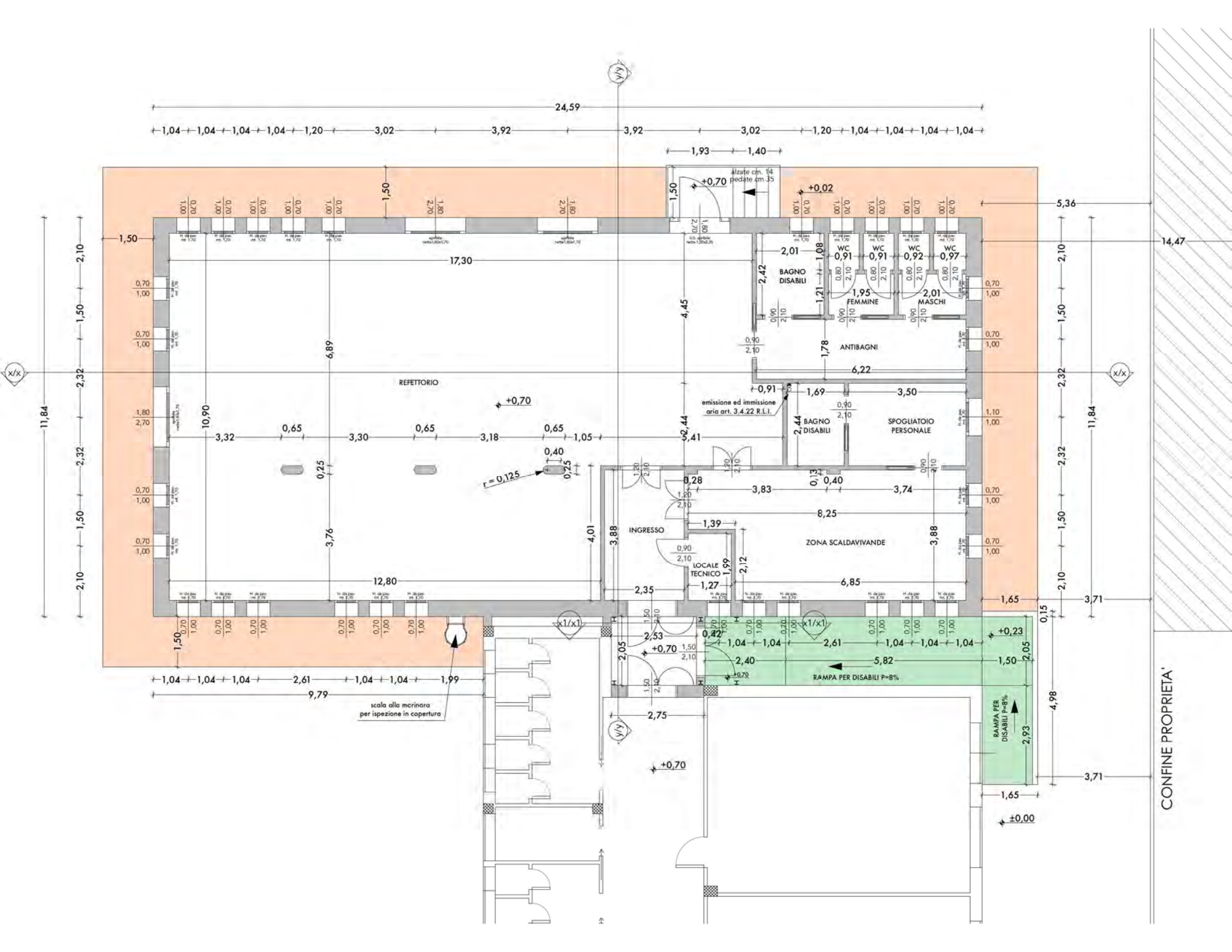
Tecnico Competente
Ing. Davide Parolo

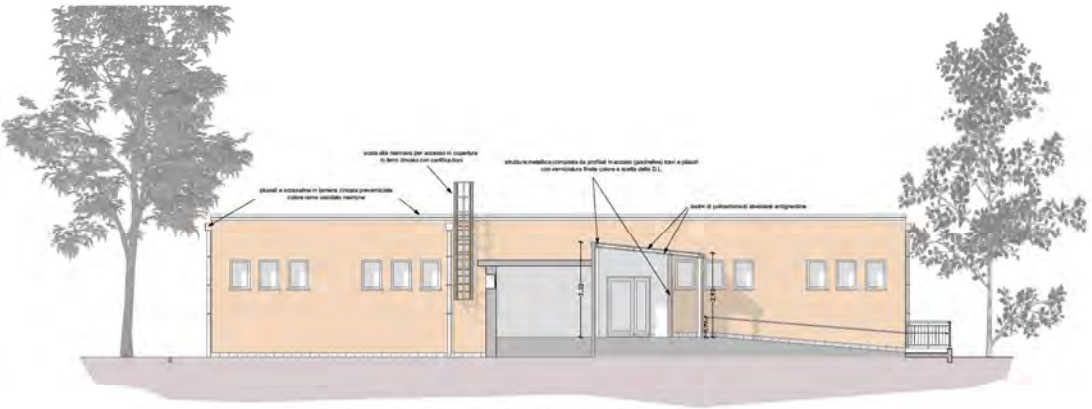


7. ALLEGATI

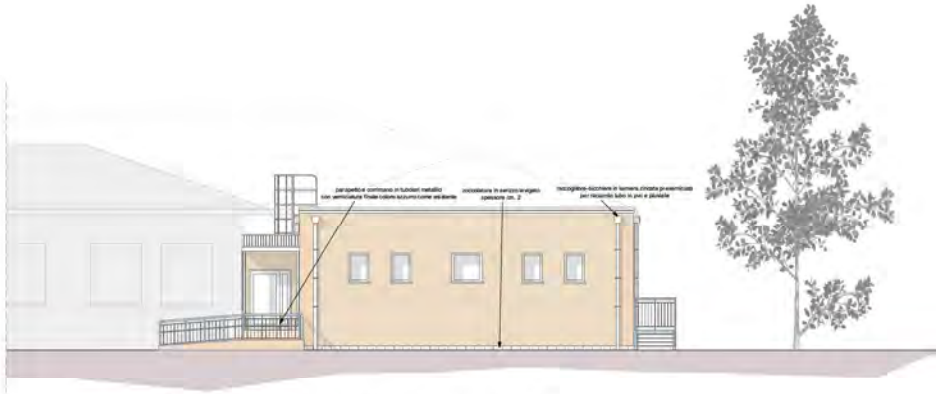
- Piante di progetto
- Attestato tecnico competente in acustica ambientale

Piante di progetto

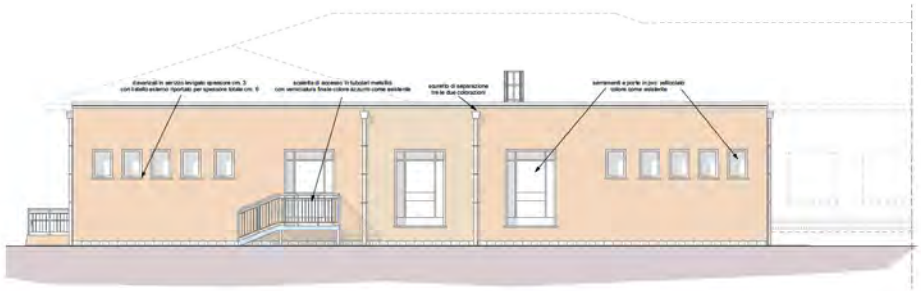

REFETTORIO
BAGNO DISABILI
WC 0,91
WC 0,91
WC 0,92
WC 0,97
1,95 FEMMINE
2,01 MASCHI
ANTIBAGNI
BAGNO DISABILI
SPOGLIATOIO PERSONALE
emissione ed immissione aria art. 3.4.22 R.L.I.
INGRESSO
ZONA SCALDAVIVANDE
LOCALE TECNICO
RAMPA PER DISABILI P=8%
RAMPA PER DISABILI P=8%
scala alla marinara per ispezione in copertura
alzate cm. 14 pedate cm 35
r = 0,125
CONFINE PROPRIETA'
24,59
17,30
14,47
12,80
9,79
6,89
10,90
11,84
6,22
8,25
6,85
5,82
4,98
4,45
4,41
4,01
3,88
3,76
3,71
3,32
3,30
3,18
3,83
3,74
2,93
2,75
2,61
2,53
2,42
2,44
2,41
2,35
2,12
2,01
1,99
1,93
1,40
1,27
1,21
1,08
1,05
1,04
0,65
0,40
0,25
0,15
+0,70
+0,02
+0,23
±0,00



PROSPETTO NORD SEZIONE X1-X1



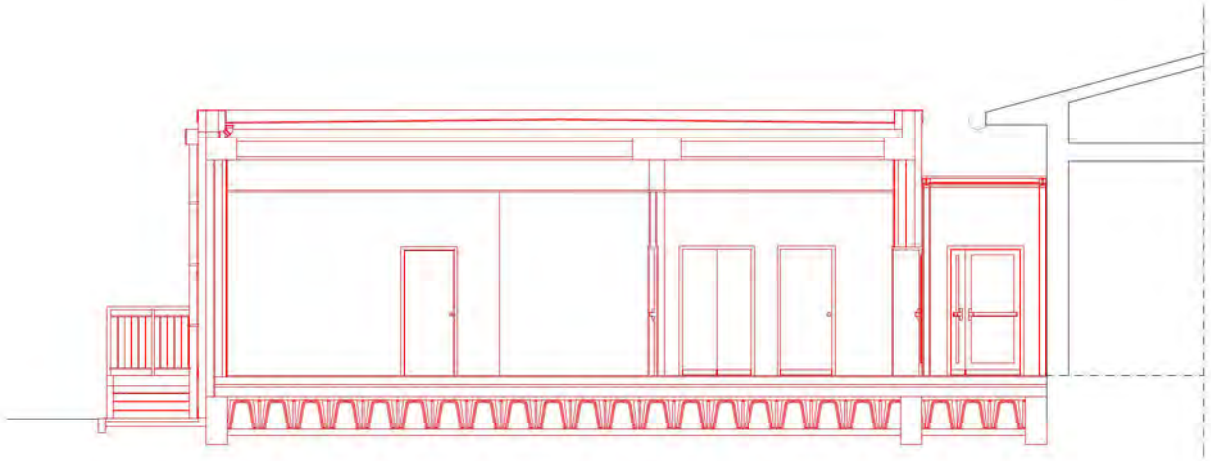
PROSPETTO OVEST

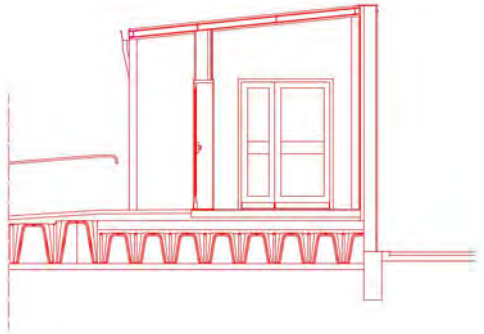


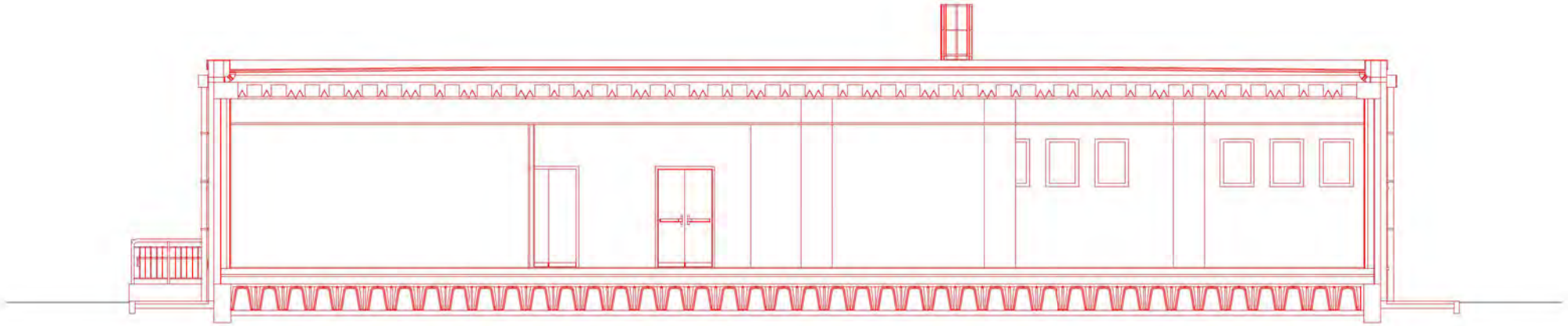
PROSPETTO SUD



PROSPETTO EST







Attestato tecnico competente in acustica ambientale

REGIONE LOMBARDIA - GIUNTA REGIONALE - QUALITA' DELL'AMBIENTE

RegioneLombardia

SI RILASCIA SENZA BOLLO PER GLI USI CONSENTITI DALLA LEGGE

DECRETO N° 558

Del 20/01/2006

Identificativo Atto n. 73

DIREZIONE GENERALE QUALITA' DELL'AMBIENTE

Oggetto **LEGGE 447/95, ART. 2, COMMI 6 E 7. RICONOSCIMENTO, NEI CONFRONTI DEL SIG. PAROLO DAVIDE, DELLA FIGURA PROFESSIONALE DI "TECNICO COMPETENTE" NEL CAMPO DELL'ACUSTICA AMBIENTALE.**

L'atto si compone di 3 *pagine*
di cui 1 *pagine di allegati.*

Regione Lombardia
La presente copia composta di n. 3
[illegible] depositata

COMMITTENTE:



Comune di Busto Garolfo

Piazza Armando Diaz, 2
20020 Busto Garolfo (MI) - Italy

DESCRIZIONE:

PROGETTO ESECUTIVO

IMPIANTI ELETTRICI

"NUOVI SPAZI DA ADIBIRE AL SERVIZIO DI MENSA SCOLASTICA«

presso Scuola Primaria Ferrazzi Cova

Via Santa Geltrude 38 - Busto Garolfo (MI)



ORDINE DEI PERITI INDUSTRIALI E DEI PERITI INDUSTRIALI LAUREATI
Per. Ind.
MARI
MARCO
n° 1267
VARESE

Documento n°: **AP23009PE-R00**

Data : **28 APRILE 2023**

BIMEC S.R.L.
Via Roma, 69 – Gorla Minore (VA)
Tel: 0331210371 e-mail : info@bimecsrl.com
web: https://www.bimecsrl.com
P.IVA/C.F.:03893580120

Sommario

A RELAZIONE TECNICA SULLA CONSISTENZA E TIPOLOGIA DELL'IMPIANTO ELETTRICO 3

A1 INTRODUZIONE 3

A2 DATI DI PROGETTO DI CARATTERE GENERALE 4

A3 RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI 6

A4 CRITERI DI FORNITURA E DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA TT 7

A5 CLASSIFICAZIONE AMBIENTALE 9

A6 CONSIDERAZIONI TECNICHE GENERALI E SCELTE PROGETTUALI 10

A6.1 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI 10
A6.2 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI 12
A6.3 PROTEZIONE COMBINATA CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI 16
A6.4 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE DALLE SOVRACCORRENTI 17
A6.5 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO I SOVRACCARICHI 17
A6.6 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO I CORTOCIRCUITI 19

A7 DISPOSIZIONI GENERALI 21

A8 PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER GLI AMBIENTI CONTENENTI BAGNI O DOCCE 21

A8.1 COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI 23

A9 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE 24

A9.1 INTERRUTTORI AUTOMATICI 24
A9.2 INTERRUTORI DIFFERENZIALI 25
A9.3 FUSIBILI 26

A10 CONDUTTURE 27

A10.1 TIPO DI IMPIEGO 27
A10.2 REQUISITI CPR PER I CAVI 28
A10.3 ELENCO TIPI DI CAVO DA UTILIZZARE 30
A10.4 DISTINZIONE DEI CAVI 36
A10.5 CONDIZIONI AMBIENTALI E DI POSA 37
A10.6 PORTATE DI CORRENTE 37
A10.7 SEZIONE DEI CONDUTTORI DI FASE E DI NEUTRO 38

A11 TUBI ISOLANTI IN PVC 39

A12 CASSETTE DI CONNESSIONE 39

A13 CANALE PORTACAVI 40

A14 CIRCUITI DI COMANDO DI EMERGENZA 41

A14.1 UBICAZIONE 41
A14.2 COMANDO DIRETTO SUL CIRCUITO DI POTENZA 41
A14.3 TRAMITE UN DISPOSITIVO CHE AGISCE SUL CIRCUITO DI COMANDO 41

A15 CARATTERISTICHE GENERALI DEI QUADRI DI DISTRIBUZIONE 42

A15.1 FORME DI SEGREGAZIONE 42
A15.2 CONFIGURAZIONE E DIMENSIONI 43
A15.3 DATI TECNICI 44
A15.4 CONDIZIONE DI ACCESSIBILITÀ DA PARTE DI PERSONALE AUTORIZZATO 45

A16 IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE 46

A17 IMPIANTO FORZA MOTRICE 46

A17.1 PRESE INDUSTRIALI 46
A17.2 PRESE CIVILI 50

A18 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE 53

A18.1 ILLUMINAZIONE ORDINARIA 53
A18.2 ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA 54

A19 IMPIANTO CABLAGGIO STRUTTURATO 57

A19.1 SISTEMI PoE 58

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

A19.2 RETI WIFI *59*
A19.3 DORSALE PRINCIPALE *60*
A19.4 CATEGORIE DEI CAVI IN FIBRA OTTICA *60*
A19.5 CANALE TRASVERSALE *61*
A19.6 COLORI *62*
A19.7 SEZIONI CAVI IN RAME *62*
A19.8 CATEGORIE DEI CAVI IN RAME *62*
A19.9 ELEMENTI DI CONNESSIONE *63*

A20 IMPIANTO DI TERRA EQUIPOTENZIALE **63**

B DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO E DELLE OPERE DA REALIZZARE **65**

B1 INTERVENTO DI MODIFICA QUADRO ELETTRICO RICEZIONE "QR" **66**
B2 QUADRO ELETTRICO GENERALE MENSA "QE01" **67**
B3 IMPIANTO ELETTRICO DI DISTIRBUZIONE **68**
B4 IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE **69**
B5 IMPIANTO FORZA MOTRICE ED ALIMENTAZIONI UTENZE **70**
B6 IMPIANTO FOTOVOLTAICO **71**
B7 IMPIANTI ELETTRICI SPECIALI ED IN ASSERVIMENTO ALL'IMPIANTO HVAC **71**

B7.1 IMPIANTO D'ALLARME E SEGNALAZIONE *71*
B7.2 CABLAGGIO STRUTTURATO *71*
B7.3 IMPIANTO ELETTRICO IN ASSERVIMENTO ALL'IMPIANTO TERMOTECNICO *71*
B7.4 PULSANTE DI SGANCIO D'EMERGENZA *72*

B8 IMPIANTO DI TERRA **72**

C ADEMPIMENTI **73**

C1 ADEMPIMENTO DELL'INSTALLATORE **73**
C2 ADEMPIMENTO DEL ESERCENTE DELL'IMPIANTO **73**

C2.1 MESSA IN ESERCIZIO *73*
C2.2 MANUTENZIONE *73*
C2.3 VERIFICHE PERIODICHE *74*

D ALLEGATI ED ELABORATI **75**

D1 ELABORATI GRAFICI ED ALLEGATI **75**

D1.1 ELABORATI GRAFICI *75*
D1.2 ALLEGATI *75*

E CONCLUSIONI **76**

E1 CONCLUSIONI **76**

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

A RELAZIONE TECNICA SULLA CONSISTENZA E TIPOLOGIA DELL'IMPIANTO ELETTRICO

A1 INTRODUZIONE

Il presente progetto esecutivo, conformemente all'art. 5 comma 3 del DM 22 gennaio 2008 n. 37, è redatto sulla base delle prescrizioni fornite dalle Norme CEI.

La stesura dello stesso è necessaria in quanto gli interventi relativi alla realizzazione dei nuovi impianti elettrici e speciali da realizzare all'interno dell'insediamento scolastico del comune di:

Comune di Busto Garolfo

Piazza Armando Diaz, 2

20020 Busto Garolfo (MI)

presso

SCUOLA PRIMARIA FERRAZZI COVA

Via Santa Geltrude 38

Busto Garolfo (MI)

rientrano nei limiti di progettazione obbligatoria.

Secondo l'art. 5 del DM 22 gennaio 2008 n. 37 deve essere redatto un progetto, in quanto l'obbligo è previsto per l'installazione, la trasformazione e l'ampliamento degli impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettere a), b), c), d), e), g).

In particolare, per l'impianto in oggetto, il progetto è obbligatorio per le seguenti lettere:

c) impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera a), relativi agli immobili adibiti ad attività produttive, al commercio, al terziario e ad altri usi, quando le utenze sono alimentate a tensione superiore a 1000 V, inclusa la parte in bassa tensione, o quando le utenze sono alimentate in bassa tensione aventi potenza impegnata superiore a 6 kW o qualora la superficie superi i 200 m².

d) impianti elettrici relativi ad unità immobiliari provviste, anche solo parzialmente, di ambienti soggetti a normativa specifica del CEI, in caso di locali adibiti ad uso medico o per i quali sussista pericolo di esplosione o a maggior rischiosi incendio, nonché per gli impianti di protezione da scariche atmosferiche in edifici di volume superiore a 200 m³

h) impianti inseriti in un'attività soggetta al rilascio del certificato prevenzione incendi e, comunque, quando gli idranti sono in numero pari o superiore a 4 o gli apparecchi di rivelamento sono in numero pari o superiore a 10.

Il progetto contiene tutte le specifiche tecniche e le prescrizioni di sicurezza, previste dalle norme tecniche vigenti, indispensabili per la corretta esecuzione dell'impianto elettrico in oggetto.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

A2 DATI DI PROGETTO DI CARATTERE GENERALE

Il presente progetto esecutivo ha come oggetto la realizzazione dei nuovi impianti elettrici e speciali da realizzare all'interno dell'insediamento scolastico "SCUOLA PRIMARIA FERRAZZI COVA" Via Santa Geltrude 38 - Busto Garolfo (MI).

In particolare, il progetto riguarda i seguenti interventi:

- Intervento di modifica, quadro elettrico ricezione "QR"
- Quadro elettrico generale mensa "QE01";
- Impianto elettrico di distribuzione;
- Impianto elettrico di illuminazione ordinaria e d'emergenza;
- Impianto elettrico forza motrice ed alimentazione utenze;
- Impianto fotovoltaico;
- Impianti elettrici speciali ed in asservimento all'impianto HVAC;
- Impianto di terra;

Gli impianti elettrici sono stati progettati al fine di assicurare:

- la protezione delle persone e dei beni in accordo con le prescrizioni normative e legislative vigenti;
- il corretto funzionamento per l'uso previsto.

A tale proposito si riportano i criteri generali seguiti per la progettazione degli impianti elettrici.

Il numero e il tipo di circuiti necessari per l'alimentazione dei servizi per l'illuminazione, la forza motrice, o il comando, ecc., sono stati determinati sulla base delle seguenti indicazioni:

- punti di consumo dell'energia elettrica richiesta;
- carico prevedibile nei diversi circuiti;
- variazione giornaliera ed annuale della richiesta di energia;
- condizioni particolari.

La sezione dei conduttori è stata determinata in funzione:

- della loro massima temperatura di servizio;
- della caduta di tensione ammissibile;
- delle sollecitazioni elettromeccaniche e termiche che si possono produrre in caso di cortocircuito;
- delle altre sollecitazioni meccaniche alle quali i conduttori possono venire sottoposti;
- del valore massimo dell'impedenza che permetta di assicurare il funzionamento della protezione contro i cortocircuiti.

La scelta del tipo di conduttura è stata effettuata in funzione:

- della natura dei luoghi;
- della natura delle pareti o delle altre parti della struttura che sostengono le condutture;
- della possibilità che le condutture siano accessibili a persone o a animali;
- della tensione;
- delle sollecitazioni termiche ed elettromeccaniche che si possono produrre in caso di cortocircuito;
- delle altre sollecitazioni alle quali le condutture possano prevedibilmente venire sottoposte durante la realizzazione dell'impianto elettrico o in servizio.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione sono state determinate secondo la loro funzione che può essere, per esempio, la protezione contro gli effetti termici:

- delle sovracorrenti (sovraccarichi, cortocircuiti);
- delle correnti di guasto a terra;
- delle sovratensioni;
- degli abbassamenti o della mancanza di tensione.

Sono stati previsti dispositivi di sezionamento per permettere il sezionamento dell'impianto elettrico, dei circuiti o dei singoli apparecchi, quando questo sia richiesto per ragioni di manutenzione, verifiche, rivelazione di guasti o per riparazioni. I componenti elettrici sono stati installati in modo da:

- lasciare uno spazio sufficiente per l'installazione iniziale e la successiva sostituzione dei singoli componenti elettrici;
- permettere l'accessibilità per ragioni di funzionamento, verifica, manutenzione o riparazione.

Tutti i componenti elettrici utilizzati devono essere conformi alle prescrizioni delle relative norme CEI.

Tutti i componenti elettrici devono avere caratteristiche adatte e corrispondenti ai valori ed alle condizioni in base alle quali l'impianto elettrico è stato progettato.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

A3 RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI

Tutte le indicazioni e prescrizioni tecniche fornite sono conformi alle norme e guide emanate dal Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI).

E' stato completamente recepito quanto indicato nei commenti alla norma CEI 64-8, anche quando sono solo raccomandazioni.

Per la stesura della relazione tecnica dell'impianto elettrico in oggetto si è fatto riferimento alle seguenti norme CEI e disposizioni legislative vigenti in materia:

- **CEI 64-8/1-7**
  Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
- **CEI-UNEL 00722**
  Identificazione delle anime dei cavi.
- **CEI-UNEL Tab. 35024/1**
  Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portata di corrente in regime permanente per posa in aria.
- **CEI-UNEL Tab. 35026**
  Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portata di corrente in regime permanente per posa interrata.
- **DPR 462/01**
  Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
- **DM 37/08**
  G.U.n.61 del 12/3/08. Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- **D. Lgs. 81/08**
  Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- **DPR 151/11**
  Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi.
- **DM 26/8/92**
  Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica
- **LEGGE 11 gennaio 1996, n. 23**
  Norme per l'edilizia scolastica
- **DM 18/12/95**
  Norme tecniche relative all'edilizia scolastica
- **UNI 12464-1**
  Illuminazione dei Luoghi di Lavoro
- **UNI 10840**
  Luce e illuminazione - Locali scolastici - Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale
- **UNI EN 1838**
  Illuminazione di emergenza

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

A4 CRITERI DI FORNITURA E DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA TT

La fornitura di energia elettrica è esistente ed attualmente risulta essere effettuata dall'Ente Esercizio e Distribuzione di zona;

Il contratto di fornitura è in bassa tensione per usi diversi dall'abitazione, con potenza impegnata pari a 44 kW (3 Fasi + Neutro).

La fornitura di energia elettrica avviene mediante una linea in bassa tensione in cavo direttamente dalla cabina di distribuzione di zona: la consegna è effettuata ai terminali di ingresso di un gruppo di misura costituito da un contatore di energia, con le caratteristiche riportate nella seguente tabella:

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE BT	
Tipo di fornitura	Distributore - fornitura bassa utilizzazione
Punto di consegna	Vano contatori
Tensione nominale e massima variazione	(400 ± 10%) V
Frequenza nominale e massima variazione	(50 ± 2%) Hz
Stato del neutro	direttamente a terra
Corrente di cortocircuito	15 kA (presunta)
Potenza contrattuale	40 kW
Tipo di fornitura	Distributore - fornitura bassa utilizzazione
CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI UTILIZZAZIONE	
Tensione nominale	400 V (Fase + Neutro)
Frequenza nominale	50 Hz
Tensione di distribuzione	400 V
Sistema	TT (sistema di I categoria)

Il fattore di potenza dell'impianto, misurato in corrispondenza dell'inizio della linea di alimentazione e non tenendo conto del transitorio di accensione non deve essere inferiore a 0,95, salvo che il committente dell'impianto abbia concordato con il fornitore un valore diverso.

Per fronteggiare eventuali variazioni del contratto di fornitura, previo accordo con la stessa committente, dovranno essere apportate al presente progetto le idonee e necessarie modifiche tecniche.

I sistemi di distribuzione sono definiti in funzione:

- del loro sistema di conduttori attivi;
- del loro modo di collegamento a terra.

Nella Norma CEI 64-8 sono considerati i seguenti sistemi di conduttori attivi:

a) Corrente alternata

- monofase – 2 conduttori
- monofase – 3 conduttori
- trifase – 3 conduttori
- trifase – 4 conduttori

b) Corrente continua

- monofase – 2 conduttori
- monofase – 3 conduttori

Sempre nella Norma CEI 64-8 sono considerati i seguenti modi di collegamento a terra:

(Prima lettera: situazione del sistema di alimentazione verso terra)

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

- T = collegamento diretto a terra di un punto, in c.a. in genere il neutro;
- I = isolamento da terra, oppure collegamento a terra di un punto, in c.a. in genere il neutro, tramite un'impedenza.

(Seconda lettera: situazione delle masse dell'impianto elettrico rispetto a terra)

- T = masse collegate direttamente a terra;
- N = masse collegate al punto messo a terra del sistema di alimentazione.

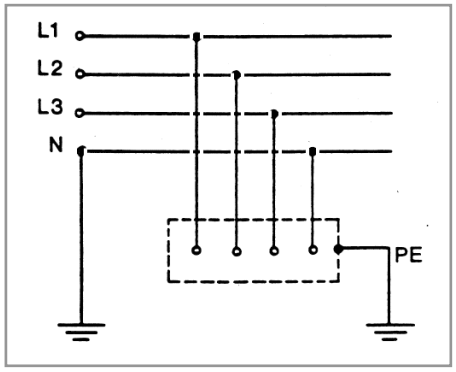
(Eventuali lettere successive: disposizione dei conduttori di neutro e di protezione)

- S = funzioni di neutro e di protezione svolte da conduttori separati;
- C = funzioni di neutro e protezione svolte da un unico conduttore (conduttore PEN).

Nell'impianto in oggetto, la consegna dell'energia elettrica da parte del Distributore avviene in bassa tensione.

Il sistema elettrico è del tipo TT e cioè con un punto collegato direttamente a terra e le masse dell'impianto collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema di alimentazione. In questo sistema l'anello di guasto comprende generalmente la terra su una parte del suo percorso.

Anche se la messa a terra del neutro e quella delle masse dell'impianto non sono ben distinte, come per esempio nel caso di edifici nei quali sia situata la cabina di trasformazione dell'ente distributore, il sistema è da considerare sempre di tipo TT: non si tiene conto, perciò, dei collegamenti non intenzionali tra le messe a terra nella determinazione delle condizioni di protezione.



La corrente di guasto generalmente non raggiunge un valore sufficiente a far intervenire i dispositivi di protezione contro le sovracorrenti essendo limitata dalla resistenza di terra dell'impianto utilizzatore e della cabina di alimentazione.

Si rende quindi necessaria l'adozione di interruttori differenziali che permettono di ottenere valori anche elevati di resistenza di terra.

Ne consegue che le caratteristiche che deve possedere l'impianto di terra sono soprattutto la durata e l'affidabilità.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

A5 CLASSIFICAZIONE AMBIENTALE

La presente relazione di progetto contiene le indicazioni/prescrizioni normative e legislative per una esecuzione a regola d'arte degli impianti elettrici, in modo che gli stessi impianti siano sicuri e funzionali per l'uso previsto.

L'impianto elettrico oggetto della presente relazione di progetto verrà installato all'interno di un nuovo edificio scolastico con destinazione d'uso di mensa scolastica e secondo le informazioni ricevute dal committente tale luogo è da considerarsi ambiente a maggior rischio in caso d'incendio e in funzione delle persone presenti è da associare alla lettera relativa all'attiva n°67 del DPR151/11 dei vigili del fuoco.

- Attività 67.1.A: Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti (fino a 150 persone).
- Attività 67.2.B: Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 150 persone presenti (fino a 300 persone).
- Attività 67.3.B: Asili nido con oltre 30 persone presenti
- Attività 67.4.C: Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 300 persone presenti.

Inoltre, all'interno dell'attività sono presenti bagni o docce e in funzione della pericolosità, vengono classificati come luoghi a rischio aumentato.

Pertanto, per gli ambienti ordinari gli impianti non devono possedere particolari requisiti di sicurezza se non quelli generali indicati nella norma CEI 64-8, mentre per gli ambienti classificati come ambiente a maggior rischio in caso d'incendio devono essere conformi alla norma CEI 64-8/7 sezione 751 dedicata agli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

A6 CONSIDERAZIONI TECNICHE GENERALI E SCELTE PROGETTUALI

A6.1 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione dai contatti diretti può essere ottenuta mediante misure che assicurano una protezione di tipo totale o parziale:

- Protezione mediante isolamento delle parti attive (protezione totale);
- Protezione mediante involucri o barriere (protezione totale);
- Protezione mediante ostacoli (protezione parziale);
- Protezione mediante distanziamento (protezione parziale).

Protezione mediante isolamento delle parti attive

La ricopertura delle parti attive con isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione assicura un'efficace protezione contro i contatti diretti.

I componenti costruiti in fabbrica hanno un isolamento che soddisfa le relative Norme, gli altri invece hanno un isolamento resistente alle influenze meccaniche, chimiche, elettriche e termiche cui sarà sottoposto. Vernici, lacche, smalti e prodotti simili non sono in grado di assicurare un isolamento adeguato ai fini della protezione contro i contatti diretti.

Protezione mediante involucri o barriere

Le parti attive devono essere poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IP2X o IPXXB, che siano saldamente fissati e che abbiano nel tempo sufficiente stabilità e durata in relazione alle condizioni dell'ambiente in cui sono posti.

Si possono avere tuttavia aperture più grandi nel caso di sostituzione di parti, come nel caso di alcune portalampade o fusibili, oppure nel caso in cui siano necessarie per permettere il corretto funzionamento di componenti elettrici in accordo con le prescrizioni delle relative Norme.

Le superfici superiori orizzontali delle barriere o degli involucri che sono a portata di mano hanno un grado di protezione non inferiore a IP4X o IPXXD.

Le barriere e gli involucri e le loro parti devono poter essere tolti solo:

con l'uso di una chiave o di un attrezzo

se, dopo l'interruzione dell'alimentazione alle parti attive contro le quali le barriere o gli involucri offrono protezione, il ripristino dell'alimentazione sia possibile solo dopo la sostituzione o la richiusura delle barriere o degli involucri stessi;

se, quando una barriera intermedia con grado di protezione non inferiore a IP2X o IPXXB protegge dal contatto con parti attive, tale barriera possa essere rimossa solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo (ad esempio è il caso dei diaframmi che si installano davanti ai contatti di alimentazione di apparecchi estraibili.

Protezione mediante ostacoli

Gli ostacoli hanno la funzione di impedire l'avvicinamento non intenzionale del corpo a parti attive o il contatto non intenzionale con parti attive durante lavori sotto tensione nel funzionamento ordinario.

Gli ostacoli possono essere rimossi senza l'uso di una chiave o di un attrezzo ma dovranno essere fissati in modo da impedire la rimozione accidentale.

Un esempio di questo tipo di protezione parziale sono gli schermi grigliati; questa protezione può essere in pratica adottata solo nelle officine elettriche.

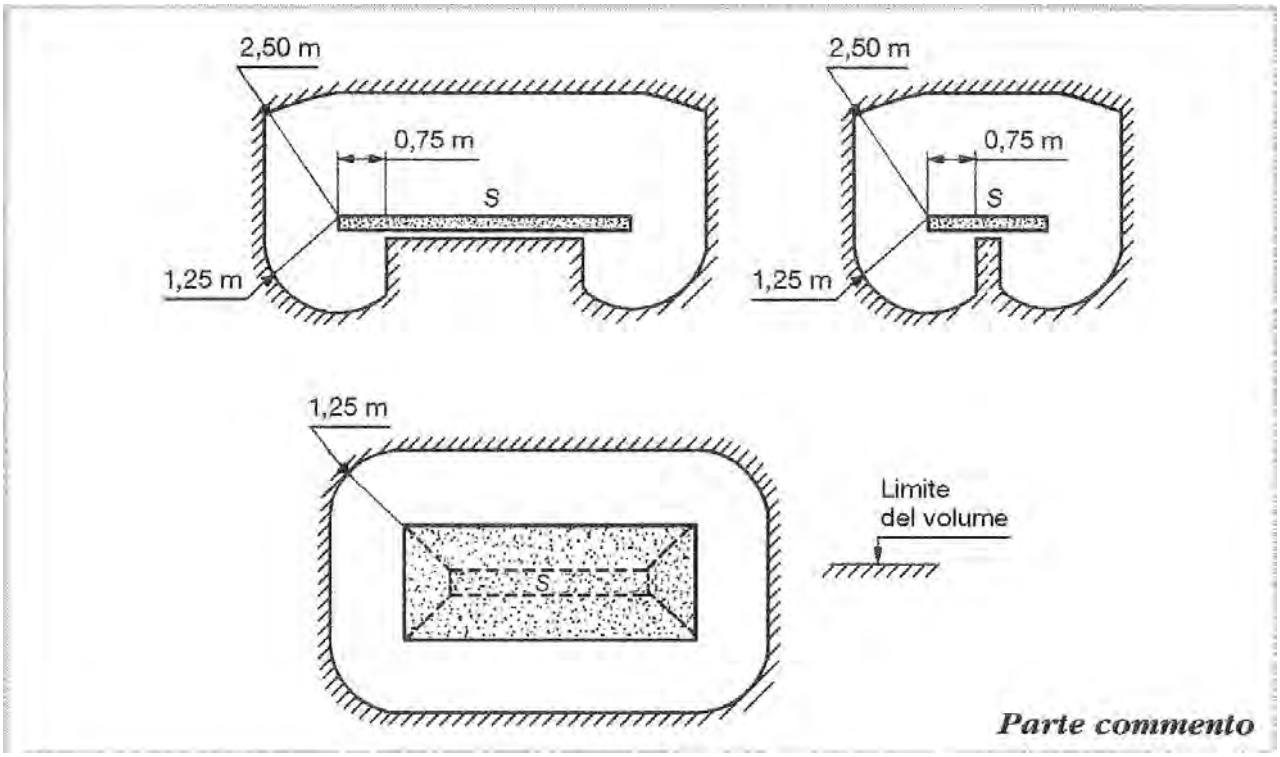
BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

Protezione mediante distanziamento

Il distanziamento ha il solo scopo di impedire il contatto non intenzionale con le parti attive, ed è quindi una misura di protezione parziale.

Per realizzare una protezione efficace la Norma impone che parti simultaneamente accessibili a tensione diversa non devono essere a portata di mano, ovvero non devono essere nello spazio che una persona può raggiungere con una mano senza l'uso di attrezzi.

Il volume convenzionale attorno al piano di calpestio S che la Norma indica come raggiungibile per una persona senza l'uso di mezzi ausiliari è riportato nella seguente figura:



Quando uno spazio, ordinariamente occupato da persone, è limitato da un ostacolo (per es. un parapetto, una rete grigliata) che abbia un grado di protezione inferiore a IPXXB, la zona a portata di mano inizia da questo ostacolo.

Nei luoghi in cui vengono usualmente maneggiati oggetti conduttori grandi o voluminosi, le distanze richieste precedentemente devono essere opportunamente aumentate tenendo conto delle dimensioni di questi oggetti.

Protezione addizionale mediante interruttori differenziali

In aggiunta alle quattro possibili misure di protezione indicate, ma non in sostituzione di queste, la Norma riconosce l'uso di interruttori differenziali con corrente nominale di intervento non superiore a 30mA ai fini di una protezione addizionale contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure di sicurezza o in caso di incuria da parte degli utilizzatori.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

A6.2 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti è assicurata mediante uno dei seguenti provvedimenti:

- ***Interruzione automatica dell'alimentazione (CEI 64-8 SEZIONE 413.1.3)***
  - **A. Sistemi TT**
  - **B. Sistemi IT**
- ***Componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente (CEI 64-8 SEZIONE 413.2)***
- ***Protezione mediante separazione elettrica (CEI 64-8 Sezione 413.5)***

A6.2.1 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI NEI SISTEMI DI I CATEGORIA SENZA PROPRIA CABINA DI TRASFORMAZIONE "SISTEMA TT"

Per i sistemi di I categoria, senza propria cabina di trasformazione, sistema TT, la protezione contro i contatti indiretti deve essere attuata mediante impianto di terra locale, coordinato esclusivamente con interruttori automatici differenziali.

Un interruttore automatico differenziale deve interrompere automaticamente l'alimentazione al circuito od al singolo componente elettrico, che lo stesso dispositivo protegge contro i contatti indiretti, in modo che, in caso di guasto nel circuito o nel componente, tra una parte attiva ed una massa o un conduttore di protezione, non possa persistere, per una durata sufficiente a causare un rischio di effetti fisiologici dannosi in una persona in contatto con parti simultaneamente accessibili.

La tensione di contatto di sicurezza o di contatto limite è 50 V valore efficace in c.a. od a 120 V in c.c. per gli ambienti ordinari e 25 V in c.a. od a 100 V in c.c. per gli ambienti speciali.

Tale condizione si ritiene soddisfatta con l'applicazione della seguente formula:

$$R_E \times I_{dn} \leq U_l$$

dove

R_E *è la resistenza del dispersore*

I_{dn} *è la corrente differenziale nominale in ampere*

U_L *è la tensione di sicurezza o di contatto limite (50 V per ambienti ordinari; 25 V per ambienti particolari) Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1 s.*

Per la protezione contro i contatti indiretti di apparecchiature trifasi con la sezione raddrizzatrice connessa direttamente alla linea di alimentazione si utilizzano interruttori differenziali, ove è richiesto che gli interruttori differenziali siano in grado di rilevare anche guasti verso terra in corrente continua.

Esempi di queste apparecchiature trifasi sono: UPS, TAC, RM, impianti fotovoltaici azionamenti a velocità variabile, convertitori c.a./c.c. ecc…

In presenza di correnti di guasto non alternate devono essere utilizzati solo differenziali di tipo A o di tipo B.

Nel caso in cui si ritenga opportuno ottenere una più efficace protezione addizionale contro i contatti diretti è possibile installare un interruttore automatico differenziale ad altissima sensibilità I_{dn} = 0,01 A.

Va tenuto presente che gli interruttori differenziali ad altissima sensibilità possono determinare interventi intempestivi e vanno pertanto usati solo per circuiti finali.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

L'impiego di questa protezione addizionale può essere previsto soprattutto a protezione dei locali ove le persone sono più vulnerabili dai contatti con le parti conduttrici (esempio bagni).

Nel caso di più dispositivi di protezione si considera la corrente di intervento più elevata.

Inoltre:

Le masse dell'impianto utilizzatore devono essere collegate all'impianto di terra locale a mezzo apposito conduttore di protezione.

Ove necessario le masse estranee devono anch'esse essere collegate all'impianto di terra mediante conduttori equipotenziali principali o supplementari (es. bagni, piscine), o supplementari.

Tutte le prese a spina di apparecchi utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante collegamento a terra delle masse, devono avere il polo di terra collegato al conduttore di protezione.

A6.2.2 IMPIANTO IT

Per garantire la protezione contro i contatti indiretti, analogamente all'impianto TT deve essere soddisfatta la condizione:

$$R_E \times I_d \leq 50V$$

Dove:

R_E *= è la resistenza in ohm del dispersore al quale sono collegate le masse*

I_d *= è la corrente di guasto, in ampere, del primo guasto di impedenza trascurabile tra un conduttore di linea ed una massa. Il valore di I_d tiene conto delle correnti di dispersione e dell'impedenza totale verso terra dell'impianto elettrico; non è necessario interrompere il circuito in caso di singolo guasto a terra.*

Una volta manifestatosi un primo guasto, le condizioni di interruzione dell'alimentazione nel caso di un secondo guasto sono:

- quando le masse sono messe a terra per gruppi od individualmente, le condizioni sono date nell'art. 413.1.4 Norma CEI 64-8/4 come per i sistemi TT
- quando le masse sono interconnesse collettivamente da un conduttore di protezione, si applicano le prescrizioni relative al sistema TN ed in particolare:

quando il neutro non è distribuito:

$$Z_S \leq \frac{U}{2 * I_a}$$

quando il neutro è distribuito:

$$Z'_S \leq \frac{U_0}{2 * I_a}$$

Dove:

U_0 *= è la tensione nominale in c.a., valore efficace, tra fase e neutro*

U *= è la tensione nominale in c.a., valore efficace, tra fase e fase*

Z_S *= è l'impedenza dell'anello di guasto costituito dal conduttore di fase e dal conduttore di protezione del circuito*

Z'_S *= è l'impedenza del circuito di guasto costituito dal conduttore di neutro e dal conduttore di protezione del circuito*

I_a *= è la corrente, in ampere, che provoca l'intervento automatico del dispositivo di protezione entro i tempi indicati per i sistemi TN nella Tabella 41A di 413.1.3.3 o in 5 s.*

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

A6.2.3 COMPONENTI ELETTRICI DI CLASSE II O ISOLAMENTO EQUIVALENTE (CEI 64-8 SEZIONE 413.2)

La protezione mediante componenti elettrici di Classe II o con isolamento equivalente è assicurata con l'uso:

- di componenti elettrici identificati dal segno grafico corrispondente al doppio quadrato concentrico;
- di componenti elettrici aventi solo l'isolamento principale, ai quali sia stato applicato durante l'installazione un isolamento supplementare, oppure alle parti attive nude alle quali sia stato applicato durante l'installazione un isolamento rinforzato: in questi casi deve essere applicato, all'esterno ed all'interno dell'involucro, il segno grafico che identifica il divieto di collegamento a terra.

Utilizzando i suddetti componenti bisogna rispettare le seguenti prescrizioni:

- non sono ammessi rivestimenti con vernici, lacche e prodotti simili, a meno che gli involucri con tali rivestimenti non siano stati sottoposti a prove previste dalle relative norme che permettano tale uso;
- gli involucri isolanti non devono avere viti isolanti la cui sostituzione con viti metalliche potrebbe compromettere l'isolamento;
- se gli involucri sono provvisti di porte o coperchi che possano venire tolti senza l'uso di un attrezzo o di una chiave, deve essere prevista al loro interno una barriera con grado di protezione almeno IP XXB che impedisca alle persone di venire in contatto con tali parti; questa barriera isolante deve poter essere rimossa solo con l'uso di un attrezzo;

Sono considerate in accordo con questa misura di protezione, per i sistemi aventi tensione nominale non superiore a 690 V, le condutture elettriche costituite da:

- Cavi con guaina non metallica aventi tensione nominale maggiore di un gradino rispetto a quella necessaria per il sistema elettrico servito e che non siano provvisti di un rivestimento metallico (per esempio cavi con tensione nominale 450/750 V per un sistema con tensione nominale 230/400 V);
- Cavi unipolari senza guaina in tubo protettivo o canale isolanti, rispondenti alle relative norme;
- Cavi con guaina metallica aventi isolamenti idonei per la tensione nominale del sistema tra la parte attiva e la guaina metallica e tra questa e l'esterno del cavo;

Essendo le precedenti condutture considerate aventi isolamento equivalente alla Classe II, eventuali parti metalliche in contatto con esse non sono da considerare masse.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

A6.2.4 PROTEZIONE MEDIANTE SEPARAZIONE ELETTRICA (CEI 64-8 Sezione 413.5)

La sicurezza di questa misura di protezione dipende dal buon isolamento dei circuiti separati.

È essenziale che la tensione nominale del circuito separato sia < 500 V e la lunghezza dello stesso sia < 500 m.

Si raccomanda che il prodotto della tensione nominale (V) per la lunghezza (m) non superi 100000.

Le sorgenti di alimentazione del circuito devono essere:

- trasformatori di isolamento, oppure
- sorgenti con caratteristiche di sicurezza equivalenti a quelle del trasformatore di isolamento, per es. un gruppo motore-generatore con avvolgimenti che forniscano una separazione equivalente a quella del trasformatore di isolamento.

I circuiti devono avere le seguenti caratteristiche:

- le masse del circuito separato non devono essere collegate intenzionalmente né a terra né alle masse di altri circuiti;
- le parti attive del circuito separato devono essere isolate dagli altri circuiti come tra primario e secondario del trasformatore di isolamento ed a questo scopo si raccomanda di usare condutture elettriche distinte, se questo non fosse possibile è permesso di usare nella stessa conduttura: cavi multipolari con guaina non metallica, oppure cavi unipolari senza guaina in tubi o canali protettivi isolanti, a condizione che i cavi siano isolati per la tensione nominale del sistema a tensione più elevata;
- i cavi flessibili, destinati ad essere mossi durante il loro uso, devono essere visibili per tutta la loro lunghezza.

I circuiti separati possono alimentare uno più componenti elettrici e devono soddisfare, secondo i casi, alle seguenti condizioni:

- se alimentano un solo componente elettrico: le masse non devono essere collegate a conduttori di protezione;
- se alimentano più di un componente elettrico:
- le masse devono essere collegate tra di loro per mezzo di conduttori equipotenziali isolati e non collegati né a terra né a conduttori di protezione;
- le prese a spina devono avere un contatto di protezione per il collegamento al conduttore equipotenziale;
- devono essere previsti dispositivi di protezione che assicurino l'interruzione del circuito entro i tempi della Tabella 41 A della norma CEI 64-8, per proteggere nel caso si verifichino due guasti, su conduttori di polarità diversa, che interessino due masse.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

A6.3 PROTEZIONE COMBINATA CONTRO I CONTATTI DIRETTI ED INDIRETTI

Questa protezione può essere assicurata mediante i diversi sistemi a bassissima tensione designati dai seguenti simboli:

SELV (bassissima tensione di sicurezza);

PELV (bassissima tensione di protezione);

Protezione mediante SELV

La protezione è considerata assicurata quando:

- tensione nominale:≤50 V c.a. oppure 120 V c.c.;
- sorgenti: trasformatori di sicurezza (norma CEI 96-2 o sorgenti presentanti un grado di sicurezza equivalenti (es. batteria o gruppo elettrogeno);
- circuiti: separati da ogni altro circuito mediante separazione di protezione (es. conduttori separati materialmente, con guaina isolante, conduttori separati da uno schermo metallico collegato a terra oppure cavi multipolari, o cavi unipolari senza guaina, isolati per la massima tensione presente);
- masse: non collegate intenzionalmente a terra;
- prese a spina: le spine non devono poter entrare nelle prese di altri sistemi elettrici;

Se la tensione non supera 25 V c.a. oppure 60 V c.c., non è necessario prevedere alcuna protezione contro i contatti diretti; se la tensione supera 25 V c.a. oppure 60 V c.c. la protezione contro i contatti diretti deve essere assicurata da barriere o involucri con grado di almeno IPXXB.

Protezione mediante PELV

La protezione è considerata assicurata quando:

- tensione nominale:≤50 V c.a. oppure 120 V c.c.;
- sorgenti: trasformatori di sicurezza (norma CEI 96-2) o sorgenti presentanti un grado di sicurezza equivalenti (es. batteria o gruppo elettrogeno);
- circuiti: separati da ogni altro circuito mediante separazione di protezione (es. conduttori separati materialmente, con guaina isolante, conduttori separati da uno schermo metallico collegato a terra oppure cavi multipolari, o cavi unipolari senza guaina, isolati per la massima tensione presente);
- masse: collegate intenzionalmente a terra;
- prese a spina: le spine non devono poter entrare nelle prese di altri sistemi elettrici.

La protezione contro i contatti diretti è assicurata se i componenti elettrici si trovano entro la zona di influenza del collegamento equipotenziale principale (in pratica entro il perimetro dell'insediamento) e la tensione nominale non supera:

- 25 V c.a. oppure 60 V c.c. in luoghi asciutti e se non si prevedono contatti estesi di parti attive con il corpo umano;
- 6 V c.a. oppure 15 V c.c., in tutti gli altri casi, altrimenti impiegare barriere od involucri aventi grado di protezione almeno IPXXB oppure isolamento con una tenuta alla tensione di prova di 500 V per 1 min.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

A6.4 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE DALLE SOVRACCORRENTI

I conduttori devono essere protetti da uno o più dispositivi che interrompono automaticamente l'alimentazione quando si produce un sovraccarico od un corto circuito, con la sola eccezione del caso in cui la sorgente di alimentazione non sia in grado di fornire una corrente superiore alla loro portata (come, ad esempio, alcuni trasformatori per suonerie ed alcuni tipi di gruppi elettrogeni).
Si ricorda che si intende per:

- **Sovracorrente:** ogni corrente che supera il valore nominale (per le condutture, il valore nominale è la portata).
- **Sovraccarico:** una sovracorrente che si verifica in un circuito elettricamente sano.
- **Cortocircuito:** una sovracorrente che si verifica in seguito a un guasto di impedenza trascurabile fra due punti, fra i quali esiste tensione in condizioni ordinarie di esercizio.

A6.5 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO I SOVRACCARICHI

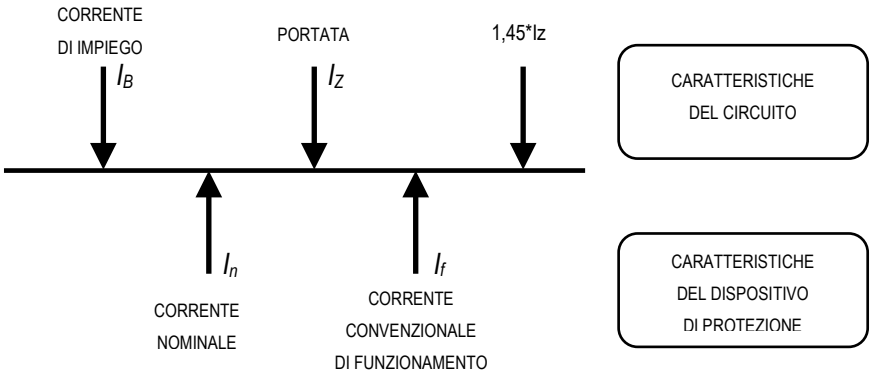
Si verifica in un circuito elettricamente sano, quando la corrente supera la portata I_Z del cavo, ad esempio per il funzionamento contemporaneo di un numero di utilizzatori maggiore di quello per il quale la linea stessa è stata progettata, oppure, caso abbastanza diffuso, per la sostituzione di una macchina elettrica con una, che svolge le stesse funzioni, di maggior potenza.
Qualora la linea non fosse stata precedentemente dimensionata in previsione di tale aumento, il cavo di alimentazione risulterà percorso da una corrente superiore alla sua portata.
Il fenomeno del sovraccarico è comunque caratterizzato dal fatto che l'aumento di corrente nel circuito normalmente si mantiene entro valori limitati (si può dire fino a 2-3 volte la portata del cavo), valori che, in ogni caso, possono compromettere le caratteristiche dell'isolamento se la sovracorrente permane per lungo tempo.
Le caratteristiche di funzionamento dei dispositivi di protezione delle condutture contro i sovraccarichi devono rispondere alle seguenti condizioni:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_f \leq 1{,}45 \times I_Z$$

dove:

- I_B *corrente di impiego del circuito.*
- I_N *corrente nominale del dispositivo di protezione (se il dispositivo è regolabile. In è la corrente di regolazione)*
- I_Z *portata in regime permanente delle condutture*
- I_F *corrente che assicura l'intervento del dispositivo entro il tempo convenzionale in condizioni definite.*



BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

Il dispositivo che protegge una conduttura contro i sovraccarichi può essere posto lungo il percorso di questa conduttura se nel tratto di conduttura tra il punto in cui si presenta una variazione di sezione, di materiale o modo di posa, ed il punto in cui è posto il dispositivo di protezione non vi siano né derivazioni né prese a spina.

Non è necessario prevedere dispositivi di protezione contro i sovraccarichi per:

- i circuiti la cui apertura potrebbe comportare pericoli per il funzionamento degli impianti interessati (i circuiti di eccitazione delle macchine rotanti, di alimentazione degli elettromagneti di sollevamento, secondari dei trasformatori di corrente, che alimentano dispositivi di estinzione dell'incendio).
- le condutture situate a valle di variazioni di sezioni, di diverso materiale o modi di posa, quando siano protette da dispositivi di protezione posti a monte.
- le condutture che alimentano apparecchi utilizzatori od altri circuiti che non possono dar luogo a correnti di sovraccarico.
- gli impianti di telecomunicazione, comando, segnalazione e simili.

L'omissione della protezione contro i sovraccarichi è raccomandata per i circuiti che alimentano apparecchi utilizzatori in cui l'apertura intempestiva del circuito potrebbe essere causa di pericolo. Esempi di tali casi sono:

- i circuiti di eccitazione delle macchine rotanti;
- i circuiti di alimentazione degli elettromagneti sollevamento;
- i circuiti secondari dei trasformatori di corrente;
- i circuiti che alimentano dispositivi di estinzione dell'incendio.

Tuttavia, può essere conveniente prevedere dispositivi di protezione contro i sovraccarichi per cautelarsi contro i rischi derivanti dalla corrente presunta di cortocircuito minima (Iccmin.) di fondo linea.

Tale valore di corrente può essere determinato con le formule empiriche fornite dalla Norma CEI 64-8 e qui di seguito riportate:

$$Icc\min = \frac{0{,}8 \times U}{1{,}5 \times \rho \times \frac{2 \times L}{S}}$$

nel caso di impianto con conduttore di neutro non distribuito.

$$Icc\min = \frac{0{,}8 \times U}{1{,}5 \times \rho \times (1+m) \times \frac{L}{S}}$$

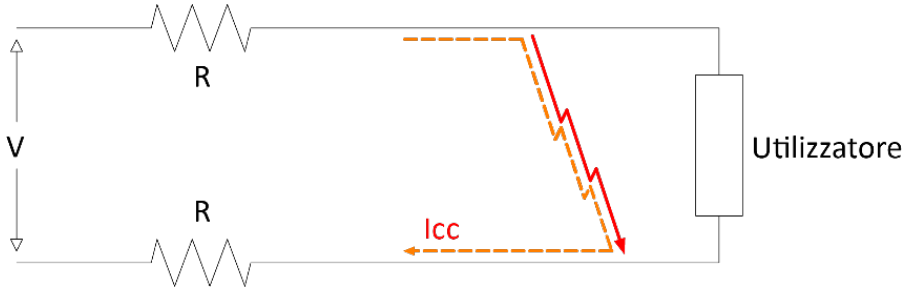
nel caso di impianto con conduttore di neutro distribuito

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

A6.6 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO I CORTOCIRCUITI

Al contrario del sovraccarico, il cortocircuito si verifica in un circuito elettricamente guasto, quando, ad esempio, per difetto di isolamento vengono a contatto tra di loro le parti in tensione di due conduttori di fase (vedi fig. sottostante).

Si crea così la richiusura del circuito su di una resistenza molto bassa, trascurabile. Il cortocircuito porta ad un repentino innalzamento del valore di corrente circolante nel circuito.



Percorso della corrente di cortocircuito

I danni in questo caso non sono rinviati nel tempo (come nel sovraccarico) ma pressoché immediati.

La potenza termica sviluppata è proporzionale al quadrato della corrente; se quest'ultima aumenta di 10 volte, la potenza termica sarà 100 volte maggiore della precedente, sviluppata a circuito sano.

Dalla possibilità del verificarsi di tali fenomeni si traduce la necessità di adottare adeguate protezioni atte a limitare i danni che il circuito può subire nelle eventualità sopra descritte.

Comunque, ai fini della protezione delle condutture contro il cortocircuito si considera la corrente presunta di cortocircuito che è la corrente che si avrebbe nel circuito se nel punto considerato si realizzasse un collegamento di resistenza trascurabile fra i conduttori in tensione.

Ogni dispositivo di protezione contro i cortocircuiti:

- Il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione. E' tuttavia ammesso l'utilizzo di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore se a monte è installato un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione. In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia che essi lasciano passare non superi quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo situato a valle e dalle condutture protette da questi dispositivi. In alcuni casi può essere necessario prendere in considerazione, per i dispositivi situati a valle, altre caratteristiche, quali le sollecitazioni dinamiche e l'energia d'arco; le informazioni necessarie devono essere ottenute dai costruttori di questi dispositivi.
- Tutte le correnti provocate da un cortocircuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile. Per i cortocircuiti di durata non superiore a 5 s, il tempo t necessario affinché una data corrente di cortocircuito porti i conduttori dalla temperatura massima ammissibile in servizio ordinario alla temperatura limite possa essere calcolato, in prima approssimazione, con la formula seguente:

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

$$I_{cc}Max \leq p.d.i \quad \text{oppure} \quad (I^2t) \leq K^2S^2$$

dove:

I_{cc}Max	=	Corrente di corto circuito massima
p.d.i.	=	Potere di interruzione apparecchiatura di protezione
(I^2t)	=	Integrale di Joule dalla corrente di corto circuito presunta (valore letto sulle curve delle apparecchiature di protezione)
t	=	durata in secondi;
S	=	sezione del conduttore in mm²;
I	=	corrente effettiva di cortocircuito in ampere, espressa in valore efficace;
K	=	Coefficiente della conduttura utilizzata

115	per i conduttori in rame isolati con PVC
135	per i conduttori in rame isolati con gomma ordinaria o gomma butilica;
143	per i conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato;
74	per i conduttori in alluminio isolati con PVC;
87	per i conduttori in alluminio isolati con gomma ordinaria, gomma butilica, gomma etilenpropilenica o propilene reticolato;
115	corrispondente ad una temperatura di 160 °C, per le giunzioni saldate a stagno tra i conduttori in rame.

Per durate molto brevi (> 0,1 s) dove l'asimmetria della corrente è notevole e per i dispositivi di protezione limitatori di corrente, K^2S^2 deve essere superiore al valore dell'energia (I^2t) indicata dal costruttore del dispositivo di protezione come quella lasciata passare da questo dispositivo).

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

A7 DISPOSIZIONI GENERALI

Tutti i componenti dell'impianto elettrico devono essere scelti in modo da funzionare in condizioni non più gravose di quelle nominali previste dal costruttore e garantire la corretta attuazione della funzione per la quale devono essere installati, salvo diversa prescrizione degli elaborati progettuali.

Le soluzioni di seguito elencate, scaturiscono da indicazioni fornite dal committente, circa la destinazione d'uso degli ambienti e delle aree, la natura e le esigenze elettriche e i cicli di vita dell'attività, non tengono conto delle situazioni impreviste che potranno ricorrere nell'immediato futuro per motivi di varia natura o delle mutate esigenze, le quali potrebbero comportare variazioni anche sostanziali.

Per far fronte a tali eventuali variazioni in corso d'opera devono essere adottati, previo accordo con il committente, i provvedimenti tecnici più opportuni.

La scelta dei componenti elettrici soddisfa le esigenze d'impianto e le condizioni di servizio e d'esercizio, con particolare riguardo alla sicurezza di persone e cose.

A tale scopo, ogni componente elettrico deve essere marcato CE e deve essere conforme alle prescrizioni di sicurezza delle relative norme CEI e deve possedere un grado di protezione adeguato all'ambiente d'installazione.

I criteri esecutivi dell'impianto elettrico in questione devono essere conformi a quanto riportato dalla Norma CEI 64-8, in particolare tutti i componenti elettrici, comprese le condutture elettriche, devono essere disposti in modo da facilitare la loro manovra, la loro ispezione e la loro manutenzione e l'accesso alle loro connessioni anche nel caso in cui gli stessi componenti siano montati in involucri o compartimentati.

Sono esclusi dal presente progetto, in quanto non rientranti nell'ambito di applicazione del DM 22 gennaio 2008, n.37, gli equipaggiamenti elettrici installati a bordo delle macchine, degli utensili e degli apparecchi elettrici in genere.

Il limite di fornitura per tali impianti è la morsettiera di ingresso linea dei quadri di macchina oppure la presa a spina appositamente predisposta.

Gli interventi da realizzare, conformemente alla legislazione ed alle Norme CEI in vigore, sono rappresentati negli elaborati grafici allegati al presente progetto.

A8 PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER GLI AMBIENTI CONTENENTI BAGNI O DOCCE

La Norma CEI 64-8/7 alla sezione 701, tratta le prescrizioni particolari alle quali devono soddisfare gli impianti elettrici realizzati nei locali contenenti bagni o docce.

La progettazione e l'installazione degli impianti elettrici nei locali contenenti bagni e docce devono rispondere, oltre che alle prescrizioni generali di sicurezza della Norma CEI 64-8, anche a particolari requisiti di sicurezza atti a mitigare il maggior rischio relativo ai contatti diretti o indiretti tipico di questi ambienti.

In sostanza quanto più ci si avvicina alla vasca da bagno o alla doccia tanto più le condizioni di pericolo sono gravose; infatti:

- la resistenza della pelle, con una considerevole parte del corpo umano immersa in acqua, può considerarsi praticamente nulla sicché anche basse tensioni di contatto possono risultare letali;
- il contatto mano-corpo semi immersi risulta molto pericoloso e, conseguentemente, è necessario limitare al minimo la possibilità di contatto con parti in tensione nelle zone accessibili dalla vasca e dal piatto doccia;
- nella zona circostante il pavimento è spesso bagnato o comunque umido; per questo, e in considerazione del fatto che la persona è spesso priva di vestiario e di calzature le condizioni ambientali risultano alquanto pericolose. Per tutte

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

queste ragioni la Norma CEI 64-8 suddivide i locali contenenti bagni o docce in zone (figure 2.1 e 2.2), caratterizzate da un pericolo decrescente man mano che ci si allontana dal bordo della vasca da bagno e/o della doccia:

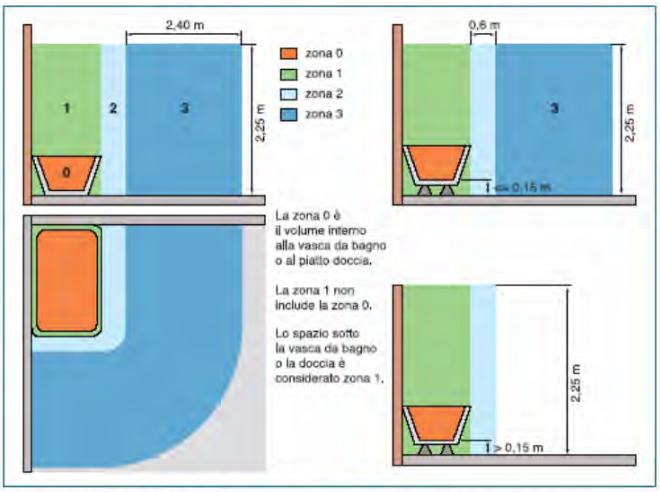


Figura 2.1 - La definizione delle zone nel locale bagno

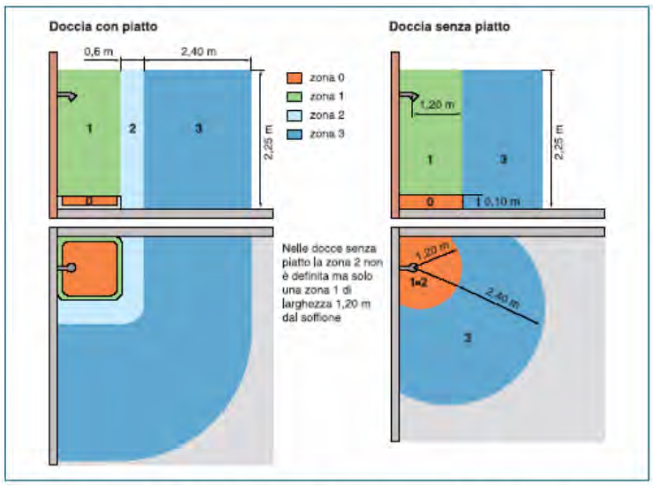


Figura 2.2 - La definizione delle zone nel locale doccia

- la zona 0 è individuata dal volume interno alla vasca da bagno o al piatto doccia. Per le docce senza piatto, l'altezza della zona 0 è di 10 cm e la sua superficie ha la stessa estensione orizzontale della zona 1. Data la presenza di acqua in condizioni ordinarie di esercizio, questa zona deve essere considerata ovviamente la più pericolosa.
- la zona 1 è individuata dal volume sovrastante la vasca da bagno o il piatto doccia fino a un'altezza di 2,25 m, nel caso in cui il fondo della vasca o della doccia sia a più di 15 cm sopra il pavimento, la quota di 2,25 m verrà misurata a partire dal fondo e non dal pavimento. Per le docce senza piatto la zona 1 si estende in verticale per 1,20 m dal punto centrale del soffione posto a parete o a soffitto. La zona 1 non include la zona 0, e lo spazio sotto la vasca da bagno o la doccia è considerato zona 1.
- la zona 2 comprende il volume immediatamente circostante la vasca da bagno o il piatto doccia esteso fino a 0,6 m in orizzontale e fino a 2,25 m in verticale con la distanza verticale misurata dal pavimento. Per le docce senza piatto non esiste una zona 2 ma una zona 1 aumentata a 1,20 m come indicato al punto precedente.
- la zona 3 si ottiene dal volume esterno alla zona 2, o della zona 1 in caso di mancanza del piatto doccia, fino alla distanza orizzontale di 2,40 m.

Le zone non si estendono all'esterno del locale attraverso le aperture munite di serramenti: ciò vuol dire che l'interruttore posto fuori dalla porta del bagno è ammissibile, anche se dista a meno di 0,60 m dal bordo della vasca e/o del piatto doccia.

Gli ostacoli posti all'interno delle zone deformano l'estensione della zona secondo la regola del filo teso, ovvero la dimensione della zona viene misurata lungo la linea di minimo percorso che evita l'ostacolo, che può essere normalmente la parete su cui si attesta la vasca o il piatto doccia, interrotta da un'apertura o il box doccia attestato alla parete. Tutti i componenti dell'impianto elettrico installati in ciascuna zona devono possedere precisi requisiti in termini di grado di protezione (idoneità alle condizioni ambientali) e protezione dai contatti indiretti secondo quanto riportato nella tabella 2.1.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

Tabella 2.1 - Installazione e caratteristiche dei componenti degli impianti elettrici nei locali con bagno o doccia

	ZONA 0	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
Grado di protezione minimo contro la penetrazione di liquidi	IPX7	IPX4 (IPX5 nei locali pubblici nei quali sia prevista per la pulizia l'uso di getti d'acqua)	IPX4 (IPX5 nei locali pubblici nei quali sia prevista per la pulizia l'uso di getti d'acqua)	IPX1 (IPX5 nei locali pubblici nei quali sia prevista per la pulizia l'uso di getti d'acqua)
Dispositivi di comando, protezione, ecc.	Non ammessi	Vietati con l'eccezione di interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in c.a. o a 30 V in c.c. con sorgente di sicurezza installata fuori dalle zone 0, 1, 2	Vietati con l'eccezione di interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in c.a. o a 30 V in c.c. con sorgente di sicurezza installata fuori dalle zone 0, 1, 2	Ammessi purché la protezione è ottenuta mediante: • separazione elettrica individualmente, • SELV; o • con interruttore differenziale $I_{dn} \leq 30$ mA
Apparecchi utilizzatori	Ammessi purché contemporaneamente: • siano adatti all'uso in quella zona secondo le relative norme e siano montati in accordo con le istruzioni del costruttore; • siano fissati e connessi in modo permanente; • siano protetti mediante circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in c.a. e a 30 V in c.c.	Sono ammessi solo scaldacqua elettrici e apparecchi di illuminazione purché protetti da SELV con tensione non superiore a 25 V c.a. od a 60 V c.c.	Sono ammessi scaldacqua elettrici, apparecchi di illuminazione, di riscaldamento, unità per vasche idromassaggi di classe I e II protetti con interruttori differenziali con $I_{dn} \leq 30$ mA	Non persiste alcuna limitazione e valgono le regole generali di installazione
Prese a spina	Non ammesse	Non ammesse	Ammesse solo prese per rasoi elettrici con proprio trasformatore di isolamento di classe II incorporato	Ammesse purché protette con interruttori differenziali da $I_{dn} \leq 30$ mA
Cassette di derivazione	Non ammesse	Non ammesse	Non ammesse	Non persiste alcuna limitazione e valgono le regole generali di installazione
Conduttore metalliche (eccetto quelle incassate a profondità maggiore di 5 cm)	Limitate a quelle che alimentano apparecchi posti nelle zone 0, 1 e 2			Non persiste alcuna limitazione e valgono le regole generali di installazione

A8.1 COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI

Nei locali contenenti bagni o docce, occorre effettuare i collegamenti equipotenziali supplementari fra tutte le masse estranee accessibili delle zone 0,1, 2 e 3 e il conduttore di protezione. I conduttori equipotenziali devono avere sezione pari a 2,5 mm2 oppure 4 mm2 a seconda che vengono posati all'interno di tubi protettivi o direttamente sotto l'intonaco o il pavimento, pratica questa però sconsigliata. I collegamenti equipotenziali supplementari riguardano le tubazioni metalliche dell'acqua, del gas, del riscaldamento e vengono realizzati con collari di materiale tale da evitare fenomeni corrosivi, che vengono collegati al conduttore di protezione nella cassetta di distribuzione più vicina. La vasca da bagno o il piatto doccia, in genere, non sono in contatto con i ferri del cemento armato per cui non sono classificabili come masse estranee, e quindi non necessitano dei collegamenti al nodo equipotenziale.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

A9 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE

A9.1 INTERRUTTORI AUTOMATICI

Gli interruttori automatici svolgono un ruolo determinante nell'impianto elettrico, le loro funzioni fondamentali sono quelle di sezionamento e protezione.

La scelta degli interruttori automatici è stata fatta in modo da garantire la sicurezza dei beni, delle persone e dei cicli produttivi.

Gli interruttori automatici ad uso domestico e similare sono specificati con il potere di cortocircuito nominale Icn, mentre gli interruttori ad uso industriale sono specificati con il potere di interruzione estremo Icu e con il potere di interruzione di servizio Ics.

I costruttori di interruttori automatici possono scegliere il rapporto Ics/Icu tra i seguenti valori: 0,25-0,5-0,75-1.

Per la protezione delle condutture contro i cortocircuiti gli interruttori automatici sono stati scelti con un potere di interruzione estremo e con un potere di cortocircuito nominale maggiore o uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione e con un rapporto Ics/Icu tanto più elevato quanto più è importante la continuità di servizio.

Per la protezione contro il sovraccarico delle condutture gli interruttori automatici sono stati scelti con una corrente nominale minore o uguale alla portata delle stesse.

Gli interruttori automatici hanno le seguenti caratteristiche generali qualitative:

- Tipo compatto, modulare o scatolato, adatto sia per montaggio su profilato di supporto normalizzato sia per installazione ad incasso;
- Tutti i poli protetti simultaneamente per i tipi bipolari, tripolari e quadripolari;
- Curva caratteristica di intervento normalizzata secondo le caratteristiche tecniche dell'utenza da alimentare (B-C-D-K-Z), prestazioni riferite ad una temperatura ambiente (all'interno del quadro elettrico) di 40°C;
- Potere di interruzione (Icu o Ics) coordinato con la corrente presunta di corto circuito della linea da proteggere, in relazione al tipo di protezione scelta (selettiva o di backup, come specificato nella appendice A della Norma CEI EN 60947-2) e comunque mai inferiore a 6 kA con cosφ 0,7-0,8 salvo specifica diversa indicazione, grado di protezione minimo IP20 per i soli interruttori domestici e similari è richiesta il marchio IMQ, mentre quelli industriali secondo la norma CEI EN 60947-2 hanno il contrassegno CEI che attesta la rispondenza alla norma di riferimento e riportano i dati di targa richiesti dalla Norma CEI stessa.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

A9.2 INTERRUTORI DIFFERENZIALI

Gli interruttori differenziali sono classificati in tre tipi secondo la loro attitudine a funzionare in presenza di una corrente di guasto avente componenti continue o pulsanti unidirezionali:

- Classe AC

Dispositivi differenziali sensibili alla sola corrente di dispersione alternata

- Classe A

Dispositivi differenziali che garantiscono le caratteristiche di funzionamento anche per correnti di dispersione con componenti pulsanti ben specificate

- Classe B

Dispositivi differenziali che garantiscono le caratteristiche di funzionamento anche per correnti di dispersione di tipo continue.

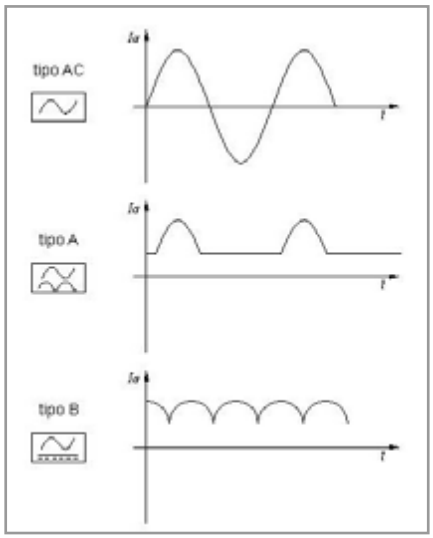


Figura 1 - Tipi di differenziali e relative forme d'onda

Inoltre, per gli ambienti ad uso domestico e similare gli interruttori differenziali sono classificati in:

- Tipo generale
- Tipo S: selettivo

Gli interruttori differenziali svolgono un ruolo determinante per la protezione contro i contatti indiretti.

Quindi la scelta degli interruttori differenziali è stata fatta in modo da assicurare la suddetta protezione.

Inoltre, per ragioni legate alla continuità di esercizio è stato previsto il coordinamento selettivo tra due o più differenziali disposti in serie utilizzando interruttori differenziali di tipo generale a valle e di tipo S a monte dei circuiti.

I dispositivi differenziali dovranno essere dei seguenti tipi:

- Senza sganciatori di sovracorrente, differenziali puri, devono essere necessariamente essere coordinati con adeguati dispositivi di protezione contro le sovracorrenti
- Con sganciatori di sovracorrente:
  - -di tipo monoblocco
  - -di tipo con modulo differenziale associabile
- Relè differenziale a toroide separato (l'insieme necessario per il funzionamento è costituito del toroide o trasformatore di corrente e dal relè differenziale, associati al dispositivo di interruzione provvisto della relativa bobina di apertura).

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

A9.3 FUSIBILI

Il fusibile è un dispositivo di protezione contro le sovracorrenti particolarmente adatto ad interrompere elevate correnti di cortocircuito.

I fusibili per bassa tensione sono suddivisi in:

- Fusibili per applicazioni domestiche o similari CEI 32-5;
- Fusibili per applicazioni industriali CEI 32-4.

I fusibili sono contraddistinti da due lettere:

- La prima lettera, “g” oppure “a” si riferisce al campo di interruzione;
- La seconda lettere “G” o “M” designa la categoria di utilizzazione.

La lettera “g” indica che il fusibile è in grado di interrompere tutte le correnti che provocano la fusione fino al potere di interruzione nominale.

La lettera “a” indica che il fusibile è in grado di interrompere tutte le correnti comprese fra k_2In e il potere di interruzione nominale.

Le categorie d’utilizzazione dei fusibili sono due:

- “G” per uso generale
- “M” per la protezione dei motori contro il cortocircuito.

In relazione al campo di interruzione e alla categoria di utilizzazione si hanno i seguenti tipi di fusibile:

- gG cartucce per uso generale, con potere di interruzione a tutto campo;
- gM cartucce per la protezione dei circuiti dei motori, con potere di interruzione a tutto campo;
- aM cartucce per la protezione dei circuiti dei motori, con potere di interruzione a campo ridotto.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

A10 CONDUTTURE

I cavi per la rete di alimentazione degli impianti utilizzatori devono avere, a secondo del loro tipo di impiego, posa, tensione, comportamento al fuoco e sollecitazioni esterne e devono essere selezionati in accordo alle seguenti normative:

È consentita la posa di circuiti diversi in una sola conduttura a condizione che tutti i conduttori siano isolati per la tensione nominale presente più elevata.

Le condutture relative ai circuiti di energia e dei circuiti ausiliari devono essere separate dai circuiti di segnale, telecomunicazione, inoltre non è permessa la posa diretta di cavi sotto intonaco.

A10.1 TIPO DI IMPIEGO

I cavi delle linee di energia devono essere del tipo indicato nella seguente tabella:

UTILIZZATORI	CAVO TIPO
Morsetti lato BT del trasformatore SISTEMA TN	A
Morsetti del contatore (a valle) SISTEMA TT	A o B
Montanti	A o B
Distribuzione principale (dal quadro generale)	A o B
Distribuzione secondaria (dai quadri derivati)	A o B
Utilizzatori: a) Interni b) Esterni c) Centrali tecnologiche	 B/C A o B o C

Cavo tipo A » Cavi con guaina per tensioni nominali con U_0/U = 300/500, 450/750 e 0,6/1 kV.

I cavi con tensione U_0/U inferiore a 0,6/1 kV sono adatti per la posa in tubo, in canaletta, canale o condotto non interrato (es.: centrale di riscaldamento, illuminazione esterna, elevatori, cucine, ecc.). I cavi con tensione U_0/U = 0,6/1 kV sono adatti per essere utilizzati oltre che per le installazioni sopraindicate anche per la posa interrata.

L'unico cavo con tensione inferiore a 0,6/1 kV che può essere interrato è il tipo H07RN8-F (U_0/U 450/750 V) appositamente studiato per posa con presenza d' acqua.

Cavo tipo B » Cavi senza guaina per tensione nominale U_0/U = 450/750 V.

Questi tipi di cavo sono adatti solo per la posa in tubo, in canaletta, canale o condotto non interrato.

Cavo tipo C » Cavi con guaina resistenti al fuoco.

Questi tipi di cavo sono adatti per quelle condizioni in cui sia necessario garantire che l'impianto elettrico rimanga in servizio anche se coinvolto da un incendio (es. scale mobili, pompe antincendio, evacuatori di fumo, segnali di allarme, ecc.).

Cavo tipo D » Cavi con tensioni nominali U_0/U = 1,8/3 - 3,6/6 - 6/10 - 8,7/15 - 12/20 - 18/30 - 26/45 kV.

Questi tipi di cavo sono adatti per posa fissa ed utilizzati nelle reti per la distribuzione di energia elettrica.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

Comportamento al fuoco

Circa il comportamento al fuoco, i cavi elettrici possono essere distinti in 4 grandi famiglie secondo quanto riportato:

a) Cavi non propaganti la fiamma, rispondenti alla Norma CEI 20 -35 (EN 60332-1), la quale verifica la non propagazione della fiamma di un cavo singolo in posizione verticale.

b) Cavi non propaganti l'incendio, rispondenti alla Norma CEI 20-22 (EN 60332-3), la quale verifica la non propagazione dell'incendio di più cavi raggruppati a fascio ed in posizione verticale in accordo alla quantità minima di materiale non metallico combustibile prescritta dalla parte 2 (10 Kg/m oppure 5 Kg/m) o dalla parte 3 (1,5 l/m).

c) Cavi non propaganti l'incendio a bassa emissione di fumi opachi gas tossici e corrosivi LS0H rispondenti alla Norma CEI 20-22 (EN 60332-3) per la non propagazione dell'incendio e alle Norme CEI 20-37 (EN 50267 e EN 61034-2) per quanto riguarda l'opacità dei fumi e le emissioni di gas tossici e corrosivi.

d) Cavi LSOH resistenti al fuoco rispondenti alle Norme (serie) CEI 20-36 (EN 50200-50362), la quale verifica la capacità di un cavo di assicurare il funzionamento per un determinato periodo di tempo durante l'incendio. I cavi resistenti al fuoco sono anche non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi opachi gas tossici e corrosivi.

A10.2 REQUISITI CPR PER I CAVI

Con l'adozione del Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) in vigore in tutti gli stati della UE, la Commissione Europea ha individuato, all'interno delle caratteristiche considerate rilevanti ai fini della sicurezza delle costruzioni, la Sicurezza in caso di incendio (Reazione e Resistenza al fuoco) riconoscendo l'importanza che questa tipologia di prodotto ha in caso di incendio.

La classificazione si applica a tutti i cavi installati in modo permanente, siano essi per il trasporto di energia o di trasmissione dati con conduttori metallici o dielettrici.

Tutti i cavi impiegati nella realizzazione dell'impianto elettrico devono essere rispondenti alle norme UNEL e CEI e devono essere certificati CPR UE305/11

Vengono previste 7 classi con prestazioni al fuoco decrescenti identificate dal pedice $_{CA}$ (cavo):



Oltre a questa classificazione principale, le autorità hanno regolamentato anche l'uso di parametri aggiuntivi quali:



s Opacità dei fumi
(s1 – s2 – s3 / s1a – s1b)

d Gocciolamento di particelle incandescenti
(d0 – d1 – d2)

a Acidità che definisce la pericolosità dei gas e fumi per le persone e la corrosività per le cose
(a1 – a2 – a3)

Marchi e marcature

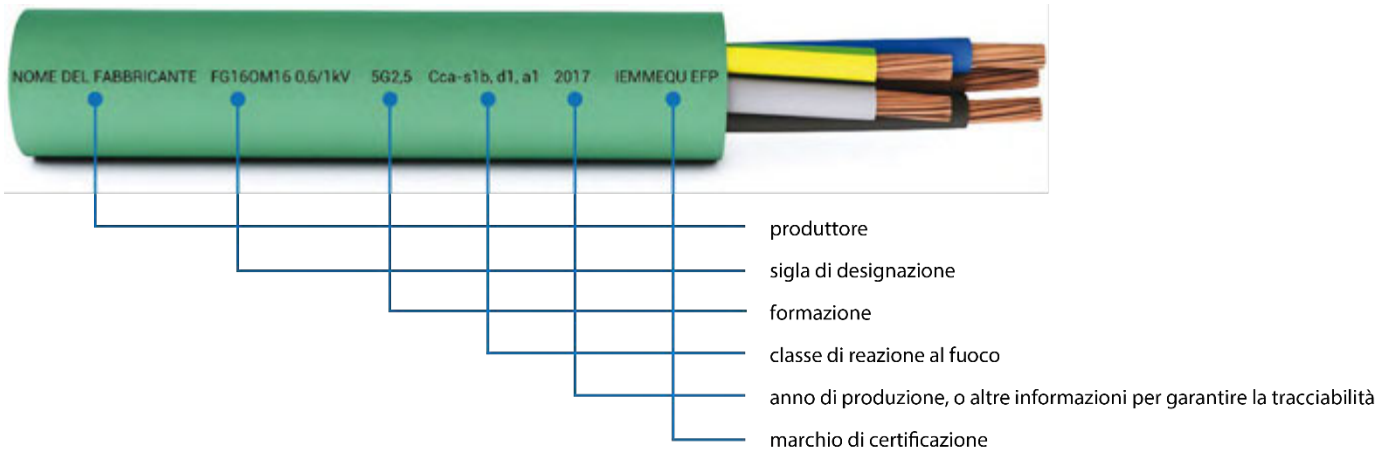
BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

Tutti i cavi, così come previsto dalla norma armonizzata EN 50575, devono essere marcati con:

- una identificazione di origine composta dal nome del produttore o del suo marchio di fabbrica o (se protetto legalmente) dal numero distintivo;
- la descrizione del prodotto o la sigla di designazione;
- la classe di reazione al fuoco.

Inoltre i cavi possono anche essere marcati con i seguenti elementi:

- informazione richiesta da altre norme relative al prodotto;
- anno di produzione;
- marchi di certificazione volontaria;
- informazioni aggiuntive a discrezione del produttore, sempre che non siano in conflitto né confondano le altre marcature obbligatorie.



BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

A10.3 ELENCO TIPI DI CAVO DA UTILIZZARE

Cavo secondo CPR – Livello di rischio Alto – B2ca – s1a, d1, a1:

☐ **FG18(O)M16**

Descrizione del cavo: Cavo di tipo A con tensione 0,6/1 kV secondo CPR.
Anima: Conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, **Isolante:** Elastomerico reticolato qualità G18
Guaina: Termoplastica speciale (*LS0H*) di qualità M16, colore nero.
Applicazioni
Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).
Per ulteriori dettagli fare riferimento alla Norma CEI 20-67 "Guida all'uso dei cavi 0,6/1 kV".
Cavi multipolari per energia e segnalamento a bassissima emissione di fumi e gas tossici (limiti previsti dalla CEI 20-38 con modalità di prova previste dalla CEI 20-37). Idonei in ambienti a rischio d'incendio ove sia fondamentale garantire la salvaguardia delle persone e preservare gli impianti e le apparecchiature dall'attacco dei gas corrosivi (esempio: aerostazioni, stazioni ferroviarie, metropolitane, gallerie stradali o ferroviarie).
Adatti per posa fissa su muratura e su strutture metalliche.

☒ **FTG18(O)M16** (PH120)

Descrizione del cavo: Cavo di tipo C con tensione 0,6/1 kV secondo CPR. (Resistente al fuoco)
Anima: Conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, **Nastratura:** nastro di vetro/mica avvolto ad elica **Isolante:** Elastomerico reticolato qualità G18. **Guaina:** Termoplastica speciale (*LS0H*) di qualità M16, colore blu.
Applicazioni
Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).
Sono destinati per impianti che richiedono i massimi requisiti di sicurezza nei confronti degli incendi quali: impianti per luci di emergenza, di allarme e di rilevazione automatica dell'incendio, dispositivi di spegnimento incendio e apertura porte automatiche, sistemi di elevazione, di aerazione e di condizionamento, sistemi telefonici di emergenza. Per posa fissa all'interno in ambienti anche bagnati e all'esterno. Può essere installato su murature e su strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi similari. Ammessa la posa interrata anche non protetta.

Cavo secondo CPR – Livello di rischio Medio – Cca – s1b, d1, a1:

☒ **FG16(O)M16**

Descrizione del cavo: Cavo di tipo A con tensione 0,6/1 kV secondo CPR.
Anima: Conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, **Isolante:** Elastomerico reticolato HEPR qualità G16, **Guaina:** Termoplastica speciale (*LS0H*) di qualità M16, colore verde.
Applicazioni
Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).
Per ulteriori dettagli fare riferimento alla Norma CEI 20-67 "Guida all'uso dei cavi 0,6/1 kV".
Cavi multipolari per energia e segnalamento a bassissima emissione di fumi e gas tossici (limiti previsti dalla CEI 20-38 con modalità di prova previste dalla CEI 20-37). Idonei in ambienti a rischio d'incendio ove sia fondamentale garantire la salvaguardia delle persone e preservare gli impianti e le apparecchiature dall'attacco dei gas corrosivi (esempio: scuole, ospedali, alberghi, supermercati, metropolitane, cinema, teatri, discoteche, uffici, ecc.).
Adatti per posa fissa su muratura e su strutture metalliche.

☐ **FG16(O)H2M16**

Descrizione del cavo: Cavo di tipo A con tensione 0,6/1 kV secondo CPR.
Anima: Conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, **Isolante:** Elastomerico reticolato HEPR qualità G16, **Guaina:** Termoplastica speciale (*LS0H*) di qualità M16, colore verde. **Schermo:** Treccia di rame rosso copertura ≥70%
Applicazioni
Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).
Per ulteriori dettagli fare riferimento alla Norma CEI 20-67 "Guida all'uso dei cavi 0,6/1 kV".
Cavi multipolari per energia e segnalamento a bassissima emissione di fumi e gas tossici (limiti previsti dalla CEI 20-38 con modalità di prova previste dalla CEI 20-37). Idonei in ambienti a rischio d'incendio ove sia fondamentale garantire la salvaguardia delle persone e preservare gli impianti e le apparecchiature dall'attacco dei gas corrosivi (esempio: scuole, ospedali, alberghi, supermercati, metropolitane, cinema, teatri, discoteche, uffici, ecc.).
Caratteristica principale di questo cavo è la protezione da interferenze elettromagnetiche grazie alla schermatura in rame che lo rende particolarmente adatto in per il trasporto di comandi e segnali.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

Adatti per posa fissa su muratura e su strutture metalliche.

☐ **FG17**

Descrizione del cavo: Cavo di tipo B con tensione 450/750 V secondo CPR.
Anima: Conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, **Isolante:** Elastomerico reticolato *LS0H*, qualità G17
Applicazioni
Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).
Idonei in ambienti ove sia fondamentale garantire la massima sicurezza alle persone quali: uffici, scuole, alberghi, supermercati, cinema, teatri, discoteche, metropolitane, edilizia residenziale, ecc.
Indicati inoltre per installazione fissa entro tubazioni e canali portacavi. Particolarmente consigliati per cablaggi interni di quadri elettrici, sia di distribuzione che di automazione, per la presenza di apparecchiature e sistemi particolarmente sensibili a fumi e a gas corrosivi.

☐ **H07Z1-K type 2**

Descrizione del cavo: Cavo di tipo B con tensione 450/750 V secondo CPR.
Anima: Conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, **Isolante:** Mescola termoplastica *LS0H* di qualità TI7
Applicazioni
Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).
Idonei in ambienti ove sia fondamentale garantire la massima sicurezza alle persone quali: uffici, scuole, alberghi, supermercati, cinema, teatri, discoteche, metropolitane, edilizia residenziale, ecc.
Indicati inoltre per installazione fissa entro tubazioni e canali portacavi. Particolarmente consigliati per cablaggi interni di quadri elettrici, sia di distribuzione che di automazione, per la presenza di apparecchiature e sistemi particolarmente sensibili a fumi e a gas corrosivi.

☐ **FG29OM16** (PH30)

Descrizione del cavo: Cavo di tipo C con tensione 0,6/1 kV secondo CPR. (Resistente al fuoco)
Anima: Conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, **Isolante:** Gomma siliconica mix speciale - Tipo
G29 **Guaina:** Termoplastica speciale (*LS0H*) di qualità M16, colore rossa (antincendio) viola (EVAC).
Applicazioni
Possono essere utilizzati per i collegamenti degli apparati dei sistemi fissi automatici di rivelazione e segnalazione manuale allarme d'incendio, collegati o meno ad impianti d'estinzione o ad altro sistema di protezione (sia di tipo attivo che di tipo passivo), destinati ad essere installati in edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso.
Non sono idonei per altri impieghi quali illuminazioni di emergenza, alimentazione di sistemi di evacuazione forzata di fumo e calore, elettroserratura o comandi di emergenza o altre applicazioni similari aventi tensione di esercizio superiore ai 100 V in c.a. per le quali si devono impiegare i cavi rispondenti alle norme CEI 20-45.

☐ **FG29OHM16** (PH30)

Descrizione del cavo: Cavo di tipo C con tensione 0,6/1 kV secondo CPR. (Resistente al fuoco)
Anima: Conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, **Isolante:** Gomma siliconica mix speciale - Tipo
G29 **Guaina:** Termoplastica speciale (*LS0H*) di qualità M16, colore rossa (antincendio) viola (EVAC). **Schermatura:** Nastro PETP su filo di drenaggio in rame stagnato
Applicazioni
Possono essere utilizzati per i collegamenti degli apparati dei sistemi fissi automatici di rivelazione e segnalazione manuale allarme d'incendio, collegati o meno ad impianti d'estinzione o ad altro sistema di protezione (sia di tipo attivo che di tipo passivo), destinati ad essere installati in edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso.
Non sono idonei per altri impieghi quali illuminazioni di emergenza, alimentazione di sistemi di evacuazione forzata di fumo e calore, elettroserratura o comandi di emergenza o altre applicazioni similari aventi tensione di esercizio superiore ai 100 V in c.a. per le quali si devono impiegare i cavi rispondenti alle norme CEI 20-45.

Cavo secondo CPR – Livello di rischio Basso – Cca – s3, d1, a1:

☐ **FG16(O)R16**

Descrizione del cavo: Cavo di tipo A con tensione 0,6/1 kV secondo CPR.
Anima: Conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, **Isolante:** Mescola di gomma etilpropilenica HEPR ad alto modulo di qualità G16, **Guaina** Mescola di PVC speciale di qualità R16, colore grigio
Applicazioni
Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).
Per ulteriori dettagli fare riferimento alla Norma CEI 20-67 "Guida all'uso dei cavi 0,6/1 kV".

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

Adatti per alimentazione e trasporto di energia e/o segnali nell'industria/artigianato e dell'edilizia residenziale. Adatti per posa fissa sia all'interno, che all'esterno su passerelle, in tubazioni, canalette o sistemi similari. Possono essere direttamente interrati.

☐ **FG16(O)H2R16**

Descrizione del cavo: Cavo di tipo A con tensione 0,6/1 kV secondo CPR.
Anima: Conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, **Isolante:** Mescola di gomma etilpropilenica HEPR ad alto modulo di qualità G16, **Guaina** Mescola di PVC speciale di qualità R16, colore grigio, **Schermo:** Treccia di rame rosso sul totale
Applicazioni
Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).
Per ulteriori dettagli fare riferimento alla Norma CEI 20-67 "Guida all'uso dei cavi 0,6/1 kV".
Adatti per alimentazione e trasporto di energia e/o segnali e comandi quando è richiesta protezione dalle interferenze elettromagnetiche nell'industria/artigianato e dell'edilizia residenziale. Adatti per posa fissa sia all'interno, che all'esterno su passerelle, in tubazioni, canalette o sistemi similari. Possono essere direttamente interrati.

☐ **FS17**

Descrizione del cavo: Cavo di tipo B con tensione 450/750 V secondo CPR.
Anima: Conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, **Isolante:** Mescola di PVC di qualità S17
Applicazioni
Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).
Per ulteriori dettagli fare riferimento alla Norma CEI 20-40 "Guida all'uso dei cavi di bassa tensione".
Adatti per installazione fissa e protetta su o entro apparecchi d'illuminazione, all'interno di apparecchi e di apparecchiature di interruzione e di comando, per tensioni sino a 1000 V in corrente alternata o, in caso di corrente continua, sino a 750 V verso terra.

Cavo secondo CPR – Livello di rischio Basso – Cca – s3, d1, a3:

☒ **FS18OR18**

Descrizione del cavo: Cavo di tipo A con tensione 300/500 V secondo CPR.
Anima: Conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, **Isolante:** Mescola di PVC di qualità S18, **Guaina:** mescola di PVC di qualità S18, colore marrone
Applicazioni
Riferimento Guida CEI 20-40:
Cavo per segnalamento e comando per connessioni alle apparecchiature mobili. Date le proprietà di limitare lo sviluppo del fuoco e l'emissione di calore, il cavo è adatto per installazione nei luoghi con pericolo di incendio quali fiere, edilizia civile, commerciale, di pubblico spettacolo. Può essere installato all'interno in ambienti normali o umidi e temporaneamente all'esterno. Non è ammessa la posa interrata anche se protetta.

Cavo secondo CPR – Livello di rischio Basso – Eca:

☐ **H07RN-F**

Descrizione del cavo: Cavo di tipo A con tensione 450/750 V secondo CPR.
Anima: Conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, **Isolante:** Gomma di qualità EI4, che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche, **Guaina** Elastomero di qualità EM2, colore nero
Applicazioni
Le caratteristiche costruttive del cavo garantiscono una grande flessibilità, un'eccellente tenuta alle intemperie, agli oli e grassi, alle sollecitazioni meccaniche e termiche.
Questi cavi possono essere utilizzati per immersioni permanenti fino a 10 bar di pressione. E' utilizzabile fino a 85°C (in posizione protetta) per installazioni fisse fino a 1000 V di tensione nominale.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

☐ **H07BN4-F**

Descrizione del cavo: Cavo di tipo A con tensione 450/750 V secondo CPR.
Anima: Conduttore a corda rotonda flessibile di rame stagnato, formazione flessibile, **Isolante:** gomma speciale, qualità EI7, **Guaina** gomma, qualità EM7, colore nero
Applicazioni
Per posa mobile: uso interno, all'esterno e in officine industriali ed agricole. Per l'alimentazione di macchine industriali ed agricole ed collegamenti soggetti a sollecitazioni meccaniche medie come piastre riscaldanti, lampade per ispezione, utensili elettrici quali trapani, seghe circolari ed utensili elettrici domestici. Per posa fissa, può essere utilizzato in edifici provvisori o baracche di cantieri. Idonei per collegamenti di elementi costruttivi di apparecchi di sollevamento e di macchine. Adatto all'uso in ambienti secchi, umidi o bagnati (AD6).
In caso di installazioni protette come in tubazioni o sistemi chiusi simili, è concesso l'utilizzo a tensioni fino a 1000 V in c.a. o fino a 750 V in c.c. verso terra.

☐ **H07V-K**

Descrizione del cavo: Cavo di tipo B con tensione 450/750 V secondo CPR.
Anima: Conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, **Isolante:** mescola in PVC, qualità TI1,
Applicazioni
Per l'installazione fissa in tubazioni montate in superficie o incassate o in sistemi chiusi simili.
Adatto per installazione protetta in apparecchiature di illuminazione e comando per tensioni fino a 1000 V in c.a. o fino a 750 V in c.c. verso terra. Il contatto con l'acqua non è accettabile. Non ammesse: la posa direttamente od indirettamente interrata, la posa all'esterno o in ambienti bagnati, la posa non protetta e la posa sotto intonaco.
Per alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo.

☐ **H07V-R**

Descrizione del cavo: Cavo di tipo B con tensione 450/750 V secondo CPR.
Anima: Conduttore a corda rotonda, formazione rigida di rame rosso, **Isolante:** mescola in PVC, qualità TI1,
Applicazioni
Per l'installazione fissa in tubazioni montate in superficie o incassate o in sistemi chiusi simili. Adatto per installazione protetta in apparecchiature di illuminazione e comando per tensioni fino a 1000 V in c.a. o fino a 750 V in c.c. verso terra. Il contatto con l'acqua non è accettabile.

☐ **H07V-U**

Descrizione del cavo: Cavo di tipo B con tensione 450/750 V secondo CPR.
Anima: Conduttore a corda rotonda, filo unico rigido di rame rosso, **Isolante:** mescola in PVC, qualità TI1,
Applicazioni
Per l'installazione fissa in tubazioni montate in superficie o incassate o in sistemi chiusi simili. Adatto per installazione protetta in apparecchiature di illuminazione e comando per tensioni fino a 1000 V in c.a. o fino a 750 V in c.c. verso terra. Il contatto con l'acqua non è accettabile.

☐ **H07Z-K**

Descrizione del cavo: Cavo di tipo B con tensione 450/750 V secondo CPR.
Anima: Conduttore a corda rotonda, formazione flessibile di rame rosso, **Isolante:** elastomero reticolato *LS0H*, qualità EI5,
Applicazioni
Sono particolarmente indicati in luoghi con rischio d'incendio e con elevata presenza di persone (uffici, centri elaborazione dati, scuole, alberghi, supermercati, metropolitane, ospedali, cinema, teatri, discoteche). Sono utilizzabili per posa fissa, entro tubazioni, canali portacavi, cablaggi interni di quadri elettrici, all'interno di apparecchiature di interruzione e comando per tensioni fino a 1000V in corrente alternata e 750V verso terra in corrente continua. Per alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo

Cavo secondo CPR – Livello di rischio Basso – Eca – Impianti FOTOVOLTAICI:

☐ **H1Z2Z2-K**

Descrizione del cavo: Cavo di tipo D con tensione 1/1 kV, 1,5/1,5 kV, secondo CPR.
Anima: Conduttore a corda rotonda, formazione flessibile di rame rosso, **Isolante:** Mescola EPR ad alto modulo *LS0H* a base di gomma reticolata, qualità Z2, colore neutro **Guaina:** Mescola elastomerica reticolata Z2 senza alogeni (*LS0H*), resistente ai raggi UV secondo la norma CEI EN 60811-403, colore nero, blu o rosso.
Applicazioni
Uso previsto in installazioni fotovoltaici (PV) secondo la norma CEI 64-8, sezione 712 (HD 60364-7-712). Resistenti all'ozono secondo EN 50396. Resistenti ai raggi UV secondo HD 605/A1.
Il funzionamento del cavo è stimato in circa 25 anni (EN 50618) ed il periodo previsto per un suo utilizzo ad una temperatura massima del conduttore di 120°C e ad una temperatura massima ambientale di 90°C è limitato a 20.000 ore.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

Sono progettati per uso permanente all'esterno o all'interno, per installazioni libere mobili, libere a sospensione e fisse. Installazione anche in condotti e su canaline, all'interno o sotto intonaco oltre che nelle apparecchiature. Adatto per l'applicazione su apparecchiature con isolamento di protezione (classe di protezione II).
Adatto per posa interrata diretta o indiretta.
Idoneo per applicazioni non rientranti nell'ambito del regolamento CPR e per installazioni all'interno di un ambiente chiuso, ad esclusione di casi con rischi specifici di innesco/propagazione incendio dove viene consigliato l'utilizzo di cavi con prestazioni di reazione al fuoco superiori (almeno Cca-s3,d1,a3).

Cavo standard

☐ **N07V-K**

Descrizione del cavo: Cavo di tipo B con tensione 450/750 V.
Anima: Conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, **Isolante: M**PVC di qualità R2 a ridotta emissione di alogeni (gas corrosivi),
Applicazioni
NON ADATTI in edifici e luoghi previsti dal REGOLAMENTO CPR. (UE 305/2011)
Riferimento Guida CEI 20-40:
In ambienti con pericolo di incendio. Installazione entro tubazioni in vista o incassate o sistemi chiusi similari, ma solo all'interno di edifici. Installazione fissa entro apparecchi di illuminazione o apparecchiature di interruzione e di comando; in questo caso è ammesso per tensioni fino a 1000 V in c.a. e 750 V in c.c. in rapporto alla terra.
La sezione di 1 mm² è prevista solo per circuiti elettrici di ascensori e montacarichi o per collegamento interno di quadri elettrici per segnalamento e comando.
Per installazione a rischio di incendio la temperatura massima di esercizio non deve superare i 55°C. Non adatto per posa all'esterno.

☐ **FG7(O)R**

Descrizione del cavo: Cavo di tipo A con tensione 0,6/1 kV:
Anima: Conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, **Isolante:** gomma, qualità G7, **Guaina:** PVC, qualità Rz, Colore Grigio
Applicazioni
NON ADATTI in edifici e luoghi previsti dal REGOLAMENTO CPR. (UE 305/2011)
Riferimento Guida CEI 20-67:
Adatto per l'alimentazione e trasporto di comandi e/o segnali nell'industria, nei cantieri, nell'edilizia residenziale. Per installazione fissa all'interno e all'esterno. Installazione su murature e strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi similari. Ammessa la posa interrata, anche se non protetta.

☐ **FROR**

Descrizione del cavo: Cavo di tipo A con tensione 450/750 V:
Anima: Conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, **Isolante:** PVC di qualità TI2, **Guaina:** PVC, PVC qualità TM2, colore GRIGIO
Applicazioni
NON ADATTI in edifici e luoghi previsti dal REGOLAMENTO CPR. (UE 305/2011)
Riferimento Guida CEI 20-67:
Adatto per l'alimentazione e trasporto di comandi e/o segnali nell'industria, nei cantieri, nell'edilizia residenziale. Per installazione fissa all'interno e all'esterno. Installazione su murature e strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi similari. Ammessa la posa interrata, anche se non protetta.

Cavo LSOH:

☐ **H07Z1- K Type 2**

Descrizione del cavo: Cavo di tipo B con tensione 450/750 V
Anima: Conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, **Isolante:** Mescola *LS0H* di qualità TI7
Applicazioni
NON ADATTI in edifici e luoghi previsti dal REGOLAMENTO CPR. (UE 305/2011)
Particolarmente indicati in luoghi con rischio di incendio dove sono necessarie misure contro la propagazione dell'incendio e l'emissione di fumi e gas tossici e corrosivi, in ambienti ad elevata presenza di persone come scuole, uffici, teatri, metropolitane, ospedali, luoghi di culto, centri commerciali e luoghi di pubblico spettacolo ed intrattenimento. Ammessi per tensioni fino a 1000 V in c.a. e 750 V c.c. verso terra in posa fissa e protetta all'interno di apparecchi di illuminazione, interruzione e comando. Adatti per installazione in condotti in superficie o incassati, solo per circuiti di segnalazione e di comando. (rif. CEI 20-40, HD 516).

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

☐ **FG7(O)M1**

Descrizione del cavo: Cavo di tipo A con tensione 0,6/1 kV
Anima: Conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, **Isolante:** gomma qualità G7, **Guaina:** mescola termoplastica *LS0H*, di qualità M1, colore verde o grigio
Applicazioni
NON ADATTI in edifici e luoghi previsti dal REGOLAMENTO CPR. (UE 305/2011)
luoghi con pericolo d'incendio e con elevata presenza di persone come scuole, uffici, teatri, metropolitane, ospedali, luoghi di culto, centri commerciali e luoghi di pubblico spettacolo e intrattenimento.
Per posa fissa all'interno in ambienti anche bagnati e all'esterno. Può essere installato su murature e strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi similari. Ammessa la posa interrata anche non protetta.

☐ **FTG10(O)M1**
(PH90 o PH120)

Descrizione del cavo: Cavo di tipo C con tensione 0,6/1 kV (Resistente al fuoco)
Anima: Conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, **Isolante:** Mescola *LS0H* a base di gomma reticolata, qualità G10, **Guaina:** Mescola *LS0H* a base di materiale termoplastico, qualità M1, colore blu
Applicazioni
Adatto al trasporto di energia e alla trasmissione di segnali e comandi per impianti elettrici quando è richiesta la massima sicurezza nei confronti dell'incendio, quali luci di emergenza e di allarme, rilevazione automatica dell'incendio, dispositivi di spegnimento incendio, apertura porte automatiche, sistemi di aerazione e di condizionamento, sistemi telefonici di emergenza.
Per posa fissa all'interno in ambienti anche bagnati e all'esterno. Può essere installato su murature e su strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi similari. Ammessa la posa interrata anche non protetta.

☐ **FG4OHM1**
(PH30)

Descrizione del cavo: Cavo di tipo C con tensione 100/100 V (Resistente al fuoco)
Anima: Conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, **Isolante:** gomma di silicone ceramizzante di qualità EI2, **Guaina:** Mescola *LS0H* a base di materiale termoplastico, qualità M1, colore rosso **Schermatura:** nastro Al/Pet 100%
Applicazioni
Possono essere utilizzati per i collegamenti degli apparati dei sistemi fissi automatici di rivelazione e segnalazione manuale allarme d'incendio, collegati o meno ad impianti d'estinzione o ad altro sistema di protezione (sia di tipo attivo che di tipo passivo), destinati ad essere installati in edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso.
Non sono idonei per altri impieghi quali illuminazioni di emergenza, alimentazione di sistemi di evacuazione forzata di fumo e calore, elettroserratura o comandi di emergenza o altre applicazioni similari aventi tensione di esercizio superiore ai 100 V in c.a. per le quali si devono impiegare i cavi rispondenti alle norme CEI 20-45.
Per posa fissa protetta in condotti montati in superficie o incassati o in sistemi chiusi simili. Possono essere posati nella stessa conduttura con circuiti di sistemi elettrici con tensione nominale con cavi energia 450/750V e 0,6/1KV, tipicamente i sistemi di potenza 230/400 V. Tale caratteristica è garantita dalla marcatura sul cavo Uo= 400 V

☐ **FG4OHM1**
(PH30)

Descrizione del cavo: Cavo di tipo C con tensione 100/100 V (Resistente al fuoco)
Anima: Conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, **Isolante:** gomma di silicone ceramizzante di qualità EI2, **Guaina:** Mescola *LS0H* a base di materiale termoplastico, qualità M1, colore rosso **Schermatura:** nastro Al/Pet 100%
Applicazioni
Possono essere utilizzati per i collegamenti degli apparati dei sistemi fissi automatici di rivelazione e segnalazione manuale allarme d'incendio, collegati o meno ad impianti d'estinzione o ad altro sistema di protezione (sia di tipo attivo che di tipo passivo), destinati ad essere installati in edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso.
Non sono idonei per altri impieghi quali illuminazioni di emergenza, alimentazione di sistemi di evacuazione forzata di fumo e calore, elettroserratura o comandi di emergenza o altre applicazioni similari aventi tensione di esercizio superiore ai 100 V in c.a. per le quali si devono impiegare i cavi rispondenti alle norme CEI 20-45.
Per posa fissa protetta in condotti montati in superficie o incassati o in sistemi chiusi simili. Possono essere posati nella stessa conduttura con circuiti di sistemi elettrici con tensione nominale con cavi energia 450/750V e 0,6/1KV, tipicamente i sistemi di potenza 230/400 V. Tale caratteristica è garantita dalla marcatura sul cavo Uo= 400 V

☐ **FM9OZ1**

Descrizione del cavo: Cavo di tipo *A* con tensione 450/750 V
Anima: Conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, **Isolante:** Mescola *LS0H* a base di materia termoplastico, qualità M9, **Guaina:** Mescola *LS0H* a base di materiale termoplastico, qualità Z1, colore grigio
Applicazioni
Cavo LS0H per energia e segnalamento a bassissima emissione di fumi e gas tossici. È particolarmente indicato nei luoghi con pericolo di incendio e con elevata presenza di persone come scuole, uffici, teatri, ospedali, ecc.
È idoneo per la posa all'interno di ambienti normali o umidi e, temporaneamente, all'esterno su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi similari. può essere sempre installato in coesistenza con cavi energia 450/750V ed inoltre, se utilizzato per alimentare sistemi di categoria 0, può essere installato anche in coesistenza con cavi

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

energia 0.6/1kV che alimentano carichi aventi tensione nominale 230/400V. Non è ammessa la posa interrata anche se protetta.

Per la realizzazione dei circuiti telefonici si dovranno utilizzare i seguenti tipi di cavo:

☐ **TR/R**

Anima: Conduttore rame stagnato, filo unico rigido, **Isolante:** PVC, **Guaina:** PVC, **Schermo:** nastro di alluminio/poliestere e filo di continuità in rame stagnato
Applicazioni
Per collegamento di impianti telefonici in ambienti interni. Lo schermo offre una protezione dalle interferenze elettromagnetiche.

☐ **TR/HR**

Anima: Conduttore rame stagnato, filo unico rigido, **Isolante:** PVC, **Guaina:** PVC, **Schermo:** nastro di alluminio/poliestere e filo di continuità in rame stagnato
Applicazioni
NON ADATTI in edifici e luoghi previsti dal REGOLAMENTO CPR. (UE 305/2011)
Per collegamento di impianti telefonici in ambienti interni.
Lo schermo offre una protezione dalle interferenze elettromagnetiche.

A10.4 DISTINZIONE DEI CAVI

I cavi per energia sono distinguibili attraverso la colorazione delle anime e attraverso la colorazione delle guaine esterne.

a) La Norma CEI UNEL 00722 (HD 308) fornisce la sequenza dei colori delle anime (fino ad un massimo di 5) dei cavi multipolari flessibili e rigidi rispettivamente con e senza conduttore di protezione. Si applica indistintamente a cavi di tipo armonizzato (es. H07RN-F, H05VV-F) e a cavi di tipo nazionale (es. FG7OM1, ecc.).

TIPOLOGIA	COLORE	CAVO
Unipolari	- Nero	
Bipolari	- Blu, Marrone	
Tripolari	- Giallo/Verde, Blu, Marrone - Marrone, Nero, Grigio	 
Quadripolari	- Giallo/Verde, Marrone, Nero, Grigio - Blu, Marrone, Nero, Grigio	 
Quadripolari (con conduttore ridotto)	- Giallo/Verde (ridotto), Marrone, Nero, Grigio - Blu (ridotto), Marrone, Nero, Grigio	 
Pentapolari	- Giallo/Verde, Blu, Marrone, Nero, Grigio - Blu, Marrone, Nero, Grigio, Nero	 

Per tutti i cavi unipolari senza guaina "cordine" sono ammessi i seguenti monocolori: nero, marrone, rosso, arancione, giallo, verde, blu, viola, grigio, bianco, rosa, turchese.

Per i cavi unipolari con e senza guaina deve essere utilizzata la combinazione bicolore giallo/verde (◑) per il conduttore di protezione mentre il colore blu (●) deve essere utilizzato per il conduttore di neutro.

Per i circuiti a corrente continua si devono utilizzare i colori rosso (polo positivo), bianco (polo negativo).

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

b) La Norma CEI UNEL 00721 specifica la colorazione delle guaine esterne dei cavi di bassa e media tensione in funzione della loro tensione nominale e dell'applicazione. Si applica a cavi unipolari e multipolari flessibili e rigidi con e senza conduttori di protezione. Questa colorazione è applicabile esclusivamente ai cavi rispondenti a norme Nazionali (es. FG7OR, FG16OR16, ecc.).

1. cavi di bassa tensione e di segnale: nero, grigio, blu e verde;
2. cavi di media tensione: rosso;
3. cavi in corrente continua: giallo (anche rosso e nero di tipo FG21M21 per cavi solari).
4. rosso e viola per le guaine dei cavi degli impianti di rilevazione e allarme incendio;
5. arancione per le guaine di cavi destinati alla ricarica di veicoli elettrici.

Indicazioni di sicurezza

Quando si fa uso dei colori si applicano le seguenti regole:

- *il bicolore giallo-verde deve essere riservato ai conduttori di protezione e di equipotenzialità.*
- *il colore blu deve essere riservato al conduttore di neutro; quando il neutro non è distribuito, l'anima di colore blu di un cavo multipolare può essere usata come conduttore di fase, in tal caso detta anima deve essere contraddistinta, in corrispondenza di ogni collegamento, da fascette di colore nero o marrone.*
- *sono vietati i singoli colori verde e giallo.*

c) Per i cavi aventi un numero di anime superiore a 5 si utilizza il sistema della marcatura delle singole anime mediante iscrizione numerica in accordo alla Norma CEI UNEL 00725.Questa marcatura consiste nel marcare, con un colore contrastante rispetto all'isolante, ogni anime del cavo - L'unica anima che non deve essere marcata è quella Giallo Verde.



A10.5 CONDIZIONI AMBIENTALI E DI POSA

Per la scelta del tipo di cavo in relazione alle condizioni ambientali e di posa, ai fini di una corretta installazione si rimanda alle indicazioni della Norma CEI 11-17, CEI 20-40, CEI 20-67 e 20-89.

A10.6 PORTATE DI CORRENTE

Indicazioni sulle portate di corrente dei cavi sono fornite dalle seguenti Norme CEI-UNEL 35024/1, CEI-UNEL 35024/2, CEI-UNEL 35026, CEI UNEL 35027 e Norme CEI 20-21.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

A10.7 SEZIONE DEI CONDUTTORI DI FASE E DI NEUTRO

Il dimensionamento dei conduttori attivi (fase e neutro) deve essere effettuato in modo da soddisfare soprattutto le esigenze di portata e resistenza ai corto circuiti e i limiti ammessi per caduta di tensione; in ogni caso, le sezioni minime non devono essere inferiori a quelle di seguito specificate:

Conduttori di fase

1,5 mm^2 (rame) per impianti di energia

Conduttori per impianti di segnalazione

0,5 mm^2 (rame)

Conduttore di neutro

Il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione dei conduttori di fase:

- nei circuiti monofase, qualunque sia la sezione dei conduttori
- nei circuiti trifase quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore od uguale a 16 mm^2

Il conduttore di neutro, nei circuiti trifase con conduttori di sezione superiore a 16 mm^2, può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte contemporaneamente le seguenti condizioni:

- la corrente massima, comprese le eventuali armoniche, che si prevede possa percorrere il conduttore di neutro durante il servizio ordinario*, non sia superiore alla corrente ammissibile corrispondente alla sezione ridotta del conduttore di neutro
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm^2

Nei circuiti trifasi con conduttori di fase in rame di sezione superiore a 16 mm^2 il conduttore di neutro può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase, con un minimo di 16 mm^2, purché i carichi siano sostanzialmente equilibrati.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

A11 TUBI ISOLANTI IN PVC

I tubi isolanti in PVC pesante tipo rigido resistente alla fiamma sono conformi alla Norma CEI 23-25 e hanno il contrassegno del Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

Sono in materiale termoplastico rigido prodotto per estrusione, con finitura liscia, piegabili a freddo a mezzo di molle.

Nel caso specifico il grado di protezione da rispettare è IP 44 o superiore.

Le tubazioni posate a vista, seguono per quanto possibile percorsi rettilinei, senza repentini cambi di direzione o peggio accavallamenti.

I tubi protettivi flessibili o rigidi, in PVC posati sotto pavimento sono del tipo pesante, sono stati utilizzati tubi della serie leggera sottotraccia a parete, a soffitto, oppure nel controsoffitto.

Sono sostenuti con appositi fermagli a scatto ancorati nelle strutture con tasselli a espansione, distanziati di non più di 70 cm e comunque presenti nei punti di installazione di derivazioni e dove sono realizzati cambi di direzione.

Sono interrotti solo tramite curve, raccordi e cassette sempre in PVC, al fine di realizzare cambiamenti di direzione, giunzioni, eventuali rompi tratta e connessioni.

L'imbocco di scatole e involucri è realizzato con idonei accessori in modo da garantire il grado di protezione richiesto.

La lunghezza delle tratte e i diametri delle tubazioni sono tali da garantire una agevole sfilabilità dei conduttori.

Ad ogni cambio di direzione è stato previsto un pozzetto di ispezione che deve garantire la perfetta infilabilità e sfilabilità dei conduttori.

A12 CASSETTE DI CONNESSIONE

Le cassette di derivazione a parete devono essere marcate IMQ e idonee al tipo di impianto e di ambiente cui sono destinate.

Il grado di protezione delle cassette e le modalità di imbocco delle tubazioni devono essere tali da garantire il grado di protezione richiesto.

Le modalità di installazione devono consentire il facile allacciamento dei cavi nelle cassette stesse e garantisce una agevole ispezionabilità e quindi facile rimozione e fissaggio del coperchio.

Nelle cassette di derivazione i conduttori possono anche transitare senza essere interrotti, essi devono essere attestati su morsettiere di sezione adeguata, realizzate, di norma con morsetti in materiale termoplastico isolante autoestinguente con lamella, montati su guida DIN o tramite morsetti isolanti che garantiscono un grado di protezione minimo IP2X.

In particolare sono richieste:

- Cassette in materiale termoindurente, resina poliestere ove è richiesto un grado di protezione IP55 o oltre.
- Cassette in lega leggera, IP55 o oltre.

Tutte le derivazioni devono essere eseguite tramite apposita scatola.

Non è ammesso il transito nella stessa cassetta di conduttori appartenenti a impianti o servizi differenti, se non con l'impiego dei relativi diaframmi.

Il fissaggio delle cassette sulla struttura portante dovrà essere realizzato a mezzo di tasselli a espansione garantendo comunque il livello di protezione richiesto.

Le cassette di derivazione sono impiegate negli impianti ogni volta che dovrà essere eseguita una derivazione uno smistamento di conduttori e tutte le volte che lo richiedono le dimensioni, la forma e la lunghezza di un tratto di tubazione, affinché i conduttori contenuti nel tubo risultino agevolmente sfilabili.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

In ogni caso, al fine di garantire una agevole sfilabilità dei cavi, devono essere previste cassette di derivazione sulle tubazioni ogni 2 curve e comunque ogni 15 m di tubazione rettilinea.

A13 CANALE PORTACAVI

I canali, installati a parete o a soffitto, dovranno essere fissati mediante idonee mensole tiranti affrancati agli elementi strutturali dell'edificio con adeguati tasselli ad espansione e viti in acciaio.

Le canalizzazioni dovranno essere corredate di tutte le curve piane, le curve in salita e in discesa, gli elementi di deviazione, separazione, raccordo e giunzione necessari per realizzare la configurazione prevista, rappresentate nelle planimetrie allegate.

Le canalizzazioni potranno essere

- In filo d'acciaio zincato elettroliticamente (ZE).
- In acciaio zincato Sendzimir (ZS).
- In filo d'acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione (ZF),
- secondo la norma UNI EN ISO 1461.
- In filo d'acciaio Inox amagnetico al Nichel-Cromo (IX), secondo norma DIN 1.4301 (AISI 304).
- In pvc

Tutte le giunzioni sono eseguite in modo tale da evitare il pericolo di abrasione della guaina dei cavi durante la posa.

I coperchi dei canali e degli accessori devono essere asportabili per mezzo di un attrezzo, quando sono a portata di mano (CEI 64-8).

Nel contempo è garantita la continuità elettrica di tutti gli elementi delle canalizzazioni.

La sezione dei cavi di energia, tenuto conto del volume occupato dalle connessioni, non superi il 50% della sezione utile del canale stesso.

Qualora all'interno dello stesso canale saranno posate linee di alimentazione e linee di telecomunicazioni dovranno essere impiegati idonei setti separatori.

Entro i canali, i cavi dovranno essere collocati in ordinato allineamento evitando grovigli ed accavallamenti, fissati tra loro e al canale mediante legature con fascette in PVC.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

A14 CIRCUITI DI COMANDO DI EMERGENZA

L'obiettivo di un comando di emergenza deve essere quello di mettere in sicurezza, disalimentando tutte le parti di impianto non necessarie e/o pericolose e lasciando alimentati i circuiti che servono per gestire l'emergenza, come i circuiti dei servizi utili in caso di emergenza (illuminazione, rilevazione incendi, rilevazione fumi, porte azionate elettricamente, diffusione sonora antipanico, ascensori per l'evacuazione, etc.).

A14.1 UBICAZIONE

Normalmente deve essere posto all'esterno del locale sul quale si vuole agire, in posizione facilmente e sempre accessibile. Al fine di evitare azionamenti involontari è possibile mettere in atto le seguenti soluzioni:

- proteggere il comando attraverso una custodia con vetro a rompere, in genere con grado di protezione IP55;
- installare il comando in un locale nelle vicinanze del locale pericoloso, sempre segnalandone chiaramente l'ubicazione;
- installare il comando all'interno del locale, in genere nelle immediate vicinanze dell'ingresso, segnalandone in maniera chiara il posizionamento, attraverso appositi cartelli e indicazioni;

Il pulsante d'emergenza dovrà avere un grado di protezione IP 55, con doppio isolamento e dovrà essere realizzato mediante materiale termoplastico autoestinguente, secondo UL 94 HB con coperchio in vetro a rompere completo di cartello monitore.
I circuiti di sgancio d'emergenza potranno essenzialmente essere dei seguenti tipi:

A14.2 COMANDO DIRETTO SUL CIRCUITO DI POTENZA.

In questo caso il comando di emergenza agisce direttamente sulla/e linea/e di alimentazione da interrompere e/o chiudere.

A14.3 TRAMITE UN DISPOSITIVO CHE AGISCE SUL CIRCUITO DI COMANDO

Alimentato normalmente, ma non necessariamente, a bassissima tensione di sicurezza SELV). Le soluzioni circuitali adottabili sono in questo caso due:

A14.3.1 Interruttore con bobina di sgancio "di minima tensione", azionato da pulsante con contatto in apertura (normalmente chiuso). In questo caso il contatto del pulsante è normalmente chiuso e la bobina è percorsa da corrente. Il difetto di questa soluzione è che, in caso di assenza della tensione di rete o anche soltanto di un buco di tensione, la bobina non risulta più percorsa da corrente, come conseguenza il contatto del pulsante si apre, e si ottiene un intervento di emergenza indesiderato. La soluzione circuitale realizzata normalmente per ovviare a questo inconveniente, è quella di utilizzare dispositivi che oltre alla bobina di sgancio possiedono un soccorritore, alimentato da una batteria in tampone, il quale mantiene alimentata la bobina anche in caso di mancanza della tensione di rete. Ovviamente, per mantenere in efficienza il comando di emergenza, occorre controllare lo stato di efficienza delle batterie

A14.3.2 Interruttore con bobina di sgancio "a lancio di corrente", azionato da pulsante con contatto in chiusura (normalmente aperto). In questo caso il contatto del pulsante è normalmente aperto e la bobina non è percorsa da corrente. Qualora il circuito da realizzare sarà realizzato con il sistema a lancio di corrente, il pulsante dovrà essere dotato di lampadina di presenza tensione, alimentata in serie al circuito di sgancio.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

A15 CARATTERISTICHE GENERALI DEI QUADRI DI DISTRIBUZIONE

Sono componenti destinati alla distribuzione della forza motrice e dell'illuminazione, all'alimentazione ed al comando degli utilizzatori.

I quadri elettrici sono da considerare componenti dell'impianto.

Tutti i quadri dovranno essere rispondenti alla norma CEI 17/113 "*Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT)*" e/o alla norma CEI 23-51 "*Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare*".

Come tutti i componenti elettrici, anche i quadri dovranno avere una targa sulla quale deve essere indicato il nome del costruttore, o il marchio di fabbrica, insieme al tipo e/o numero di identificazione, in modo che sia possibile ottenere le informazioni previste dalla norma.

A15.1 FORME DI SEGREGAZIONE

Per forma di segregazione s'intende il tipo di suddivisione prevista all'interno del quadro.

La segregazione mediante barriere o diaframmi (metallici o isolanti) può avere lo scopo di:

1) assicurare la protezione contro i contatti indiretti (almeno IPXXB), in caso di accesso ad una parte del quadro posta fuori tensione;
2) ridurre la probabilità di innesco e di propagazione di un arco interno;
3) impedire il passaggio di corpi solidi fra parti diverse del quadro (grado di protezione almeno IP2X);

Per diaframma si intende l'elemento di separazione tra due moduli porta apparecchi, mentre la barriera proteggi l'operatore dai contatti diretti.

La suddivisione di un quadro può essere:

- *a scomparto*
- *a frazione di scomparto*
- *a celle (frazione di scomparto completamente chiuso salvo che per i passaggi delle connessioni).*

La segregazione delle unità funzionali necessaria in certi casi ai fini dell'accessibilità sotto tensione per manutenzione ordinaria o straordinaria, è classificata nella Norma CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) in quattro forme:

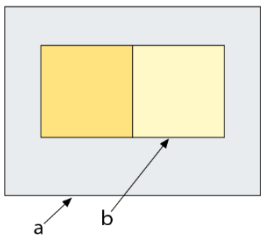
Forma 1 : nessuna separazione

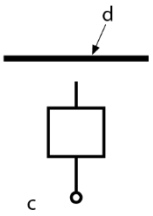
Forma 2 : separazione del sistema di sbarre dalle unità funzionali

Forma 3 : separazione del sistema di sbarre dalle unità funzionali e separazione fra loro delle singole unità funzionali; i morsetti delle unità funzionali sono però connessi permanentemente alle sbarre e sono in genere compresi nella cella ed accessibili

Forma 4 : come la forma 3 ma con unità funzionali, in genere di tipo estraibile, in modo che si abbia anche la segregazione nel comparto sbarre dei terminali (in genere ad innesto); è questa la tipica forma dei quadri a celle tipo «Power-Center» - «Control-Center».

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com



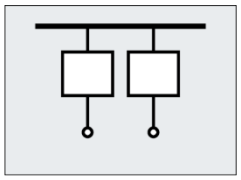


Legenda

a. Involucro
b. Segregazione interna
c. Unità funzionali, compresi i terminali per i conduttori esterni associati
d. Sbarre, comprese le sbarre di distribuzione

Forma 1

(nessuna segregazione interna)

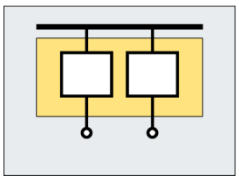


Forma 2a

(segregazione delle sbarre dalle unità funzionali)

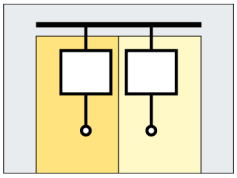
Forma 2a

Terminali non separati dalle sbarre



Forma 2b

Terminali separati dalle sbarre

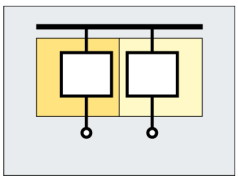


Forma 3

(separazione delle sbarre dalle unità funzionali + separazione delle unità funzionali tra loro)

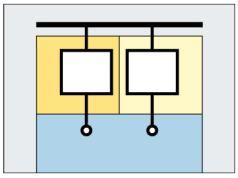
Forma 3a

Terminali non separati dalle sbarre



Forma 3b

Terminali separati dalle sbarre

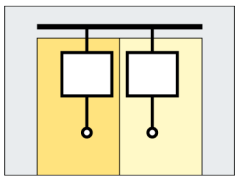


Forma 4

(separazione delle sbarre dalle unità funzionali + separazione delle unità funzionali tra loro + separazione dei terminali tra loro)

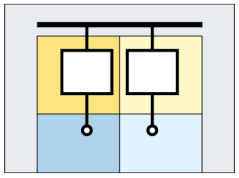
Forma 4a

Terminali nella stessa cella come unità funzionale associata



Forma 4b

Terminali non nella stessa cella come unità funzionale associata



A15.2 CONFIGURAZIONE E DIMENSIONI

Dovrà essere preventivamente verificata a cura del Costruttore del quadro la compatibilità delle dimensioni dell'apparecchiatura con la possibilità di trasporto, transito e collocazione, ricorrendo all'occorrenza ad una suddivisione dell'apparecchiatura per il trasporto.

In questo caso il rimontaggio sul posto deve essere effettuato a cura e spese del costruttore.

Va comunque rispettata la norma CEI 17-113 circa le condizioni di accessibilità dei componenti all'esterno ed all'interno dell'apparecchiatura.

- Tutti i componenti dovranno essere conformi alle relative Norme.
- I terminali delle apparecchiature non dovranno avere altezza inferiore a 20 cm sopra il piano del pavimento e gli strumenti di misura non devono essere montati ad altezza superiore a 2 m dal pavimento.
- gli attuatori dei dispositivi di manovra vanno in genere collocati ad un'altezza compresa tra 0,8 e 1,6 m dal pavimento.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

Per quanto concerne i componenti o apparecchiature, a sé stanti, alloggiati nel quadro, per i quali esistono norme particolari, si distinguono in:

- *sbarre collettrici:* destinate all'alimentazione principale dei circuiti di potenza;
- *circuiti principali:* comprendenti gli apparecchi e le connessioni che convogliano correnti forti, destinate ad energizzare gli utilizzatori (circuiti di potenza);
- *circuiti ausiliari:* comprendenti i dispositivi e le connessioni che convogliano correnti deboli, destinate al controllo, alla segnalazione e al telecomando;
- *unità funzionali:* comprendenti tutti i componenti elettrici quali apparecchi di protezione e manovra (interruttori, contattori, avviatori, sezionatori); le unità funzionali contenute in un quadro possono essere non separate mediante barriere o diaframmi per ottenere la protezione contro i contatti diretti, la limitazione della probabilità di innesco d'arco, la protezione contro il passaggio di corpi solidi.
- sottoassiemi elettronici e parti di equipaggiamento (circuiti stampati, alimentatori, regolatori ecc.).

Le apparecchiature contenute dovranno essere montate e cablate secondo quanto previsto dalle normative in vigore, e tenendo conto di determinati requisiti tecnici, quali:

- sollecitazioni meccaniche e termiche;
- scegliere gli apparecchi incorporati, con riferimento sia al comportamento termico (correnti nominali) sia al cortocircuito (poteri di interruzione);
- adottare le soluzioni idonee che consentono di rispettare tutte le prescrizioni normative, ed in particolare i limiti di sovratemperatura;
- definire le caratteristiche nominali del quadro (vedi dati tecnici);

La scelta ed il dimensionamento delle apparecchiature dovrà essere determinata dalle grandezze in gioco indicate sugli schemi dei quadri che sono in allegato.

Normalmente gli interruttori automatici dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche:

- tipo compatto, modulare o scatolato
- curva di intervento normalizzata secondo l'utenza da alimentare (B, C, D, K e Z)
- potere d'interruzione (Icu o Ics) maggiore o uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto d'installazione.

A15.3 DATI TECNICI

Le seguenti informazioni relative al quadro devono essere riportate sulla targa identificativa

a) Nome o marchio di fabbrica del costruttore;

b) Identificazione del tipo o numero di identificazione o altro mezzo di identificazione che permetta di ottenere dal costruttore del quadro le informazioni attinenti;

c) Mezzi di identificazione della data di costruzione;

d) IEC 61439-X (la specifica parte "X" deve essere identificata).

Le informazioni aggiuntive che seguono, ove applicabili, devono essere inserite nella documentazione tecnica del costruttore del quadro e fornite assieme al quadro.

a) tensione nominale (Un) (del quadro);

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

b) tensione nominale di impiego (Ue) (di un circuito);
c) tensione nominale di tenuta a impulso (Uimp);
d) tensione nominale di isolamento (Ui);
e) corrente nominale del QUADRO (InA);
f) corrente nominale di ogni circuito (Inc);
g) corrente nominale ammissibile di picco (Ipk);
h) corrente nominale ammissibile di breve durata (Icw) assieme alla sua durata;
i) corrente nominale di cortocircuito condizionata (Icc);
j) frequenza nominale (fn);
k) fattore/i nominale/i di contemporaneità (RDF).

Ove applicabile, devono inoltre essere fornite le seguenti informazioni aggiuntive che riguardano il QUADRO:

a) la tenuta al cortocircuito e la natura del(dei) dispositivo(i) di protezione contro il cortocircuito;
b) le misure di protezione contro la scossa elettrica;
c) le dimensioni esterne (incluse le sporgenze ad es. le maniglie, i coperchi, le porte);
d) il peso, se supera 30 kg.

A15.4 CONDIZIONE DI ACCESSIBILITÀ DA PARTE DI PERSONALE AUTORIZZATO

Quando il quadro non ha per costruzione una misura di protezione totale contro i contatti diretti, l'accessibilità è consentita unitamente al personale autorizzato debitamente addestrato e per mezzo di chiave o attrezzo meccanico, e che esistano appositi cartelli ammonitori.

L'agibilità a persone addestrate richiede che sia soddisfatta almeno una delle seguenti condizioni:

- distanza sufficiente tra il gruppo funzionale, ispezionabile, debitamente protetto ed i gruppi funzionali adiacenti;
- uso di barriere di suddivisione fra scomparti;
- uso di celle di segregazione;

In base a quanto precedentemente descritto devono essere rispettate le seguenti disposizioni.

Le apparecchiature dovranno essere raggruppate nei singoli elementi della struttura costituente il quadro elettrico secondo un nesso logico corrispondente agli schemi.

I collegamenti ausiliari e di potenza dovranno essere eseguiti in corda di rame flessibile od in sbarre di rame isolate su materiale ceramico o resarm con sezione adeguata alla portata massima nominale degli interruttori relativi (e non dei relè).

I supporti dovranno essere previsti per sopportare la massima corrente di picco verificabile.

Le morsettiere dovranno essere ampiamente dimensionate, raccolte nel quadro, ad una altezza tale da consentire una comoda ed ordinata introduzione dei cavi esterni ed un razionale allacciamento e saranno chiaramente numerate con rispondenza agli schemi.

Tutti i terminali di qualsiasi conduttore (ausiliari o di potenza) dovranno essere chiaramente contraddistinti da testafili numerati con perfetta rispondenza allo schema topografico e funzionale.

Il quadro dovrà disporre di adeguata sbarra di terra, parallela alla morsettiera, per l'attacco dei conduttori di terra dei cavi.

Ogni quadro elettrico deve altresì essere munito di:

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

a) Tutti gli accessori di minuto montaggio, conduttori, viteria e tutto quanto occorre per dare il quadro finito e funzionante a perfetta Regola d'Arte.
b) Targhette incise interne ed esterne in corrispondenza di ogni apparecchio per la chiara identificazione della destinazione dei singoli circuiti ed apparecchi; le targhette interne presso i singoli componenti riportano in modo chiaro, indelebile e permanente la sigla corrispondente agli schemi.
c) Anche i singoli pulsanti e gli indicatori luminosi hanno la propria targhetta incisa, indicatrice della specifica funzione.

Devono essere adottate tutte le misure e gli accorgimenti per dare al quadro elettrico la maggiore sicurezza di funzionamento, la più pronta accessibilità e la più agevole manutenzione.

A16 IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE

La distribuzione per l'alimentazione degli utilizzatori in genere, deve essere realizzata con schema radiale (alimentazione utenze singole) e dorsale (alimentazione di più utenze da unico circuito), mediante linee:

- Entro canale metallico perforato di varie dimensioni;
- Entro canale in PVC di varie dimensioni;
- Entro tubazioni in Fe o PVC posate a vista;
- Entro tubazioni posate sottotraccia
- Entro tubazioni interrate
- Entro tubazioni in cavita di strutture
- Cavi posati a vista;

Le caratteristiche e la composizione di tutte le linee, le sezioni, le lunghezze, le portate in corrente, le cadute di tensione e le caratteristiche nominali dei dispositivi di protezione delle linee in partenza sono riportate nelle tabelle in calce agli schemi elettrici dei quadri di distribuzione BT e di comando e nelle schede di verifica del coordinamento.

A17 IMPIANTO FORZA MOTRICE

La distribuzione della forza motrice potrà essere effettuata mediante prese civili, installate in custodia da incasso nella muratura o in custodie da esterno fissate a parete, oppure con l'utilizzo di quadri presa industriali da incasso nella muratura o da esterno come indicato nelle tavole planimetriche;

Le prese installate sono essenzialmente dei seguenti tipi:

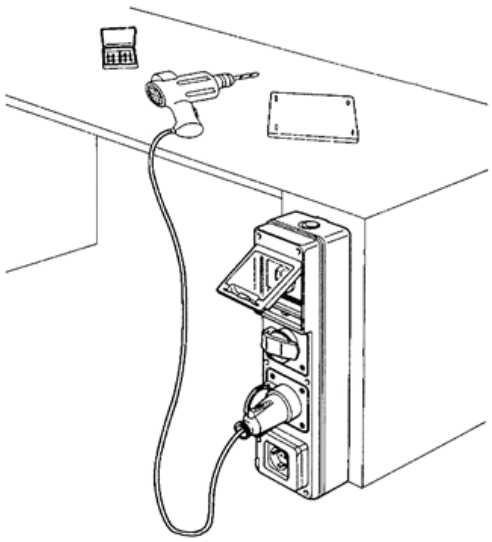
- Prese a poli allineati con alveoli schermati tipo bipasso: 2P+T 10/16 A 230 V;
- Prese con terra laterale e centrale ad alveoli schermati tipo P30 UNEL: 2P+T 10/16 A 230 V.

A17.1 PRESE INDUSTRIALI

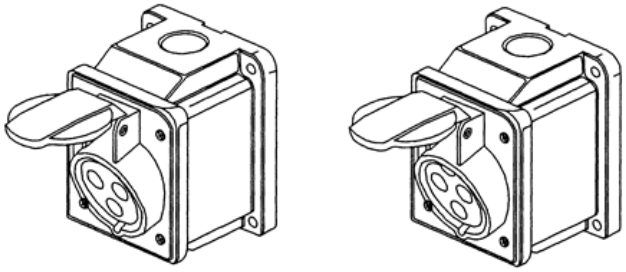
Generalità

Nelle applicazioni in cui è previsto un impiego gravoso è opportuno l'utilizzo di prese a spina di tipo industriale (CEE). Il tipo industriale è comunque necessario per prese a spina trifase oppure per prese monofasi con corrente nominale superiore a 16 A.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com



Le prese con corrente nominale superiore a 16 A devono essere abbinate ad un interruttore, non necessariamente interbloccato con la presa a spina.



colore blu : 220 V

colore rosso : 380 V

Prese di tipo industriale monofase (220 V) e trifase (380 V)

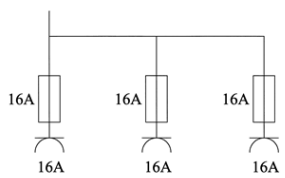
Le norme richiedono l'uso di prese interbloccate solo in alcuni casi specifici: nei luoghi con pericolo di esplosione per presenza di polveri infiammabili, nei luoghi di pubblico spettacolo per correnti nominali superiori a 16 A.

La protezione offerta dal dispositivo di interblocco, che obbliga l'apertura del circuito prima dell'estrazione della spina, è importante quando nel punto di installazione si ha una corrente di cortocircuito superiore a 5-6 kA, in tal caso, quando si estrae la spina sotto carico, si può verificare un arco elettrico pericoloso.

E' comunque diffuso l'uso di prese industriali interbloccate, facilmente reperibili sul mercato, che solitamente sono singolarmente protette da fusibili. In questo capitolo sono illustrati alcuni schemi tipici di utilizzo delle prese CEE.

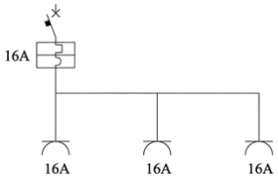
Protezione di un gruppo di prese

Quando si ha un gruppo di prese in parallelo, la protezione contro le sovracorrenti deve essere realizzata in modo da proteggere ciascuna presa.

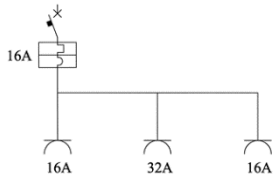


BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

Esempio 1: ciascuna presa è dotata da fusibili. La protezione è garantita, i fusibili devono avere corrente nominale non superiore a quella della presa.



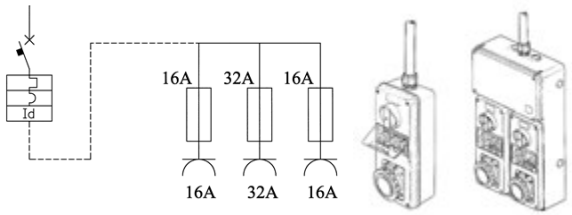
Esempio 2: gruppo di prese uguali. L'interruttore a monte deve avere corrente nominale uguale a quella delle prese.



Esempio 3: un gruppo di prese diverse tra loro. L'interruttore a monte deve avere corrente nominale non superiore a quella della presa più piccola.

Prese singolarmente protette da fusibili

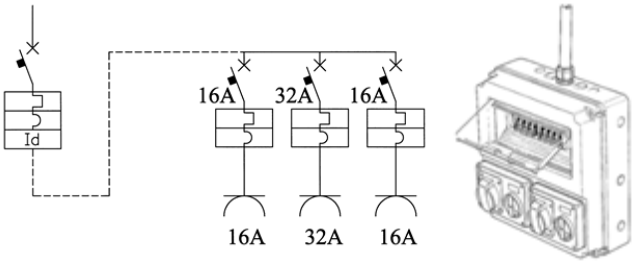
Protezione da sovraccarico	*Le prese sono singolarmente protette da fusibili*
Protezione differenziale	*Deve essere garantita da un interruttore a monte*
Linea di alimentazione	*Deve essere dimensionata in funzione dell'interruttore a monte oppure per sopportare la somma delle correnti delle prese*
Vantaggi	*Soluzione economica*
Svantaggi	*Un guasto verso terra provoca l'interruzione di tutta la dorsale che alimenta le prese. In caso di guasto per sovracorrenti devo essere sostuiti i fusibili.*



Prese singolarmente protette da interruttori magnetotermici

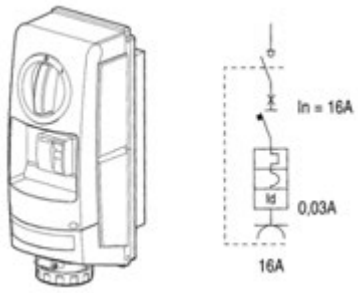
Protezione da sovraccarico	*Le prese sono singolarmente protette da interruttori magnetotermici*
Protezione differenziale	*Deve essere garantita da un interruttore a monte*
Linea di alimentazione	*Deve essere dimensionata in funzione dell'interruttore a monte oppure per sopportare la somma delle correnti delle prese*
Vantaggi	*In caso di guasto per sovracorrenti è agevole ripristinare il circuito chiudendo l'interruttore che è intervenuto*
Svantaggi	*Un guasto verso terra provoca l'interruzione di tutta la dorsale che alimenta le prese*

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com



Prese singolarmente protette da interruttori magnetotermici differenziali

Protezione da sovraccarico	*Le prese sono singolarmente protette da interruttori magnetotermici*
Protezione differenziale	*Le prese sono singolarmente protette da interruttori differenziali*
Linea di alimentazione	*Deve essere dimensionata in funzione dell'interruttore a monte oppure per sopportare la somma delle correnti delle prese*
Vantaggi	*In caso di guasto per sovracorrenti è agevole ripristinare il circuito chiudendo l'interruttore che è intervenuto.* *Un guasto verso terra provoca l'apertura del solo interruttore interessato*
Svantaggi	*Soluzione più costosa*



Prese protette globalmente e a gruppi

Protezione da sovraccarico	*Le prese sono protette a gruppi da interruttori magnetotermici e globalmente da differenziale*
Protezione differenziale	*E' realizzata dall'interruttore generale di quadro*
Linea di alimentazione	*Deve essere dimensionata in funzione dell'interruttore generale di quadro*
Vantaggi	*In caso di guasto per sovracorrenti è agevole ripristinare il circuito chiudendo l'interruttore che è intervenuto.* *Un guasto verso terra riguarda solo il quadro interessato.*
Svantaggi	*Soluzione più costosa.*

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

A17.2 PRESE CIVILI

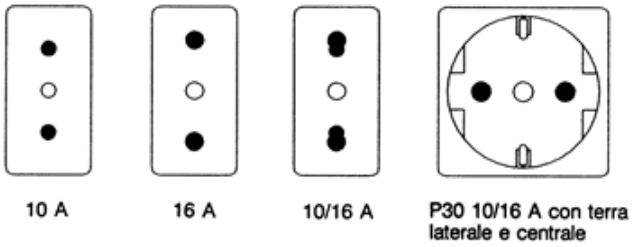
Generalità

Le prese a spina di tipo civile, per uso domestico e similare, più diffuse sono le seguenti:

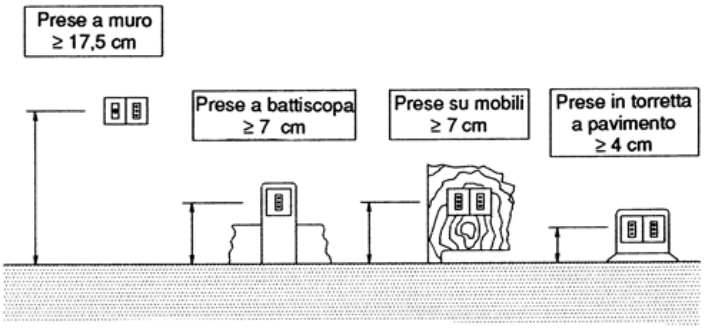
CORRENTE NOMINALE	DESCRIZIONE	NORMA CEI
10 A	2 poli + terra a poli allineati e alveoli schermati	23-16
16 A	2 poli + terra a poli allineati e alveoli schermati	23-16
10/16 A	"bipasso" - 2 poli + terra a poli allineati e alveoli schermati	23-16
2 P+T 16A	con terra laterale tipo "Shuko"	23-16 V3
2 P+T 10/16A P30	con terra laterale e centrale ed alveoli schermati	23-5

Le prese tipo "P30" sono preferibili perché, avendo sia terra centrale che laterale, sono in grado di connettere correttamente le spine "Shuko" ed anche quelle ordinarie a poli allineati.

Tipi di prese a spina

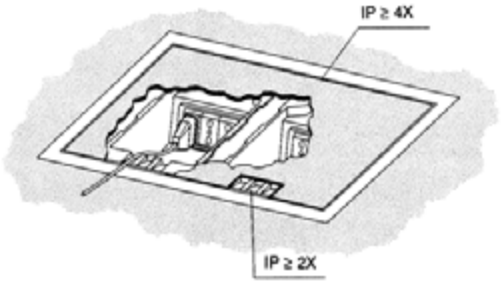


Quote di installazione



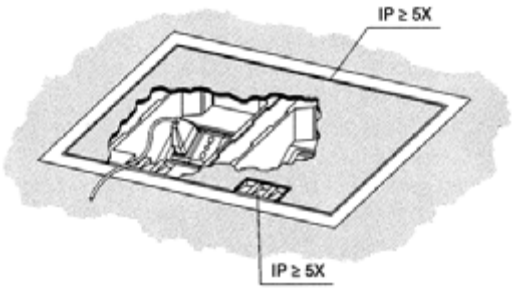
Prese a scomparsa nel pavimento

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com



Le prese a scomparsa con asse di inserzione orizzontale (o prossimo all'orizzontale) devono avere grado di protezione:

- IP4X sul contorno del coperchio
- IP2X sull'entrata dei cavi

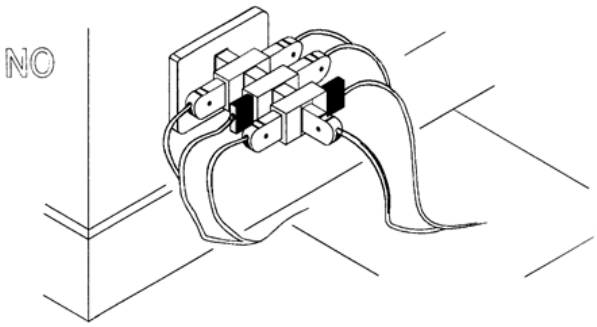


Le prese a scomparsa con asse di inserzione verticale (o prossimo al verticale) devono avere grado di protezione:

- IP5X sul contorno del coperchio
- IP5X sull'entrata dei cavi

Spine multiple

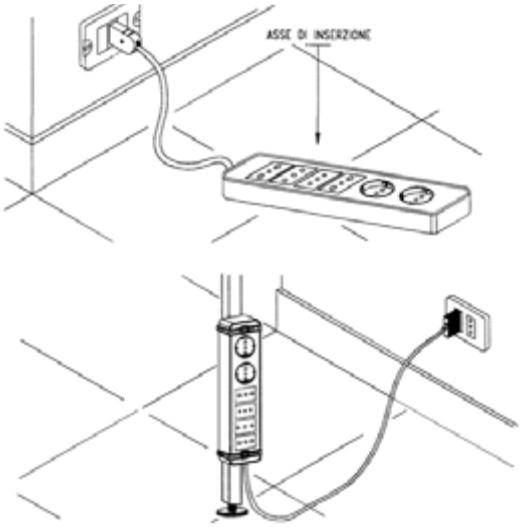
E' vietato l'uso degli adattatori "spine triple"



E' ammesso l'uso di spine multiple "ciabatte" anche con asse di inserzione verticale.

E' consigliabile, ma non obbligatorio, il fissaggio delle spine multiple.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com



Prese a spina su linee privilegiate

Sulle linee di alimentazione di tipo privilegiato è opportuno installare prese facilmente individuabili e non facilmente equivocabili con quelle ordinarie, ad esempio prese “shuko” per le linee privilegiate e tipo “bipasso” per gli altri.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

A18 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

A18.1 ILLUMINAZIONE ORDINARIA

L'illuminazione artificiale delle varie aree dell'attività è stata progettata tenendo conto di due parametri:

- prestazione visiva
- comfort visivo

Il progetto dell'illuminazione artificiale è stato eseguito in conformità alla norma UNI EN 12464-1.

Le principali caratteristiche prese in considerazione per la corretta illuminazione artificiale sono state le seguenti:

- il livello e l'uniformità di illuminamento;
- la tonalità della luce e la resa del colore;
- la limitazione dell'abbagliamento.

L'illuminamento minimo richiesto dalla norma UNI EN12464-1 è stato assicurato sulle superfici su cui si attua il compito visivo legato al lavoro svolto e non in tutto l'ambiente.

In riferimento alle indicazioni del committente, alle zone e locali da illuminare il calcolo illuminotecnico è stato eseguito in base alla destinazione delle aree, alle attività che si svolgono, all'altezza dei locali, al colore dei pavimenti e delle superfici e alla presenza di finestre.

La scelta del tipo di lampada da impiegare per tutti gli ambienti del presente progetto ed il numero degli apparecchi di illuminazione è stata fatta in base alle specifiche necessità della committenza in accordo con quanto raccomandato dalla norma UNI EN12464-1 riguardo al livello di illuminamento medio mantenuto, cioè al livello di illuminamento medio che deve essere sempre garantito durante la vita dell'impianto.

Per il calcolo illuminotecnico è stato utilizzato il metodo del flusso totale, che permette di calcolare la potenza ed il numero di lampade necessarie.

$$N = \frac{E_n \cdot a \cdot b}{\Phi \cdot U \cdot M}$$

dove:

E_n	illuminamento medio mantenuto
Φ	flusso luminoso emesso dal singolo apparecchio di illuminazione
U	fattore di utilizzazione
M	fattore di manutenzione
a	lunghezza del locale
b	larghezza del locale

Per il dimensionamento dell'illuminazione artificiale è stato utilizzato un programma informatico basato su metodo di calcolo illuminotecnico, che consente di prevedere il livello di illuminamento e di luminanza degli ambienti, mediante l'utilizzo di modelli matematici rappresentativi dei fenomeni illuminotecnici. Il dimensionamento è stato eseguito per gli ambienti più significativi.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

A18.2 ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

Per illuminazione di emergenza si intende l'illuminazione destinata a funzionare quando l'illuminazione ordinaria viene a mancare.
L'illuminazione di emergenza si distingue:

- **Illuminazione di riserva** ⇒ ha lo scopo di permettere la continuazione di un'attività anche al venire meno dell'illuminazione ordinaria, senza alcun riferimento alla sicurezza delle persone.
- **Illuminazione di sicurezza** ⇒ è destinata a garantire la sicurezza delle persone, in caso di mancanza dell'illuminazione ordinaria.

Particolare importanza, in merito alla sicurezza delle persone attribuita all'impiantistica elettrica, riveste l'illuminazione di sicurezza, perché deve consentire l'esodo sicuro da un luogo in caso di mancanza della normale alimentazione.
L'illuminazione di sicurezza si suddivide in:

a) Illuminazione di sicurezza vie di esodo

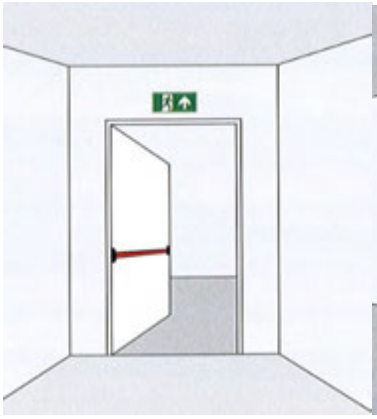
Ha lo scopo di fornire indicazioni e appropriate condizioni di visibilità sulle vie di esodo e di consentire la localizzazione e/o l'impiego dei dispositivi di sicurezza e antincendio.
La via di esodo è il percorso senza ostacoli al deflusso che consente agli occupanti di raggiungere un luogo sicuro trovandosi in luogo coinvolto da emergenza.

b) Illuminazione di sicurezza antipanico

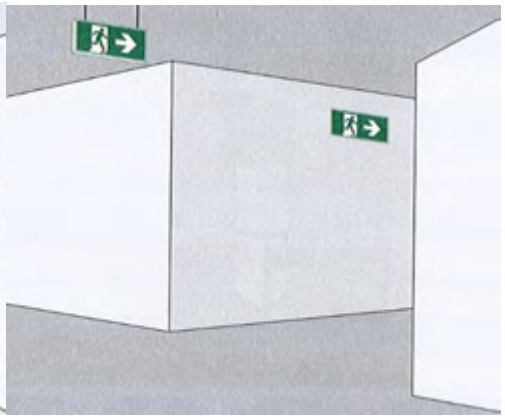
Ha lo scopo di ridurre la probabilità di insorgere del panico e di fornire condizioni di visibilità idonee all'individuazione della direzione d'esodo. Solitamente, riveste particolare importanza in ambienti vasti con elevata presenza di persone.

c) Illuminazione di sicurezza con attività ad alto rischio

Ha lo scopo di ridurre i rischi che la mancanza di illuminazione introduce nello svolgimento di attività pericolose, nonché di consentire l'effettuazione di procedure di terminazione dei processi in funzione della sicurezza degli occupanti del luogo.
L'obbligo di realizzare l'illuminazione di emergenza discende dalle disposizioni legislative attualmente in vigore, definirne lo scopo e le prestazioni è compito del responsabile della sicurezza della struttura o dell'insediamento.
Nell'illuminazione di sicurezza delle vie di esodo ricopre particolare importanza l'illuminazione dei punti critici del percorso come i dislivelli, gli eventuali ostacoli, i cambiamenti di direzione ecc. (nella figura sotto sono riportati alcuni casi tipici).



Uscita di sicurezza



Cambio di direzione e diramazione del corridoio lungo una via di esodo

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

La norma UNI EN 1838 prevede ed indica, relativamente alle vie di esodo, quanto segue:

A. vie di esodo di larghezza fino a 2 m

- 1 lx sulla linea mediana della via di esodo;
- 0,5 lx in una fascia centrale della via di esodo, larga almeno metà di quella della via di esodo, (vedi figura sotto);
- uniformità d'illuminamento lungo l'asse centrale non deve superare 40, vale a dire il rapporto fra illuminamento massimo e minimo.

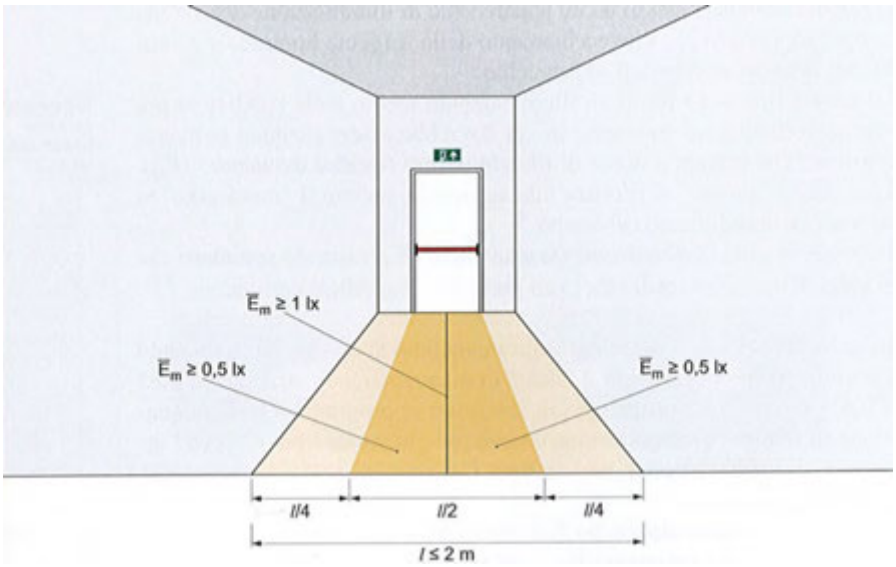


Figura 2 - Valori minimi dell'illuminamento lungo le vie di esodo di larghezza fino a 2 m

B. vie di esodo di larghezza superiore a 2 m

- se la via di esodo è più larga di 2 m, va trattata come un insieme di strisce parallele di larghezza fino a due metri.

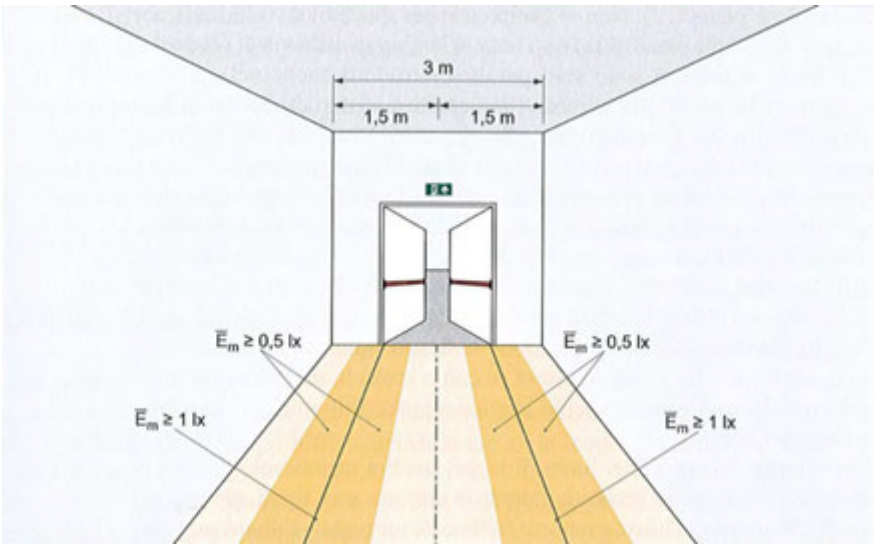


Figura 3 - Valori minimi dell'illuminamento lungo le vie di esodo di larghezza maggiore a 2 m

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

In alternativa, va prevista un'illuminazione antipanico nella via di esodo assicurando i seguenti valori:

- 0,5 lx su tutta l'area, escluso una fascia perimetrale di 0,5 m, senza considerare le riflessioni delle pareti, del soffitto e del pavimento (illuminamento medio mantenuto).
- uniformità d'illuminamento lungo l'asse centrale non deve superare 40, vale a dire il rapporto fra illuminamento massimo e minimo.

Gli apparecchi per l'illuminazione di sicurezza servono per illuminare le vie di esodo e le uscite di sicurezza evidenziando eventuali pericoli lungo il percorso (come scale e dislivelli).

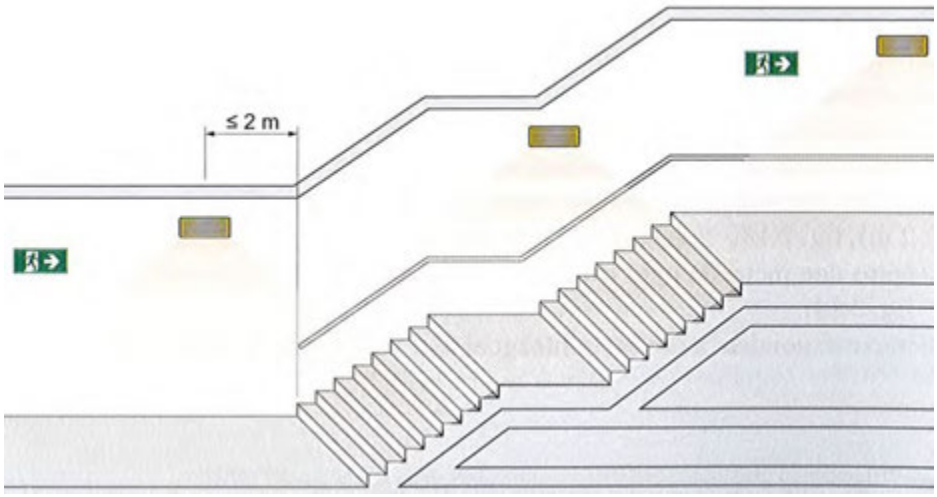


Figura 4 - Ogni rampa di scale deve essere direttamente illuminata dagli apparecchi di emergenza

Gli apparecchi di illuminazione di sicurezza devono essere inoltre installati in prossimità dei posti di pronto soccorso, dei punti di chiamata e delle attrezzature antincendio (come estintori ed idranti).

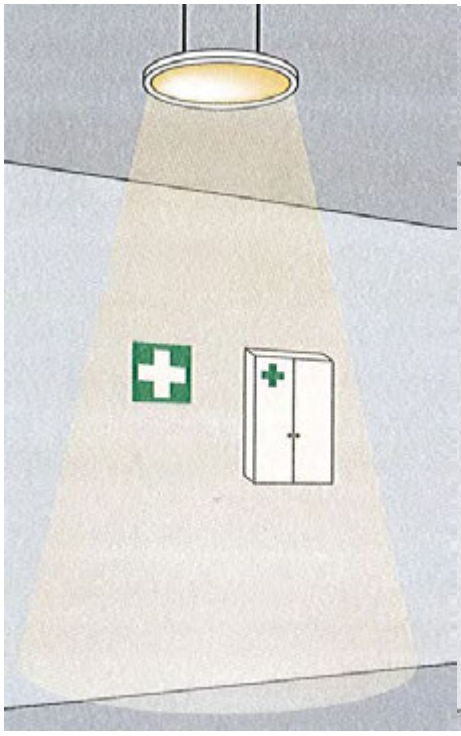


Figura 5 - Posto di primo soccorso



Figura 6 - Mezzo di estinzione incendio o pulsante manuale d'incendio

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

In tali punti, se non sono ubicati nelle vie di esodo o in zone con illuminamento antipanico, deve essere garantito un livello di illuminamento di almeno 5 lx.

L'illuminazione di sicurezza deve intervenire automaticamente al mancare dell'illuminazione ordinaria in un tempo che può variare per la diversa caratteristica degli ambienti, e che classifica l'alimentazione automatica in "di continuità, ad intervento brevissimo, breve, medio e lungo".

Gli ambienti in oggetto sono classificati come locale mensa per scuola; perciò, l'alimentazione dell'illuminazione di sicurezza sarà automatica ad intervento medio.

In definitiva gli apparecchi per l'illuminazione di sicurezza delle le vie di esodo, negli ambienti in oggetto, devono raggiungere il 50% del livello minimo di illuminamento entro 5 s dal mancare dell'illuminazione ordinaria e raggiungere il livello di illuminamento prescritto entro 60 s, come previsto dalla norma UNI EN 1838.

I suddetti apparecchi devono avere autonomia minima di 60 minuti, vale a dire il tempo per il quale l'illuminazione di sicurezza deve fornire le prestazioni richieste ma soprattutto il tempo necessario all'evacuazione delle persone.

A19 IMPIANTO CABLAGGIO STRUTTURATO

I sistemi di cablaggio strutturato permettono di distribuire in modo razionale i servizi di rete all'interno di un edificio.

La Topologia generalmente utilizzata è quella a stella.

Nel caso in cui all'interno di una singola proprietà vi siano più edifici (insediamento o comprensorio) è possibile realizzare un unico sistema di cablaggio strutturato con una topologia che si può definire a "stella gerarchica", ossia dotata di un centrostella generale con diramazioni verso i centrostella dei singoli edifici, come mostrato in figura

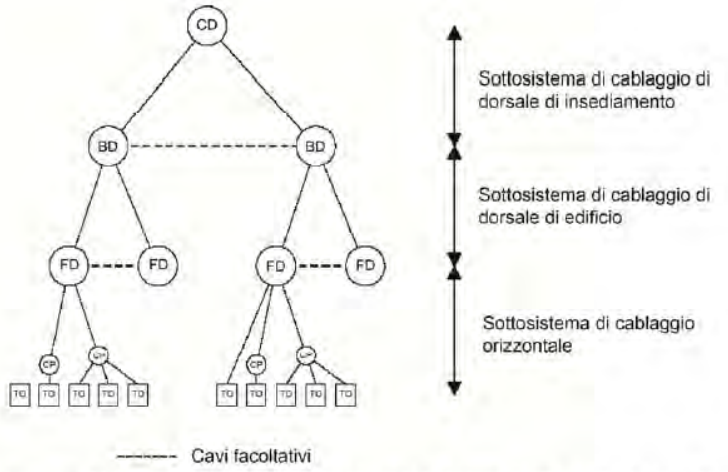


Figura 1 – Struttura e topologia del cablaggio (Figura tratta dalla Norma [1])

La Figura mostra i sottosistemi e gli elementi funzionali che costituiscono un sistema di cablaggio strutturato:

- CD, distributore di insediamento: zona in cui si concentrano le apparecchiature di distribuzione relative a tutto l'impianto;
- dorsale di insediamento;
- BD, distributore di edificio: zona in cui si concentrano le apparecchiature di distribuzione relative all'edificio singolo;
- dorsale di edificio, FD, distributore di piano: zona in cui si concentrano le apparecchiature di distribuzione verso le prese utente di ciascun piano dell'edificio;
- cablaggio orizzontale;
- CP: punto di transizione o di interconnessione intermedio (opzionale);

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

- TO: presa terminale per i servizi di comunicazioni elettroniche (o prese utente).

I sottosistemi di cablaggio indicati in figura comprendono:

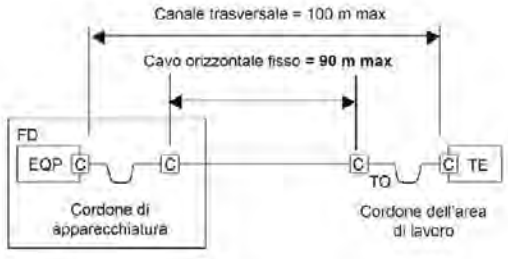
- dorsale di insediamento: cavi di dorsale di insediamento, terminazioni meccaniche e cordoni di connessione all'interno del CD;
- dorsale di edificio: cavi di dorsale di edificio, terminazioni meccaniche e cordoni di connessione all'interno del BD;
- cablaggio orizzontale: cavi orizzontali, terminazioni meccaniche, cordoni di connessione all'interno del FD, punti di transizione (CP, facoltativi), prese utente.

Il raccordo tra sottosistemi di cablaggio avviene all'interno dei distributori. Esso può essere effettuato in modalità:

- passiva: mediante dei cordoni di connessione tra le terminazioni delle linee, ad esempio, della dorsale di edificio con il cablaggio orizzontale;
- attiva: mediante l'impiego di apparecchi di distribuzione come ad esempio hub, switch, router, ecc.

Il raccordo di tipo passivo è caratterizzato da una continuità galvanica o ottica, mentre le apparecchiature attive provvedono a rigenerare il segnale, isolando i sistemi a monte e a valle.

Le tratte passive del cablaggio sono caratterizzate da una lunghezza massima (tipicamente 100 m per il cablaggio orizzontale in rame), per la quale sono garantite determinate prestazioni di comunicazione, in funzione del tipo di componenti utilizzati.



A19.1 SISTEMI PoE

I sistemi PoE permettono di distribuire la potenza elettrica necessaria ad alimentare gli apparecchi attivi tramite le linee di cablaggio, mantenendo le prestazioni trasmissive, ed evitando così la stesura di ulteriori cavi e prese dedicati alla distribuzione elettrica.

I sistemi PoE sono definiti dai seguenti standard (7):

- IEEE 802.3af: 24V/15W "" (PoE) 150 mA/conduttore
- IEEE 802.3at: 24V/30W "" (PoE plus): 300 mA/conduttore
- IEEE 802.3bt (allo studio, pubblicazione prevista inizio 2017)
- Tipo 1: 13 W (2 coppie)
- Tipo 2: 25.5 W (2 coppie)
- Tipo 3: 51-71W (4 coppie)
- Tipo 4: 71-95 W (4 coppie)

Nello standard PoE, (IEEE 802.3 af), il componente che eroga potenza fornisce fino a 15,4 Watt a ciascun dispositivo (12,95 Watt in ingresso al dispositivo ricevente). L'evoluzione di questo standard, il PoE plus (IEEE 802.3at), è in grado di erogare una potenza fino a 30 Watt (25,5 watt in ingresso al dispositivo ricevente). In entrambi i casi la potenza è supportata con due coppie.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

La capacità di alimentare i componenti elettronici con potenze superiori può comportare un notevole vantaggio in termini di semplificazione dell'installazione riduzione delle linee di potenza).

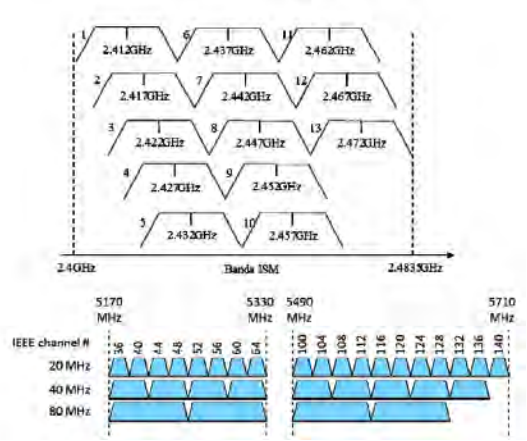
Tuttavia, ai fini del mantenimento delle prestazioni trasmissive, va tenuto conto dell'aumento della temperatura dei conduttori dovuto alla potenza elettrica dissipata, in aggiunta alla temperatura ambiente. Tali prestazioni sono garantite fino alla massima temperatura di esercizio dei cavi (tipicamente di 60°C).

A19.2 RETI WIFI

Una rete wireless, tipicamente realizzata con sistemi Wi-Fi, è complementare al cablaggio strutturato e permette di comunicare e di accedere alle applicazioni senza necessità di connessioni fisse o via cavo: questo aggiunge la libertà di movimento nell'utilizzo di applicazioni e di servizi informatici.

Al momento attuale la Norma EN 50174-2 non contiene requisiti specifici per l'installazione di sistemi wireless.

I sistemi wireless più diffusi fanno riferimento agli standard della famiglia IEEE 802.11 che utilizza bande di frequenze sia nell'intorno di 2,4 GHz sia di 5 GHz.



La rete wireless deve garantire una copertura omogenea in grado di sostenere elevati bit rate in tutto il sito.

L'interfaccia tra la rete wireless ed il restante impianto di cablaggio strutturato è costituta da un dispositivo chiamato Access Point (AP)

La progettazione e la realizzazione di una rete wireless consistono in:

- scelta e posizionamento dei punti di accesso (AP) per garantire la copertura del servizio;
- configurazione dei dispositivi e impostazione dei parametri di sicurezza.

In una superficie libera da ostacoli di 100 m2 può essere sufficiente posizionare un solo AP in posizione centrale (baricentrica).

Le prestazioni del sistema complessivo (AP e terminali) dipendono dal numero di terminali contemporaneamente attivi che si suddividono la banda totale in funzione delle applicazioni in uso sul dispositivo e dalla possibilità di interferenze reciproche tra i suddetti terminali.

Pertanto, è opportuno prevedere la presenza di punti di accesso cablati per i terminali statici, riservando l'accesso Wi-Fi ai soli terminali mobili (tablet, smartphone ecc.). Il numero di connessioni contemporaneamente attive su un access point è limitato dalla tecnologia costruttiva dello stesso.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

A19.3 DORSALE PRINCIPALE

Generalmente le dorsali principali vengono realizzate in fibra ottica e possono essere costituiti da fibre monomodali (SM) o multimodali (MM).

I parametri caratteristici dei canali in fibra ottica sono:

- attenuazione;
- ritardo di propagazione.

Le lunghezze d'onda tipicamente utilizzate sono:

- 850 nm e 1300 nm per le fibre multimodali;
- 1310 nm e 1550 nm per le fibre monomodali;

Per i canali realizzati in fibra ottica il concetto di classe, così come è definito per il rame non si applica in quanto la lunghezza massima è limitata dall'attenuazione e/o dalla larghezza di banda.

Le lunghezze dei canali ottici sono molto più variabili rispetto al rame (25 m -10 000 m).

A19.4 CATEGORIE DEI CAVI IN FIBRA OTTICA

Per ciascuna delle categorie delle fibre OM1..OM4 vengono specificate:

- Le dimensioni: espresse come rapporto in µm tra nucleo e mantello.
- L'attenuazione massima espressa in dB/Km alle lunghezze d'onda 850nm e 1 300nm.
- La larghezza di banda modale (espressa in MHz km) a seconda della sorgente luminosa utilizzata (LED o laser). Le categorie OM3 e OM4 permettono migliori prestazioni se si utilizzano laser,

Per le categorie OM1, OM2 questo miglioramento non è significativo e pertanto non ha senso usare sorgenti laser, più costose.

I cavi in fibra multimodale sono tipicamente con struttura tight.

	Dimensioni (µm)	Attenuazione Max (dB/km)		Larghezza di banda modale minima (MHz × km)		
				LED		Laser
Categoria	Nucleo/Mantello	@850 nm	@1300 nm	@ 850 nm	@ 1300 nm	@ 850 nm
OM1	62/125	3,5	1,5	200	500	==
OM2	50/125	3,5	1,5	500	500	==
OM3	50/125	3,5	1,5	1 500	500	2 000
OM4	50/125	3,5	1,5	3 500	500	4 700

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

A19.5 CANALE TRASVERSALE

Generalmente per la distribuzione trasversale vengono impiegati cavi in rame bilanciati a coppie simmetriche per comunicazioni analogiche e/o digitali con impedenza caratteristica di 100 Ω (serie CEI EN 50288 [11]).

Sono disponibili nelle versioni schermate e non schermate, quelle utilizzate negli impianti sono descritte nel seguito.

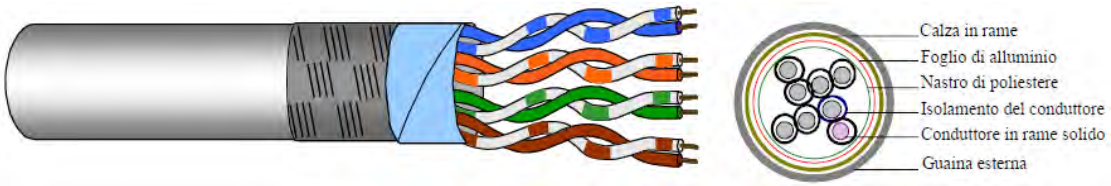
- Versione non schermata U/UTP (Unshielded Twisted Pair): sono cavi a coppie senza alcuna schermatura.



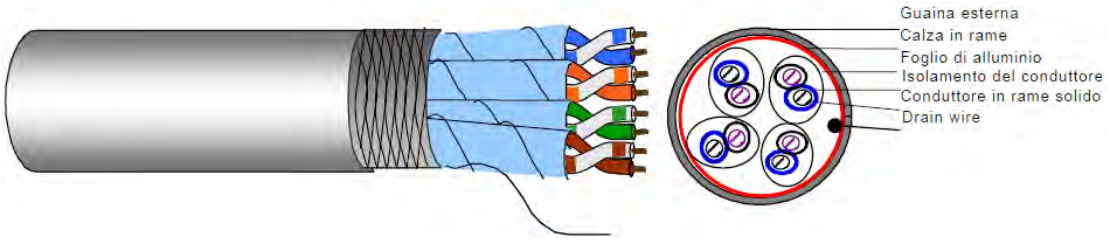
- Versione schermata F/UTP (Foiled Twisted Pair): sono cavi a coppie con schermatura a nastro di alluminio/poliestere posto sulle coppie riunite



- Versione schermata SF/UTP (Screened/Foiled Twisted Pair): sono cavi a coppie con schermatura a nastro di alluminio/poliestere sulle coppie riunite, con l'aggiunta di una treccia di rame stagnato a diretto contatto con l'alluminio del nastro



- Versione schermata S/FTP (Screened/Shielded Twisted Pair). Sono cavi a coppie con schermatura a nastro di alluminio/poliestere su ogni singola coppia, con l'aggiunta di una treccia di rame stagnato a diretto contatto con l'alluminio dei nastri.



BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

A19.6 COLORI

Colori dei conduttori a 4 coppie:

Numero della coppia	Colore dell'isolante del conduttore
1	bianco/blu
	blu
2	bianco/arancio
	arancio
3	bianco/verde
	verde
4	bianco/marrone
	marrone

A19.7 SEZIONI CAVI IN RAME

Il mercato americano identifica le dimensioni dei conduttori con la designazione AWG (American Wire Gauge) ed è utilizzato in tutto il mondo.

Il numero di AWG identifica il diametro e, in relazione, la sezione del conduttore; un numero di AWG maggiore identifica un filo di diametro inferiore.

N° AWG	Diametro del filo mm	Sezione del filo mm²	Resistività a 20 °C Ω/km
20	0.813	0.517	33.2
21	0.724	0.411	41.9
22	0.644	0.326	53.2
23	0.574	0.258	66.6
24	0.511	0.205	84.2
25	0.455	0.163	106
26	0.404	0.129	135
27	0.361	0.102	169
28	0.321	0.081	218

A19.8 CATEGORIE DEI CAVI IN RAME

In base alle loro prestazioni, i cavi sono suddivisi in categorie. Le categorie di prestazione vengono definite in base alla massima frequenza specificata

- Categoria 5E: fino a 100 MHz
- Categoria 6: fino a 250 MHz
- Categoria 6A: fino 500 MHz
- Categoria 7: fino a 600 MHz
- Categoria 7A: fino 1000 MHz
- Futura Categoria 8.1: fino a 2000 MHz (compatibilità con cat.6A)
- Futura Categoria 8.2: fino a 2000 MHz (compatibilità con cat. 7A)
- I cavi di Categoria 5e, 6, 6A sono realizzati in versione schermata e non schermata.
- I cavi di categoria superiore (7,7A, 8.1 e 8.2) sono realizzati solo in versione schermata con coppie singolarmente schermate

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

A19.9 ELEMENTI DI CONNESSIONE

Fibra ottica:

La Norma CEI EN 50173-1 [1] specifica che gli elementi di connessione per fibra ottica da utilizzare alla presa di telecomunicazione devono essere di tipo doppio SC (SC Duplex) conforme alle specifiche IEC 60874-19-1. Si possono utilizzare elementi di connessione alternativi in altri punti del sistema di cablaggio (pannelli di permutazione) a condizione che rispettino le prestazioni indicate dalla Norma.

Gli elementi di connessione per fibra ottica, comunemente chiamati connettori per fibra ottica, sono disponibili in diversi tipi, modelli e dimensioni, e quelli utilizzati per la realizzazione di un sistema di cablaggio sono:

- Singoli: SC, LC
- Doppi: SC Duplex, LC Duplex

Cavo in rame:

Il connettore può essere intestato, a seconda dei modelli, mediante un apposito utensile (impact tool), mediante chiusura di morsetti a separazione di isolante a vite o mediante dispositivo di chiusura (connettori tool-less).

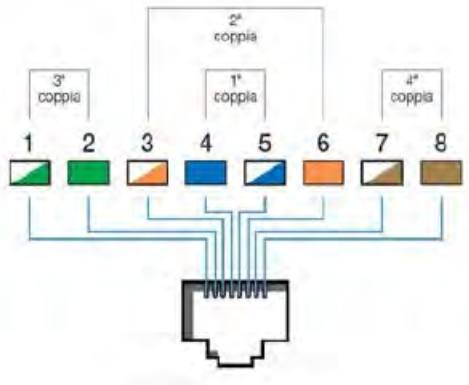
La lunghezza non twistata di un elemento di cavo (coppia), come risultato di una terminazione verso un elemento di connessione, deve essere la più breve possibile. Per componenti di Categoria 5 o superiori non deve eccedere i 13 mm, onde minimizzare l'influenza delle terminazioni sulle prestazioni trasmissive.

Le caratteristiche trasmissive di una installazione realizzata con componenti di categorie diverse devono essere classificate con riferimento al componente con le caratteristiche trasmissive inferiori (categoria più bassa).

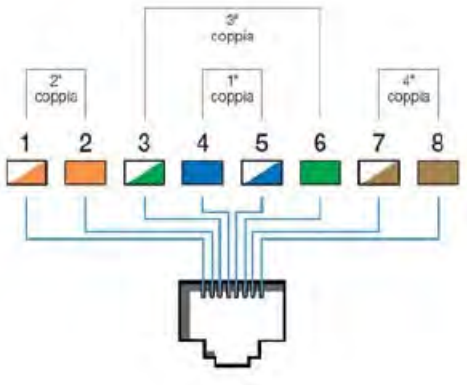
Le singole coppie del cavo devono essere collegate in posizioni specifiche individuate da colori. Si hanno due modi convenzionali di collegamento delle coppie: T568A e T568B che differiscono per la posizione delle coppie verde e arancio, come indicato in figura seguente.

La convenzione attualmente più diffusa è la T568B, mentre la T568A persiste in vecchie installazioni.

Cablaggio T568A



Cablaggio T568B



A20 IMPIANTO DI TERRA EQUIPOTENZIALE

L'impianto dovrà soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme di buona tecnica individuabili nella Norma CEI 64-8 e Guida CEI 64-50. In particolare dovrà comprendere:

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

- I dispersori di terra, costituiti da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizzano il collegamento elettrico con la terra;
- Il conduttore di terra, in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra loro e al collettore (o nodo) principale di terra.
- Il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità
- Il conduttore di protezione parte dal collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili.
- Il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o masse estranee.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

B DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO E DELLE OPERE DA REALIZZARE

Gli interventi da realizzare si possono concettualmente suddividere nelle seguenti sezioni:

- Intervento di modifica, quadro elettrico ricezione "QR"
- Quadro elettrico generale mensa "QE01";
- Impianto elettrico di distribuzione;
- Impianto elettrico di illuminazione ordinaria e d'emergenza;
- Impianto elettrico forza motrice ed alimentazione utenze;
- Impianto fotovoltaico;
- Impianti elettrici speciali ed in asservimento all'impianto HVAC;
- Impianto di terra;

I parametri elettrici generali presi in considerazione per il dimensionamento delle condutture, dei dispositivi di protezione e per la scelta dei componenti elettrici sono quelli indicati al punto 4. "Criteri di fornitura e distribuzione dell'energia elettrica" della Sezione A.

Segue una descrizione degli interventi da realizzare.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

B1 INTERVENTO DI MODIFICA QUADRO ELETTRICO RICEZIONE "QR"

Attualmente il complesso scolastico è alimentato da n°2 forniture BT fornite ai terminali d'ingresso di due gruppi di misura installati a confine della proprietà.

Le due forniture risultano essere:

- Fornitura n° 1 – Bassa tensione 380V – Potenza disponibile: 11kW
- Fornitura n° 2 – Bassa tensione 380V – Potenza disponibile: 44kW

All'interno del vano contatore è presente il quadro generale ricezione esistente "QR"; tale quadro dovrà essere rimosso ed al suo posto dovrà essere installato un nuovo quadro elettrico ricezione, nel seguito "QR" nel quale dovranno essere predisposti i dispositivi di protezione e sezionamento degli impianti elettrici della nuova mensa e della scuola primaria.

La nuova linea d'alimentazione dell'impianto elettrico della mensa dovrà essere realizzata mediante cavo multipolare tipo FG16OM16 4x25mm² da posare in tubazioni interrata e dovrà far capo al quadro elettrico generale mensa "QE01" come descritto nello schema a blocchi allegato SB01

Caratteristiche principali:

Parametri elettrici	
Tensione di esercizio 3F+N	230/400 V
Corrente di cortocircuito presunta	15 kA
Frequenza	50 Hz
Corrente di esercizio	63 A
Grado di protezione	IP 65
Ingresso cavi e uscita cavi	lato basso e ante di risalita

Collegamenti in cavo

I cablaggi interni devono essere eseguiti in cavo senza guaina tipo non propagante l'incendio, con grado di isolamento 450/750 V.

Sul fronte dei pannelli devono essere disposte delle targhette, che indichino la funzione dei dispositivi di protezione e comando e della posizione di aperto o chiuso degli stessi.

Le caratteristiche costruttive del quadro, le apparecchiature di protezione e comando installate, le linee di alimentazione in partenza ed i rispettivi dati dimensionali, sono riportate sullo schema elettrico SE01 mentre le verifiche di coordinamento sono riportate nelle schede di coordinamento allegate al presente progetto.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

B2 QUADRO ELETTRICO GENERALE MENSA "QE01"

All'interno del nuovo edificio mensa scolastica, nel locale tecnico predisposto, dovrà essere posizionato il quadro generale mensa, denominato di seguito "QE01".

Il nuovo quadro elettrico dovrà essere realizzato mediante l'impiego di una carpenteria metallica, completa di vano cavi e porta in cristallo.

All'interno del quadro dovrà essere posto il dispositivo generale di sezionamento composto da un sezionatore modulare 4X100A al quale dovrà far capo la linea d'alimentazione proveniente dal quadro elettrico "QR", ed a valle del dispositivo generale dovranno essere predisposti una serie di dispositivi di protezione quali, magnetotermici, magnetotermici differenziali, fusibili a protezione delle linee d'alimentazione dei circuiti utilizzatori.

All'interno del quadro dovrà inoltre rimanere disponibile il 30% dello spazio dei dispositivi da guida DIN.

Caratteristiche principali:

Tensione di esercizio 3F+N	230/400 V
Corrente di cortocircuito presunta	2,67 kA
Frequenza	50 Hz
Corrente di esercizio	100 A
Grado di protezione	IP4x
Ingresso cavi e uscita cavi	lato inferiore/superiore

Collegamenti in cavo

I cablaggi interni devono essere eseguiti in cavo senza guaina tipo non propagante l'incendio, con grado di isolamento 450/750 V.

Sul fronte dei pannelli devono essere aggiornate tutte le targhette, che indichino la funzione dei dispositivi di protezione e comando e della posizione di aperto o chiuso degli stessi.

Le caratteristiche costruttive del quadro, le apparecchiature di protezione e comando installate, le linee di alimentazione in partenza ed i rispettivi dati dimensionali, sono riportate sullo schema elettrico SE02 mentre le verifiche di coordinamento sono riportate nelle schede di coordinamento allegate al presente progetto.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

B3 IMPIANTO ELETTRICO DI DISTIRBUZIONE

L'impianto di distribuzione a servizio dei diversi locali è realizzato mediante l'impiego di diversi materiali atti a realizzare il sistema di contenimento dei conduttori di potenze e di segnale degli impianti elettrici e speciali.

Per la realizzazione della dorsale d'alimentazione principale dal quadro elettrico ricezione "QR" al quadro elettrico generale mensa "QE01" dovranno essere posate delle tubazioni interrate a doppia parete tipo normale, Dn:160mm con portata 450N opportunamente interrotti mediante l'installazione di appositi pozzetti rompitratta il CLS; dimensioni 600x600x600mm.

La distribuzione interna al nuovo edificio mensa dovrà essere realizzata mediante l'impiego di:

- Canalizzazioni in filo d'acciaio zincato elettroliticamente (ZE).
- Canalizzazioni in acciaio zincato Sendzimir (ZS).
- Canalizzazioni in filo d'acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione (ZF), secondo la norma UNI EN ISO 1461.
- Canalizzazioni in filo d'acciaio Inox amagnetico al Nichel-Cromo (IX), secondo norma DIN 1.4301 (AISI 304).
- Canalizzazioni in pvc
- Tubazione corrugata di diverse dimensioni per impianti sottotraccia;
- Tubazione in PVC serie pesante;
- Cassette di derivazione da esterno in PVC;
- Cassette di derivazione da incasso in PVC;

I tubi isolanti in PVC dovranno resistente alla fiamma e conformi alla Norma CEI 23-25 e avere il contrassegno del Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

Le tubazioni posate a vista, seguono per quanto possibile percorsi rettilinei, senza repentini cambi di direzione o peggio accavallamenti.

I tubi protettivi flessibili o rigidi, in PVC posati sottopavimento dovranno essere serie leggera sottotraccia a parete, a soffitto, oppure nel controsoffitto.

L'imbocco di scatole e involucri dovrà essere realizzato con idonei accessori in modo da garantire il grado di protezione richiesto.

La lunghezza delle tratte e i diametri delle tubazioni dovranno essere tali da garantire una agevole sfilabilità dei conduttori.

dovranno essere installati i punti presa per l'alimentazione delle utenze e degli utilizzatori.

La disposizione dei componenti forza motrice e di tutto il sistema di distribuzione sono riportati nella planimetria allegata alla tavola n. SP01.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

B4 IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE

All'interno del nuovo edificio mensa dovrà essere realizzato un impianto d'illuminazione ordinaria e di emergenza a servizio dei diversi ambienti.

Impianto illuminazione ordinaria

L'impianto d'illuminazione sarà essenzialmente composto da:

- Tubazione corrugata di diverse dimensioni per impianti sottotraccia;
- Tubazione in PVC serie pesante;
- Cassette di derivazione da esterno in PVC;
- Cassette di derivazione da incasso in PVC;
- Interruttore unipolare da 10A per installazione in scatole porta frutti;
- Deviatore da 10A per installazione in scatole porta frutti;
- Invertitore da 10A per installazione in scatole porta frutti;
- Pulsante unipolare da 10A per installazione in scatole porta frutti;
- Sensore presenza tensione con contatto unipolare da 10A per installazione ad incasso nel controsoffitto;
- Apparecchio di illuminazione da incasso nel controsoffitto con corpo e cornice in alluminio, Ottica antiabbagliamento, Low Flicker. Sorgente luminosa a LED 8W;
- Apparecchio di illuminazione da incasso nel controsoffitto con corpo in lamiera di acciaio, cornice in alluminio, Lastra interna in PMMA, diffusore in tecnopolimero prismatizzato. Sorgente luminosa a LED - Equivalente 4X18W
- Apparecchio di illuminazione per installazione a parete, corpo in alluminio pressofuso, diffusore in vetro temperato, corpo verniciato di colore bianco, sorgente luminosa LED 10W

L'impianto di illuminazione ordinario da installare negli ambienti lavorativi deve essere realizzato in modo da soddisfare l'illuminamento minimo richiesto dalla norma UNI EN12464-1 sulle superfici su cui si attua il compito visivo legato al lavoro svolto e non in tutto l'ambiente.

La disposizione degli apparecchi di illuminazione ordinaria e di tutto il sistema di distribuzione sono riportati nella planimetria allegata alla tavola n. SP01.

Impianto illuminazione di emergenza

L'impianto di illuminazione di sicurezza deve essere costituito da:

- Tubazione corrugata di diverse dimensioni per impianti sottotraccia;
- Tubazione in PVC serie pesante;
- Cassette di derivazione da esterno in PVC;
- Cassette di derivazione da incasso in PVC;
- Apparecchio di illuminazione di emergenza con batteria al NiCd, autonomia min. 1h, completo di sorgente luminosa led e grado di protezione IP65
- Apparecchio di illuminazione di emergenza con batteria al NiCd, autonomia min. 1h, completo di sorgente luminosa da incasso nel cartongesso completo di ottica asimmetrica

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

L'impianto di illuminazione di sicurezza da installare negli ambienti deve essere realizzato in modo da garantire i valori di illuminamento previsti per l'esodo dalla norma UNI EN 1838.

La disposizione degli apparecchi di illuminazione di emergenza e di tutto il sistema di distribuzione sono riportati nella planimetria allegata alla tavola n. SP01.

B5 IMPIANTO FORZA MOTRICE ED ALIMENTAZIONI UTENZE

All'interno dei diversi locali dovranno essere installati i punti presa per l'alimentazione delle utenze e degli utilizzatori.

La distribuzione della forza motrice deve essere effettuata mediante prese civili, installate in custodie da incasso nella muratura ed in custodie da esterno, come indicato nella tavola planimetrica; le prese da installare devono essere essenzialmente dei seguenti tipi:

- prese a poli allineati con alveoli schermati tipo bipasso: 2P+T 10/16 A 230 V;
- prese con terra laterale e centrale ad alveoli schermati tipo P30 UNEL: 2P+T 10/16 A 230 V.

In particolare, all'interno del locale denominato "Zona scaldavivande" dovranno essere installate oltre le prese di servizio della tipologia descritta precedentemente, dei punti prese dei seguenti tipi come esplicitamente richiesto dai fornitori degli apparecchi della zona scaldavivande:

- Quadro prese IP55 contenente
  - Nr. 1 spazio per interruttore magnetotermico
  - Nr. 2 presa fissa tipo CEE 2P+T 16A 230V
  - Nr. 1 presa serie civile tipo UNEL 2P+T 10/16A 230V
- Prese con terra laterale e centrale ad alveoli schermati tipo P30 UNEL: 2P+T 10/16 A 230 V completo di coperchio IP54

Oltre all'installazione dei punti presa precedentemente descritti sarà necessario realizzare le alimentazioni degli impianti HVAC / termotecnici;

La disposizione dei componenti forza motrice e di tutto il sistema di distribuzione sono riportati nella planimetria allegata alla tavola n. SP03.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

B6 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

A servizio del nuovo edificio mensa dovranno essere predisposte tutte le tubazioni per la realizzazione di un impianto fotovoltaico da installare sulla copertura dell'edificio mensa.

Tale impianto è stato sviluppato a partire dalle informazioni forniteci dallo specialista termotecnico, il quale si è occupato della redazione della relazione tecnica (ex legge 10).

La richiesta minima dell'impianto fotovoltaico è di 10,08kWp, ma ai fini progettuali è stato predisposto un impianto fotovoltaico di 16,65kWp.

L'impianto fotovoltaico dovrà essere composto da n°45 moduli fotovoltaici suddivisi su n°2 stringhe sottese ad un inverter.

Data la conformazione piana della copertura, i pannelli dovranno essere installati mediante l'impiego di zavorre in CLS con inclinazione 30°.

B7 IMPIANTI ELETTRICI SPECIALI ED IN ASSERVIMENTO ALL'IMPIANTO HVAC

B7.1 IMPIANTO D'ALLARME E SEGNALAZIONE

All'interno del nuovo edificio mensa dovrà essere realizzato un impianto d'allarme e segnalazione acustico che dovrà essere connesso all'impianto esistente presente all'interno della scuola ed il suo comando dovrà essere lo stesso dell'impianto scuola.

B7.2 CABLAGGIO STRUTTURATO

A servizio del nuovo edificio dovranno essere predisposte tutte le vie cavi per il collegamento dell'impianto telefonico-rete dati, dal locale tecnico mensa al locale tecnico scuola esistente.

Inoltre, all'interno dei diversi ambienti si dovrà predisporre (solo tubazioni e scatole 503 complete di tappi) per i punti di connessione dell'impianto cablaggio strutturato.

Le tubazioni faranno capo al locale tecnico nell'area nella quale è predisposta l'installazione di nuovo rack dati.

La disposizione dell'impianto predisposto trova chiaro riferimento nella tavola allegata n° SP05.

B7.3 IMPIANTO ELETTRICO IN ASSERVIMENTO ALL'IMPIANTO TERMOTECNICO

All'interno dei diversi ambienti del nuovo edificio mensa sarà installato da una società specializzata un impianto termotecnico dedicato al riscaldamento e raffrescamento di tutti gli ambienti/locali presenti e alla produzione di acqua calda sanitaria.

Le alimentazioni elettriche di tutte le apparecchiature che comporranno tale l'impianto termotecnico dovranno essere derivate con linee in cavo dal quadro "QE01".

La disposizione di tutti i componenti quali: unità esterne ed interne di condizionamento, fancoil a parete o ad incasso nel controsoffitto, centraline e dispostivi di interfaccia per comando e regolazione, termostati, punti di alimentazione, cassette di derivazione e tubazioni per posa cavi sono chiaramente indicati nelle tavole planimetrica allegata (tav. SP04).

La distribuzione delle linee di alimentazione 230Vac dei vari componenti così come quella del bus di comando dovrà essere realizzata tramite tubazioni flessibili di pvc (tipo reflex) da posare all'interno dei controsoffitti o sottotraccia e le derivazioni da eseguire dovranno essere realizzate in cassette di derivazione come riportato nei particolari installativi sulle varie tavole planimetriche.

Si fa notare che si dovranno mantenere sempre separati i circuiti di alimentazione 230Vac e del bus di comando, per questo scopo si dovranno utilizzare tubazioni e cassette differenti.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

B7.4 PULSANTE DI SGANCIO D'EMERGENZA

All'esterno del nuovo edificio mensa dovrà essere installato un nuovo pulsante di sgancio d'emergenza il quale mediante apposito cavo del tipo FTG18OM16 2x1,5mm² dovrà comandare la bobina di sgancio prevista nel quadro elettrico generale "QR".
Il pulsante d'emergenza dovrà avere un grado di protezione IP 55, con doppio isolamento e dovrà essere realizzato mediante materiale termoplastico autoestinguente, secondo UL 94 HB con coperchio in vetro a rompere completo di cartello monitore.
L'impianto dovrà essere realizzato con sistema "a lancio di corrente", azionato da pulsante con contatto in chiusura (normalmente aperto).
In questo caso il contatto del pulsante è normalmente aperto e la bobina non è percorsa da corrente.
Qualora il circuito da realizzare sarà realizzato con il sistema a lancio di corrente, il pulsante dovrà essere dotato di lampadina di presenza tensione, alimentata in serie al circuito di sgancio.

B8 IMPIANTO DI TERRA

A servizio del nuovo edificio mensa dovrà essere realizzato un impianto di terra, il quale dovrà essere connesso all'impianto di terra della scuola esistente.
L'impianto di terra verrà realizzato utilizzando come dispersori i seguenti elementi:

- corda in rame nudo di sezione 35 mm² e filo elementare 1.8 mm interrata direttamente in intimo contatto con il terreno alla profondità di circa 50-70cm;
- collegamento ai ferri di fondazione delle varie strutture.

Il collettore principale di terra dovrà essere installato all'interno del quadro elettrico "QE01"
La rete dei conduttori di protezione sarà derivata dai collettori principali di terra e dovrà essere costituita utilizzando conduttori con guaina di colore giallo/verde. Tali cavi saranno posati nelle stesse tubazioni utilizzate per i cavi di neutro e di fase e dovranno avere sezione almeno uguale a quella del conduttore di fase di maggiori dimensioni posato nella stessa tubazione.
Si raccomanda che nell'ingresso alle utenze si garantito il prescritto grado di protezione meccanica.

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

C ADEMPIMENTI

C1 ADEMPIMENTO DELL'INSTALLATORE

Al termine dei lavori l'installatore dovrà fornire in base al DM 22 gennaio 2008, n.37:

- previa effettuazione delle verifiche previste dalla normativa vigente, comprese quelle di funzionalità la dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola d'arte completa degli allegati obbligatori;
- le istruzioni per l'uso e la manutenzione dell'impianto e delle apparecchiature installate conformemente a quelle dei costruttori.

C2 ADEMPIMENTO DEL ESERCENTE DELL'IMPIANTO

C2.1 MESSA IN ESERCIZIO

Entro trenta giorni dalla messa in esercizio dell'impianto, il l'esercente dell'impianto deve inviare la dichiarazione di conformità all'INAIL ed all'ATS o all'ARPA territorialmente competenti.

Nei comuni singoli o associati ove è stato attivato lo sportello unico per le attività produttive la dichiarazione di conformità deve essere presentata allo stesso e non agli enti sopra citati.

C2.2 MANUTENZIONE

I componenti e le apparecchiature dell'impianto elettrico sono installati a regola d'arte anche per consentire la loro corretta manutenzione.

La manutenzione elettrica dell'impianto dovrà essere programmata tenendo presente le prescrizioni fornite dai costruttori dei diversi componenti elettrici e la necessità di assicurare l'affidabilità e il corretto funzionamento dell'impianto.

La manutenzione dovrà essere affidata a personale tecnicamente qualificato.

Si rammenta che la non corretta manutenzione può generare disservizi gravi prolungati e improvvisi con notevoli danni per le attività lavorative svolte nella struttura interessata.

In particolare l'impianto elettrico correttamente esercito sarà in grado di assicurare le prestazioni nominali e le situazioni transitorie dovute ad eventuali sovraccarichi, sovratensioni, disturbi, guasti ecc.

Fra le cause di guasto di un impianto elettrico o di parti o componenti di questo, si ricordano le seguenti:

- deterioramento dei contatti mobili;
- deterioramento delle giunzioni;
- inquinamento, corrosioni;
- vibrazioni, urti;
- funzionamento in condizioni più onerose di quelle di progetto.

Fra le varie cause la più frequente è però quella di cedimento dell'isolamento, che nello svolgimento della sua funzione è soggetto costantemente o saltuariamente a condizioni che lo possono deteriorare e invecchiare, tra le quali si ricordano:

- polvere e sporcizia;
- inquinamento atmosferico, umidità, calore;
- sovratensioni accidentali;

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

- sollecitazioni meccaniche impreviste, sollecitazioni a fatica.

Il degrado dell'isolamento dei componenti e degli stessi componenti dell'impianto elettrico, che portano poi al loro cedimento, è di solito rilevabile con ispezioni, controlli, misure e prove ed è quasi sempre rimediabile con azioni di ordinaria manutenzione.

Le norme non descrivono nel dettaglio le operazioni di manutenzione da eseguire sugli impianti elettrici e nemmeno la loro frequenza; spetta all'utente dell'impianto, o ad un tecnico da lui incaricato, di individuare, in funzione delle caratteristiche dell'impianto e delle esigenze dell'utente, le opportune operazioni di manutenzione e la relativa frequenza.

I costruttori pongono in commercio i loro prodotti accompagnandoli con informazioni relative anche alla manutenzione. Secondo l'importanza e la complessità del prodotto, queste informazioni sono contenute sul catalogo tecnico (fornito su richiesta), oppure sul manuale di istruzioni.

Le stesse norme CEI impongono al costruttore di fornire tali informazioni, quando necessarie.

Per gli interruttori differenziali è necessario provare, mediante apposito tasto prova, la corretta funzionalità di intervento con una frequenza mensile (indicazione fornita dai costruttori).

C2.3 VERIFICHE PERIODICHE

In data 08-01-2002 è stato pubblicato sulla G.U. il DPR 462 del 22-10-2001 "Regolamento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi", in cui vengono elencati i criteri da seguire per la denuncia degli impianti elettrici, l'omologazione e le verifiche.

Il DPR 462/01 infatti modifica sostanzialmente la legge vigente in materia di omologazione, di denuncia e di verifiche periodiche di impianti elettrici.

In particolare, l'art. 4 del DPR 462/01 sottolinea l'obbligo del titolare dell'attività di mantenere in perfetta efficienza gli impianti, eseguendo regolare manutenzione e sottoponendo l'impianto a verifiche periodiche.

Per l'impianto in esame la verifica periodica deve essere effettuata ogni due anni, in quanto all'intero dell'attività sono presenti ambienti particolari.

Il titolare dell'attività può scegliere se affidare le verifiche periodiche all'ASL, all'ARPA, oppure ad organismi privati notificati presso il Ministero delle attività produttive sulla base di criteri stabiliti dalla normativa tecnica europea UNI CEI.

La verifica periodica resta pertanto un'operazione di primaria importanza che presuppone il costante mantenimento degli impianti in perfetto stato di efficienza, l'effettuazione di operazioni di controllo e manutenzione programmate nonché la disponibilità a comprovare dette operazioni attraverso documenti cartacei aggiornati e disponibili a richiesta del verificatore.

Ferme restando le disposizioni del DPR 462/01, il responsabile dell'impianto elettrico deve provvedere affinché gli impianti elettrici e gli impianti di protezione dai fulmini, siano periodicamente sottoposti a controllo secondo le indicazioni delle norme di buona tecnica e la normativa vigente per verificarne lo stato di conservazione e di efficienza ai fini della sicurezza: art. 86 D.Lgs. 81/08.

La norma di buona tecnica (norma CEI 64-8) ritiene idoneo un intervallo di tempo di alcuni anni (per esempio 5 anni), e intervalli di tempo più brevi (2 anni) nei casi in cui vi siano ambienti a maggiore rischio (luoghi con pericolo di esplosione, impianti di sicurezza, cantieri edili, ecc.).

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

D ALLEGATI ED ELABORATI

D1 ELABORATI GRAFICI ED ALLEGATI

D1.1 ELABORATI GRAFICI

CODICE	DESCRIZIONE	FILE	DATA
SP00	Planimetria generale nuova mensa scolastica Disposizione impianto di distribuzione principale, e impianto di terra	AP23009PE-SP00-R00	28/04/2023
SP01	Planimetria generale nuova mensa scolastica Disposizione apparecchi di illuminazione ordinari ed d'emergenza	AP23009PE-SP01-R00	28/04/2023
SP02	Planimetria generale nuova mensa scolastica Distribuzione impianto elettrico di illuminazione e impianto wch	AP23009PE-SP02-R00	28/04/2023
SP03	Planimetria generale nuova mensa scolastica Distribuzione impianto elettrico forza motrice e alimentazione utenze	AP23009PE-SP03-R00	28/04/2023
SP04	Planimetria generale nuova mensa scolastica Disposizione impianto elettrico in asservimento all'impianto termotecnico	AP23009PE-SP04-R00	28/04/2023
SP05	Planimetria generale nuova mensa scolastica Distribuzione impianto elettrico cablaggio strutturato e impianti speciali	AP23009PE-SP05-R00	28/04/2023
SP06	Planimetria generale nuova mensa scolastica Distribuzione impianto fotovoltaico	AP23009PE-SP06-R00	28/04/2023
SB01	Schema a blocchi distribuzione BT Alimentazione nuova mensa scolastica	AP23009PE-SB01-R00	28/04/2023
SB02	Schema a blocchi distribuzione BT Impianto fotovoltaico	AP23009PE-SB02-R00	28/04/2023
SE01	Schema elettrico unifilare Quadro elettrico ricezione "QR"	AP23009PE-SE01-R00	28/04/2023
SE02	Schema elettrico unifilare Quadro elettrico generale mensa "QE01"	AP23009PE-SE02-R00	28/04/2023

D1.2 ALLEGATI

CODICE	DESCRIZIONE	FILE	DATA
AL01	Calcoli illuminotecnici illuminazione ordinaria e d'emergenza Scuola Primaria Ferrazzi Cova Via Santa Geltrude 38 -Busto Garolfo (MI)	AP23009PE-AL01-R00	28/04/2023

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

E CONCLUSIONI

E1 CONCLUSIONI

Il presente progetto si compone di 76 pagine (compresa la presente), e dei relativi allegati: calcoli, verifiche di dimensionamento, schemi elettrici e tavole planimetriche.

Ogni e qualsiasi modifica che si dovesse rendere necessaria, dovrà essere tempestivamente segnalata per apportare le opportune modifiche ed aggiornamenti.

Gorla Minore, lì 28-04-2023

In fede

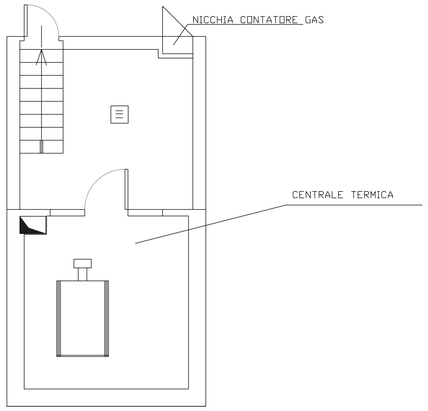
BIMEC S.r.l.

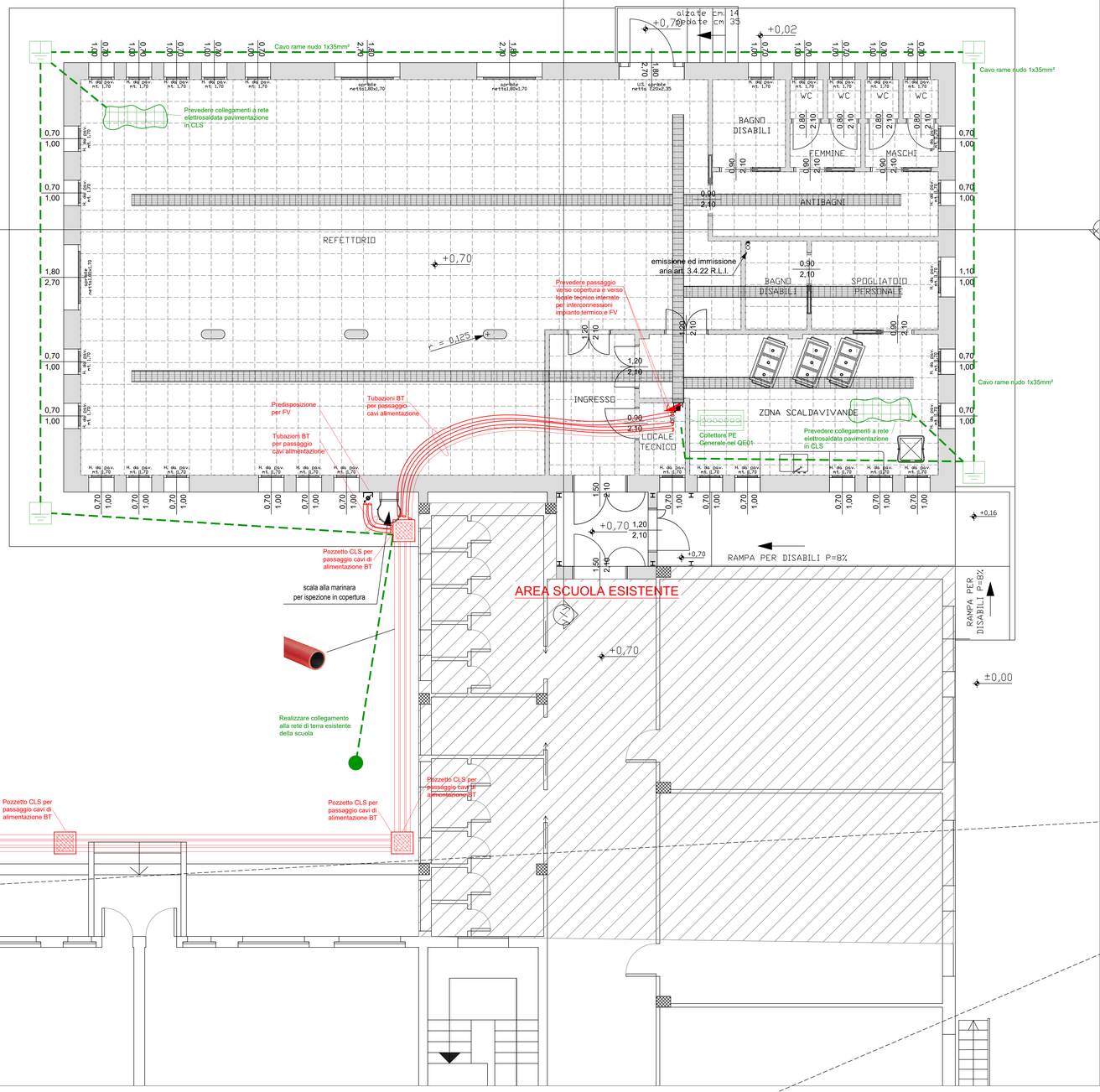


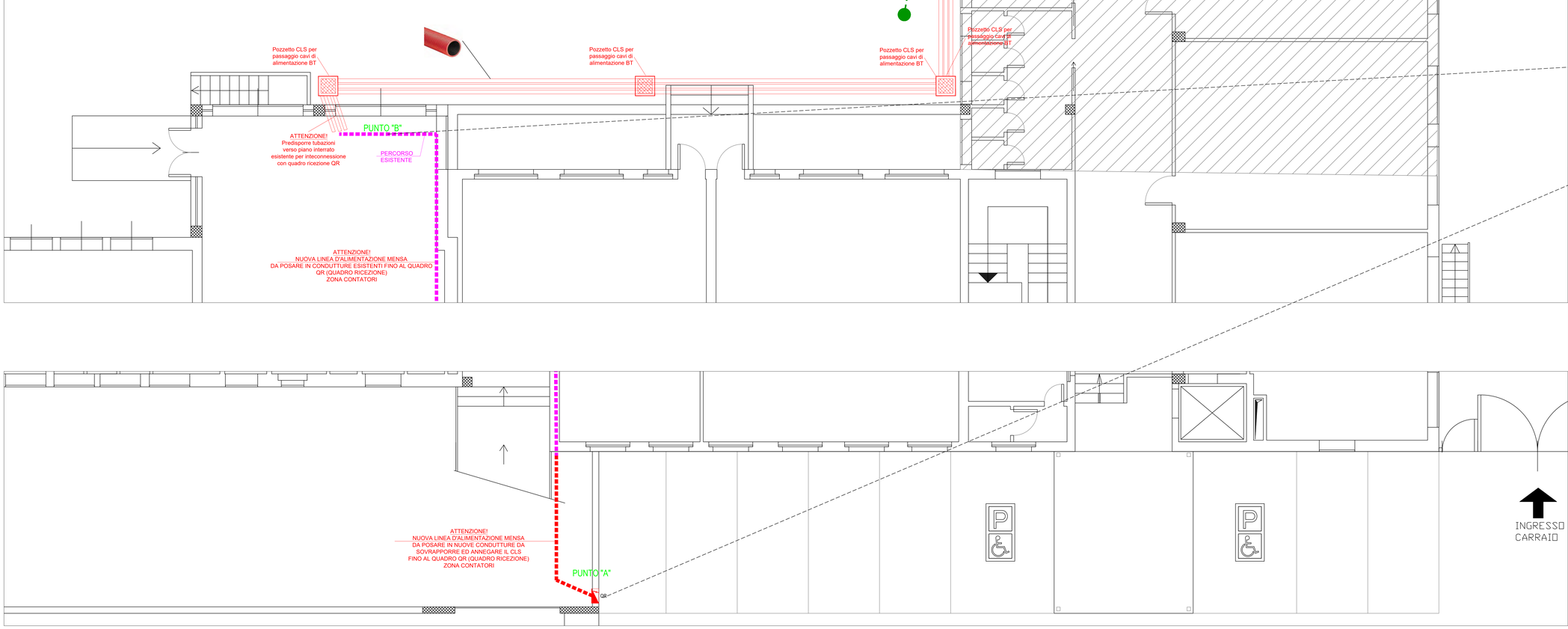
BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

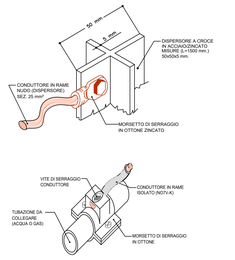
LEGENDA IMPIANTO ELETTRICO

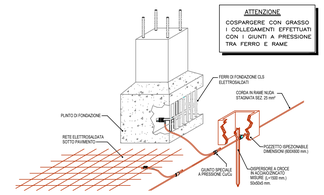
QE01	Quadro elettrico generale mensa
	Passerella in filo d'acciaio
	Pozzetto ispezionabile in cls completo di chiusino dimensioni 600x600 mm
	Nodo equipotenziale
	Corda in rame nudo sez. 1x35mm²
	Dispersore intenzionale verticale installato in pozzetto ill ispezionabile
	Maglia equipotenziale in ferro, lato della maglia 20x20cm
	Contatore energia elettrica 400V - 50 Hz

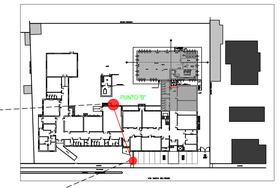














Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU

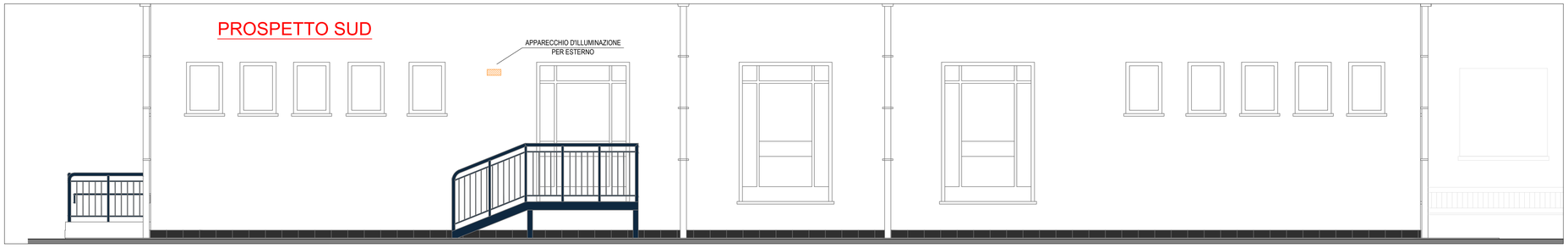
PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
città metropolitana di Milano
-
Realizzazione di una nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Comune di Busto Garolfo

Il Committente	Il Sindaco - il Responsabile del Procedimento
Comune di Busto Garolfo (Mi) Area Demanio e Patrimonio Immobiliare piazza Diaz, 1 - 20010 Busto Garolfo (Mi) R.U.P. dott. arch. Giuseppe Sanguedolce	

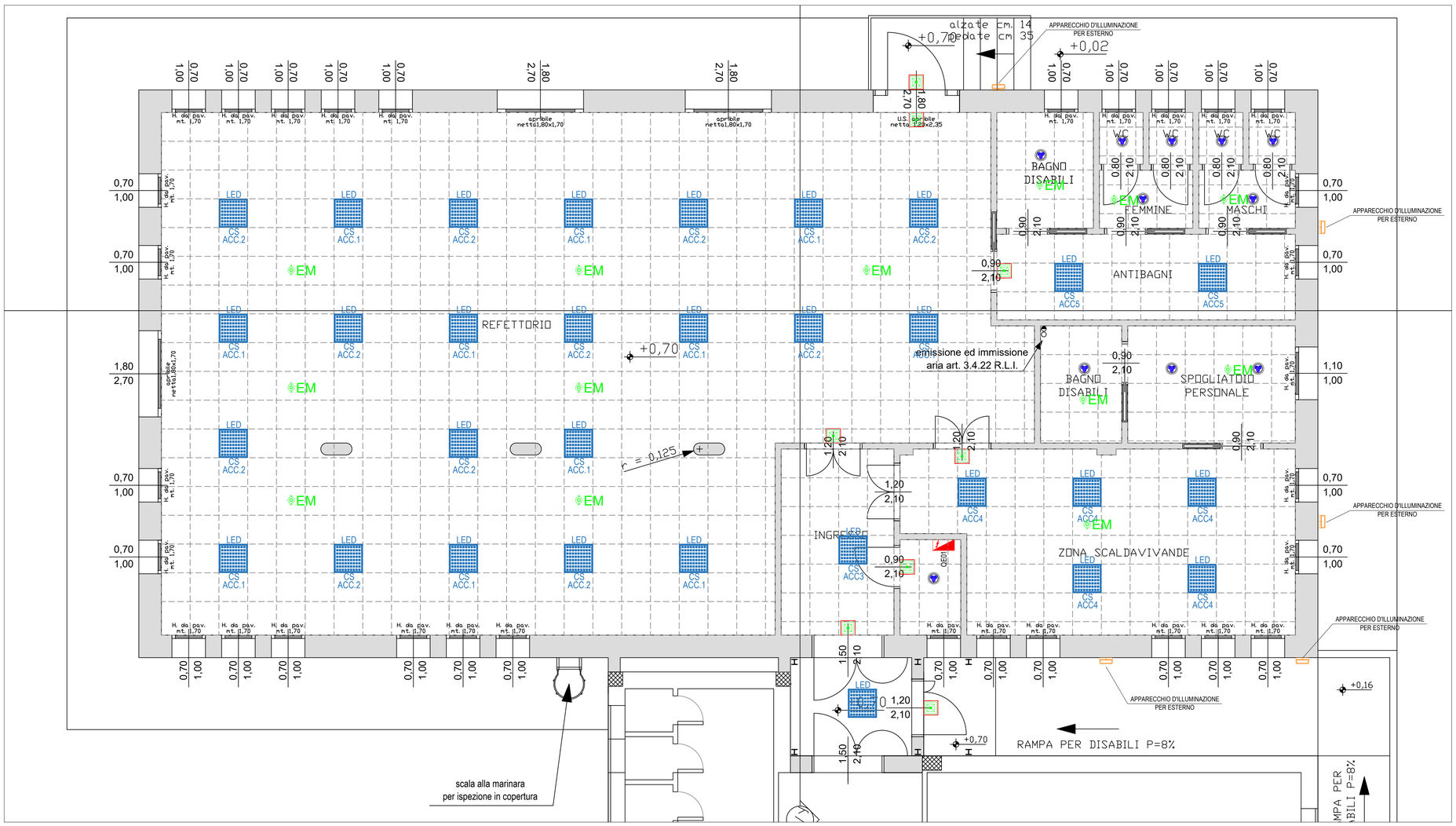
DATA	TITOLO DELL'ELABORATO	tavola
aprile 2023	PLANIMETRIA GENERALE NUOVA MENSA SCOLASTICA DISTRIBUZIONE ELETTRICA PRINCIPALE E IMPIANTO DI TERRA	SP00

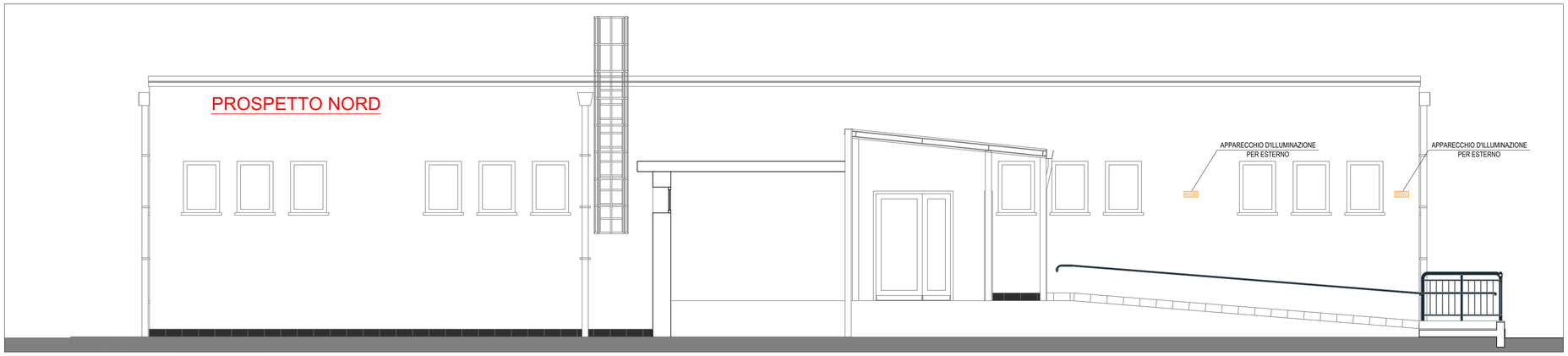
I Progettisti	L'Appaltatore
BIMEC s.r.l. Via Roma, 69 - 21055 - Gorla Minore (VA) Tel. 0331.210371 Email: info@bimecsrl.com https : www.bimecsrl.com P.IVA/C.F.: 03893580120	



EM	Apparecchio di illuminazione di emergenza con batteria al NiCd, autonomia min. 1h, completo di sorgente luminosa. Da incasso nel cartongesso completo di ottica asimmetrica
	Apparecchio di illuminazione di emergenza con batteria al NiCd, autonomia min. 1h, completo di sorgente luminosa led Grado di protezione IP65
	Apparecchio di illuminazione per installazione a parete, corpo in alluminio pressofuso, diffusore in vetro temperato, corpo verniciato di colore bianco, sorgente luminosa LED 10W

	Apparecchio di illuminazione da incasso nel controsoffitto con corpo e cornice in alluminio, Ottica antiabbagliamento, Low Flicker. Sorgente luminosa a LED 8W
LED	Apparecchio di illuminazione da incasso nel controsoffitto con corpo in lamiera di acciaio, cornice in alluminio, Lastra interna in PMMA, diffusore in tecnopolimero prismatizzato. Sorgente luminosa a LED - Equivalente 4X18W







Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

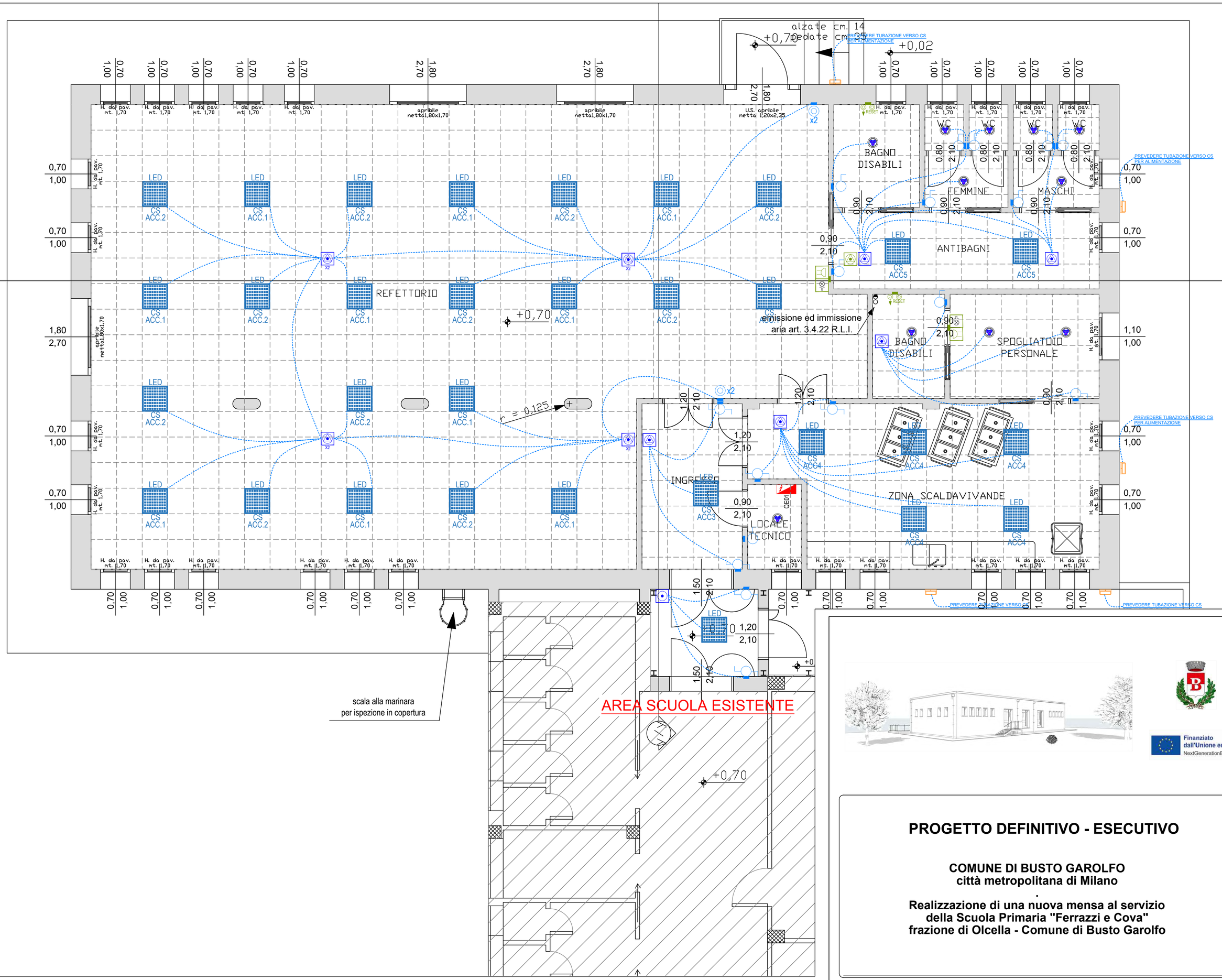
PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
città metropolitana di Milano
.
Realizzazione di una nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Comune di Busto Garolfo

Il Committente	Il Sindaco - il Responsabile del Procedimento
Comune di Busto Garolfo (Mi) Area Demanio e Patrimonio Immobiliare piazza Diaz, 1 - 20010 Busto Garolfo (Mi) R.U.P. dott. arch. Giuseppe Sanguedolce	

DATA	TITOLO DELL'ELABORATO	tavola
aprile 2023	PLANIMETRIA GENERALE NUOVA MENSA SCOLASTICA DISPOSIZIONE APPARECCHI D'ILLUMINAZIONE ORDINARI ED D'EMERGENZA	SP01

I Progettisti	L'Appaltatore
BIMEC s.r.l. Via Roma, 69 - 21055 - Gorla Minore (VA) Tel: 0331.210371 Email: info@bimecsrl.com https : www.bimecsrl.com P.IVA/C.F.: 03893580120	



Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
città metropolitana di Milano
.
Realizzazione di una nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Comune di Busto Garolfo

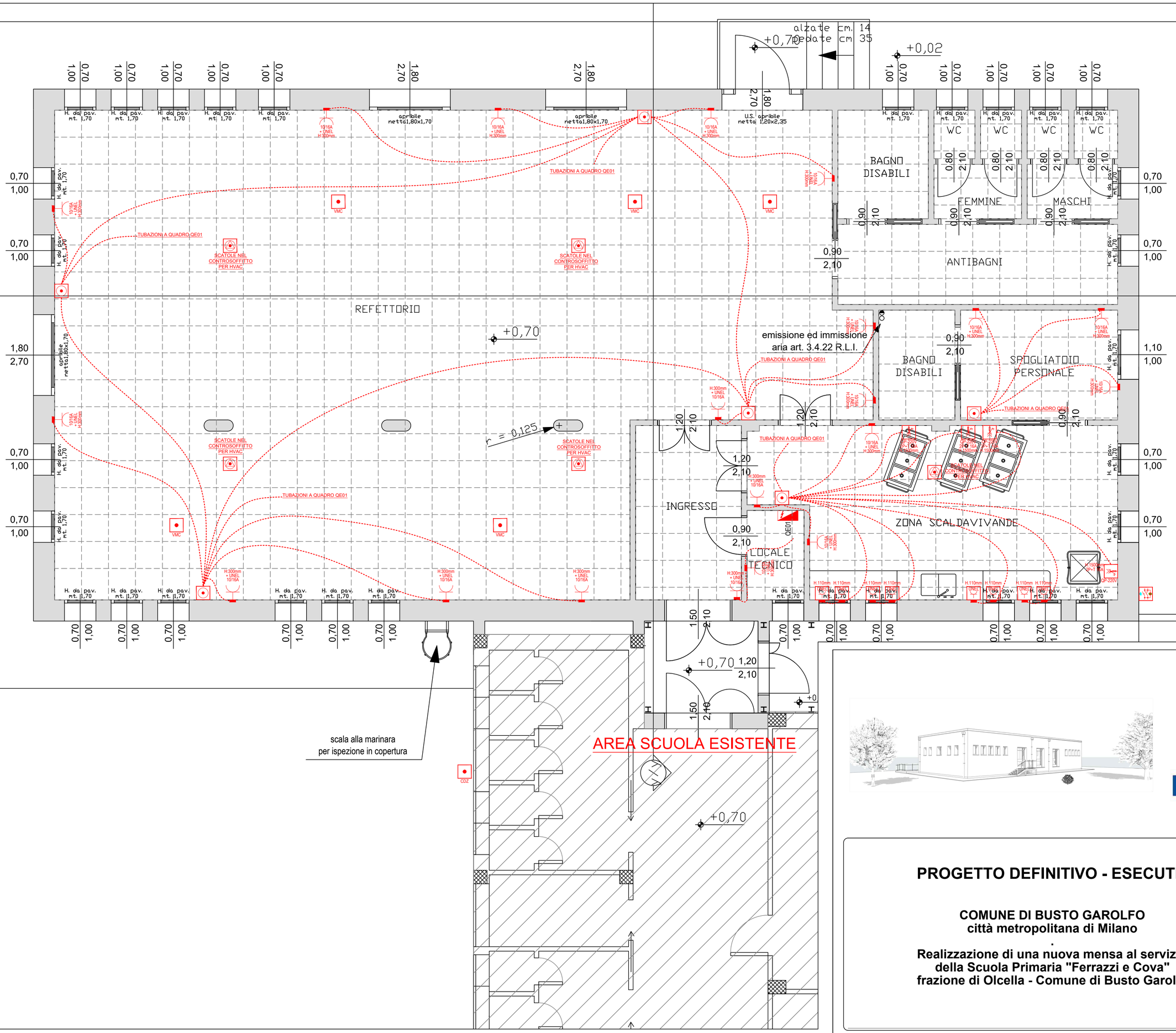
Il Committente	Il Sindaco - il Responsabile del Procedimento
Comune di Busto Garolfo (Mi) Area Demanio e Patrimonio Immobiliare piazza Diaz, 1 - 20010 Busto Garolfo (Mi) R.U.P. dott. arch. Giuseppe Sanguedolce	

DATA	TITOLO DELL'ELABORATO	tavola
aprile 2023	PLANIMETRIA GENERALE NUOVA MENSA SCOLASTICA DISTRIBUZIONE IMPIANTO ELETTRICO DI ILLUMINAZIONE E IMPIANTO WCH	SP02

I Progettisti	L'Appaltatore
BIMEC s.r.l. Via Roma, 69 - 21055 - Gorla Minore (VA) Tel: 0331.210371 Email: info@bimecsrl.com https : www.bimecsrl.com P.IVA/C.F.: 03893580120	

LEGENDA IMPIANTO ELETTRICO

QE01	Quadro elettrico generale mensa		Apparecchio di illuminazione da incasso nel controsoffitto con corpo e cornice in alluminio, Ottica antiabbagliamento, Low Flicker. Sorgente luminosa a LED 8W
	Segnalazione ottica lampeggiante per allarme servizi igienici		Apparecchio di illuminazione per installazione a parete, corpo in alluminio pressofuso, diffusore in vetro temperato, corpo verniciato di colore bianco, sorgente luminosa LED 10W
	Pulsante unipolare 10A civile del tipo a tirante per allarme servizi igienici	LED CS	Apparecchio di illuminazione da incasso nel controsoffitto con corpo in lamiera di acciaio, cornice in alluminio, Lastra interna in PMMA, diffusore in tecnopolimero prismatizzato. Sorgente luminosa a LED - Equivalente 4X18W
RESET	Pulsante di reset allarme servizi igienici		Cassetta di derivazione da esterno impianto illuminazione
	Segnalazione acustica allarme servizi igienici		Interruttore unipolare 10A civile, installato in custodia da incasso nella muratura
	Scatola portafrutti da incasso		Deviatore unipolare 10A civile, installato in custodia da incasso nella muratura
			Pulsante unipolare serie civile 10A, installato in custodia da incasso nella muratura
			Collegamenti nel controsoffitto
			Scatola portafrutti da incasso



Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
città metropolitana di Milano
.
Realizzazione di una nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Comune di Busto Garolfo

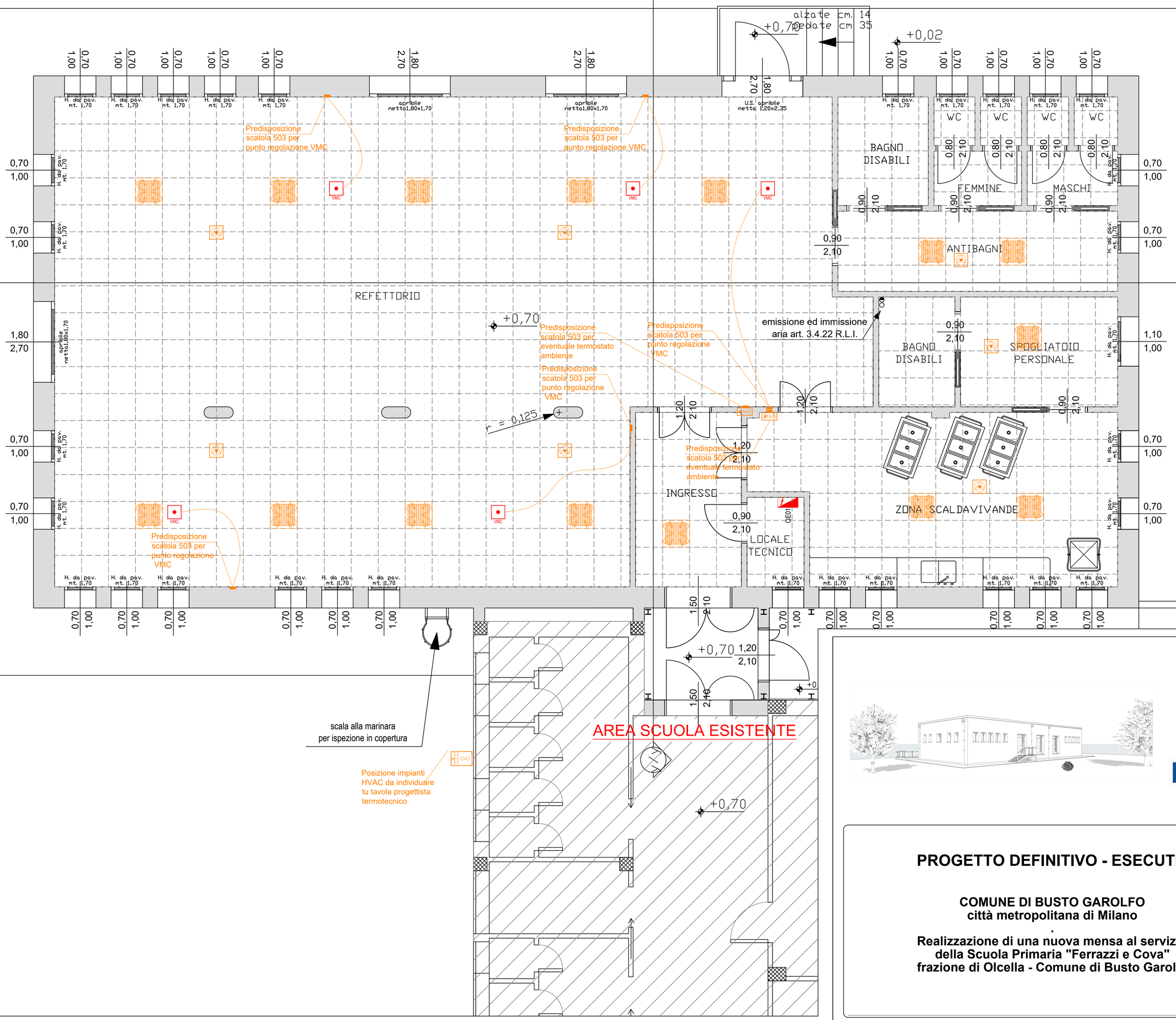
Il Committente	Il Sindaco - il Responsabile del Procedimento
Comune di Busto Garolfo (Mi) Area Demanio e Patrimonio Immobiliare piazza Diaz, 1 - 20010 Busto Garolfo (Mi) R.U.P. dott. arch. Giuseppe Sanguedolce	

DATA	TITOLO DELL'ELABORATO	tavola
aprile 2023	PLANIMETRIA GENERALE NUOVA MENSA SCOLASTICA DISTRIBUZIONE IMPIANTO ELETTRICO FORZA MOTRICE E ALIMENTAZIONE UTENZE	SP03

I Progettisti	L'Appaltatore
BIMEC s.r.l. Via Roma, 69 - 21055 - Gorla Minore (VA) Tel: 0331.210371 Email: info@bimecsrl.com https : www.bimecsrl.com P.IVA/C.F.: 03893580120	

TIPICO QUADRI PRESA ZONA SCALDAVIVANDE	
CONFORMAZIONE QUADRETTO PRESE QP - Quadro prese IP55 contenente: - Nr. 1 spazio per interruttore magnetotermico - Nr. 2 presa fissa tipo CEE 2P+T 16A 230V - Nr. 1 presa serie civile tipo UNEL 2P+T 10/16A 230V	
Tubazione corrugata sotto traccia	
Scatola portafrutti da incasso	

LEGENDA IMPIANTO ELETTRICO	
QE01	Quadro elettrico generale mensa
UNEL + 10/16A	Gruppo prese in scatola da incasso 504 composta da: • n.1 Presa civile con terra laterale e centrale ed alveoli schermati tipo 10/16A Unel P30 2P+T 10/16 A 230 V • n.1 Presa civile a poli allineati ed alveoli schermati tipo Bipasso 2P+T 10/16 A 230 V
UNEL	Presa civile con terra laterale e centrale ed alveoli schermati tipo Unel P30 2P+T 10/16 A 230 V, in custodia da esterno
QP	Quadretto prese CEE composto da: • n.2 Prese CEE 2P+T 230V 16A con interruttore di blocco e base portafusibili • n.2 Prese civile con terra laterale e centrale ed alveoli schermati tipo Unel P30 2P+T 10/16 A 230V
	Cassetta di derivazione da incasso impianto forza motrice
	Cassetta di derivazione da esterno impianto forza motrice
	Pulsante di sgancio d'emergenza generale emergenza
	Punto di alimentazione



Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

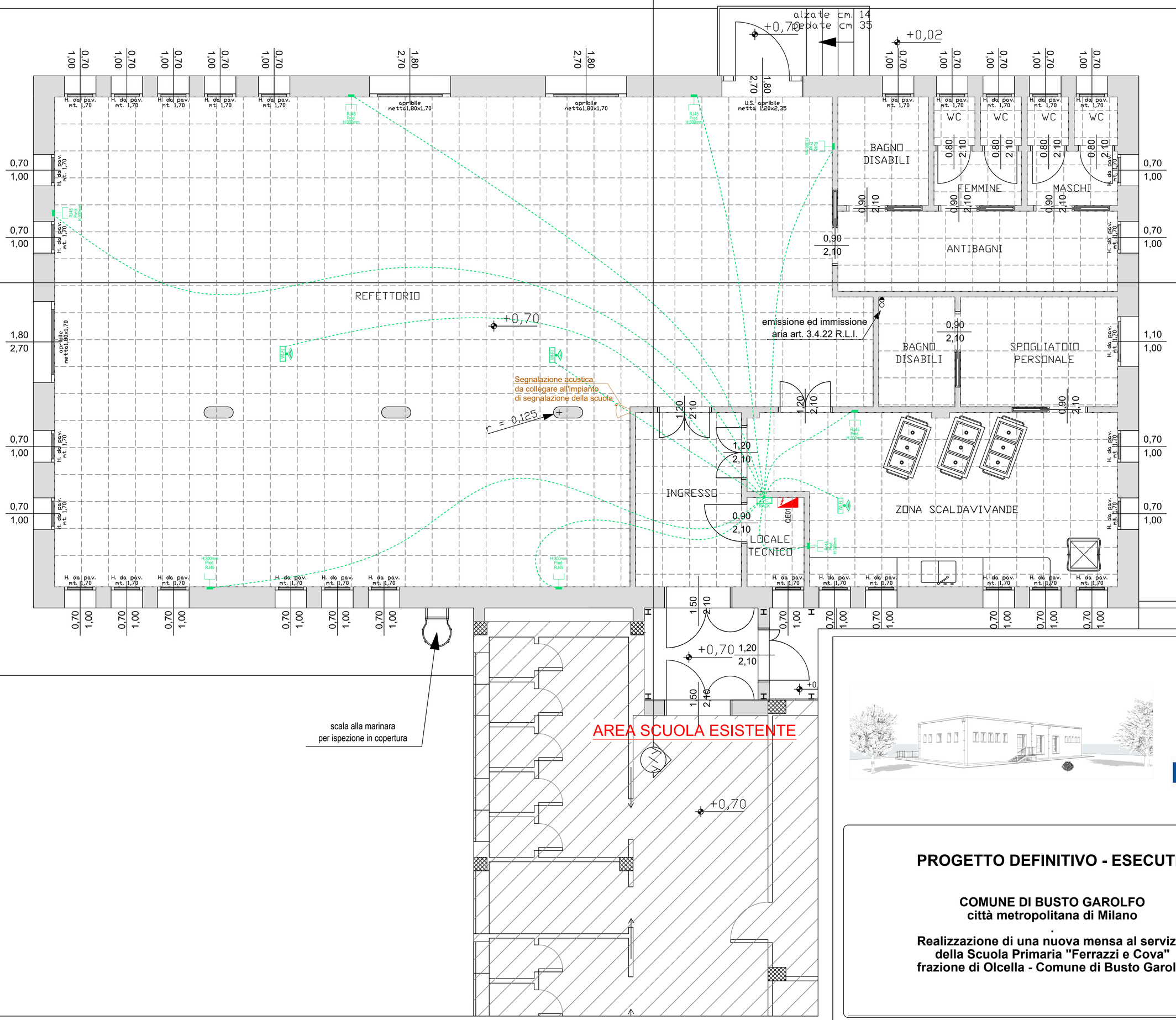
COMUNE DI BUSTO GAROLFO
città metropolitana di Milano
.
Realizzazione di una nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Comune di Busto Garolfo

Il Committente	Il Sindaco - il Responsabile del Procedimento
Comune di Busto Garolfo (Mi) Area Demanio e Patrimonio Immobiliare piazza Diaz, 1 - 20010 Busto Garolfo (Mi) R.U.P. dott. arch. Giuseppe Sanguedolce	

DATA	TITOLO DELL'ELABORATO	tavola
aprile 2023	PLANIMETRIA GENERALE NUOVA MENSA SCOLASTICA DISPOSIZIONE IMPIANTO ELETTRICO IN ASSERVIMENTO ALL'IMPIANTO TERMOTECNICO	SP04

I Progettisti	L'Appaltatore
BIMEC s.r.l. Via Roma, 69 - 21055 - Gorla Minore (VA) Tel: 0331.210371 Email: info@bimecsrl.com https : www.bimecsrl.com P.IVA/C.F.: 03893580120	

LEGENDA IMPIANTO ELETTRICO	
QE01	Quadro elettrico generale mensa
θTA	Cronotermostato ambiente
	Unità esterna di condizionamento
	Condizionamento da incasso nel controsoffitto



LEGENDA IMPIANTO ELETTRICO	
QE01	Quadro elettrico generale mensa
RJ45	Connettore RJ45 trasmissione dati, in custodia da incasso nella muratura (Solo predisposizione tubazione per punti dati)
RACK	Rack trasmissione dati/telefonici (Solo predisposizione tubazione per punti dati)
WI-FI	Access Point WiFI 2,4GhZ / 5GhZ (Solo predisposizione tubazione per punti dati)
	Tubazione corrugata sotto traccia (Solo predisposizione tubazione per punti dato dati)
	Scatola da incasso (Solo predisposizione supporto e tappi)
	Campanella per segnalazioni acustiche

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

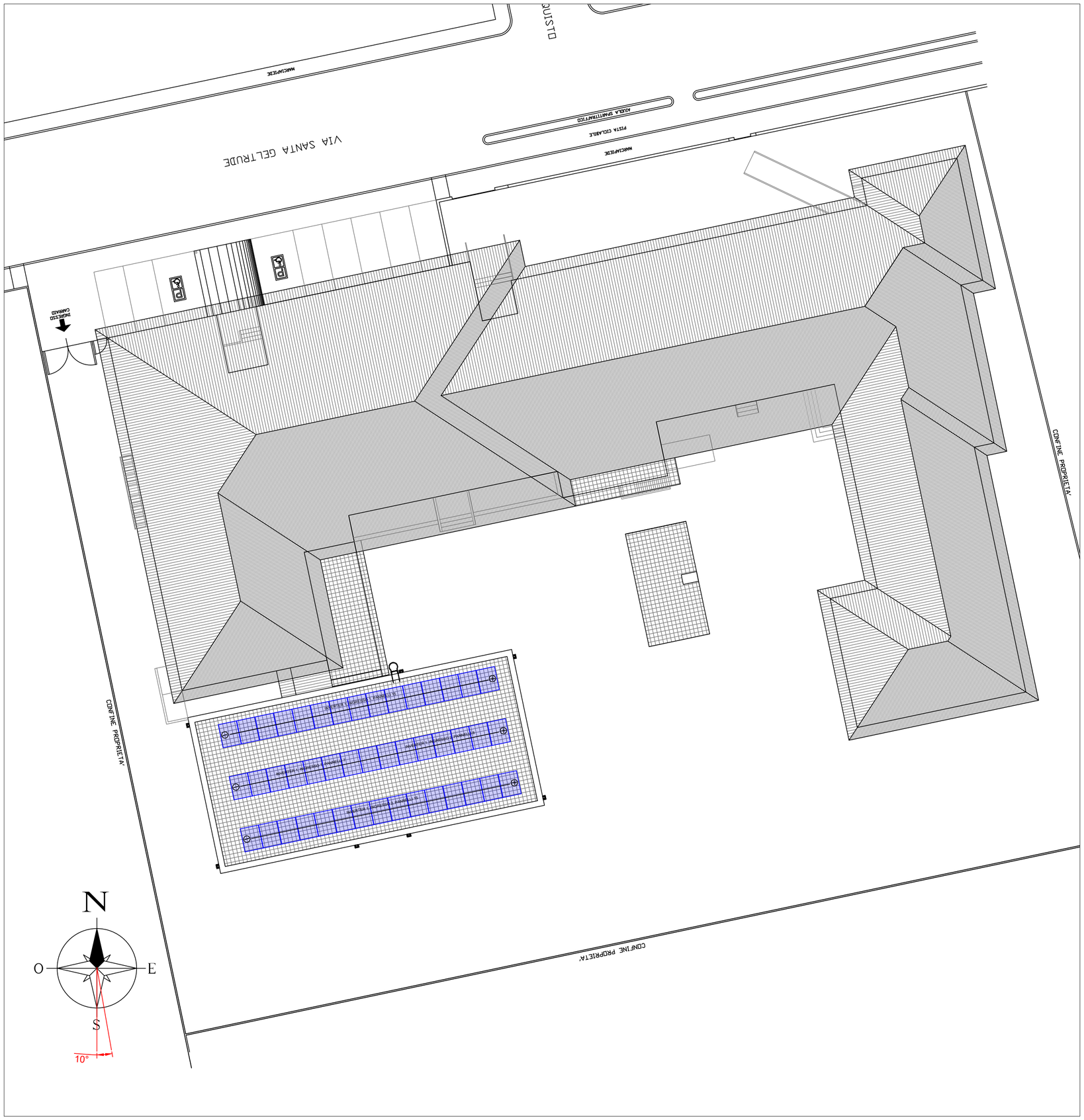
PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
città metropolitana di Milano
.
Realizzazione di una nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Comune di Busto Garolfo

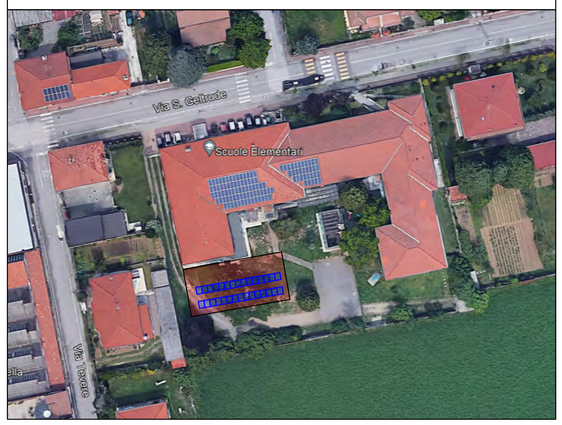
Il Committente	Il Sindaco - il Responsabile del Procedimento
Comune di Busto Garolfo (Mi) Area Demanio e Patrimonio Immobiliare piazza Diaz, 1 - 20010 Busto Garolfo (Mi) R.U.P. dott. arch. Giuseppe Sanguedolce	

DATA	TITOLO DELL'ELABORATO	tavola
aprile 2023	PLANIMETRIA GENERALE NUOVA MENSA SCOLASTICA DISTRIBUZIONE IMPIANTO ELETTRICO CABLAGGIO STRUTTURATO E IMPIANTI SPECIALI	SP05

I Progettisti	L'Appaltatore
BIMEC s.r.l. Via Roma, 69 - 21055 - Gorla Minore (VA) Tel: 0331.210371 Email: info@bimecsrl.com https : www.bimecsrl.com P.IVA/C.F.: 03893580120	



VISTA AEREA SCUOLA ELEMENTARE OLCELLA





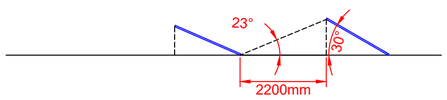
Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
città metropolitana di Milano
.
Realizzazione di una nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Comune di Busto Garolfo

Impianto solare fotovoltaico

Potenza totale impianto:	16,65 kWp
Potenza nominale pannello:	370 Wp
Marca pannello:	Solar Fabrik
Modello pannello:	SF mono S3 Halfcut 370
Inclinazione pannello:	30°
Azimut:	-10°
Distanza pannelli per ombreggiamento:	2,20 mt



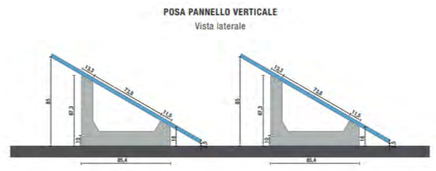
Massima ombra rispetto al sole al solstizio d'inverno al nord italia 22,5°

SOLAR FABRIK - SF Mono S3 Halfcut 370 • Asol = 1,820 m²- P = 370 W



Scheda tecnica

Tipologia cella:	Monocristallina
Numero di celle:	120
Potenza max.:	Wp370:
Tolleranza modulo:	0/+3 %
Efficienza modulo:	%20,30
Resistenza al carico del vetro (Pa):	5400
Tensione massima di sistema V:	1500
NOCT45:	± 2° C
Dimensione e peso	1755x1038x35 mm. - 19,5 kg.



Tipico zavorra impianto fotovoltaico

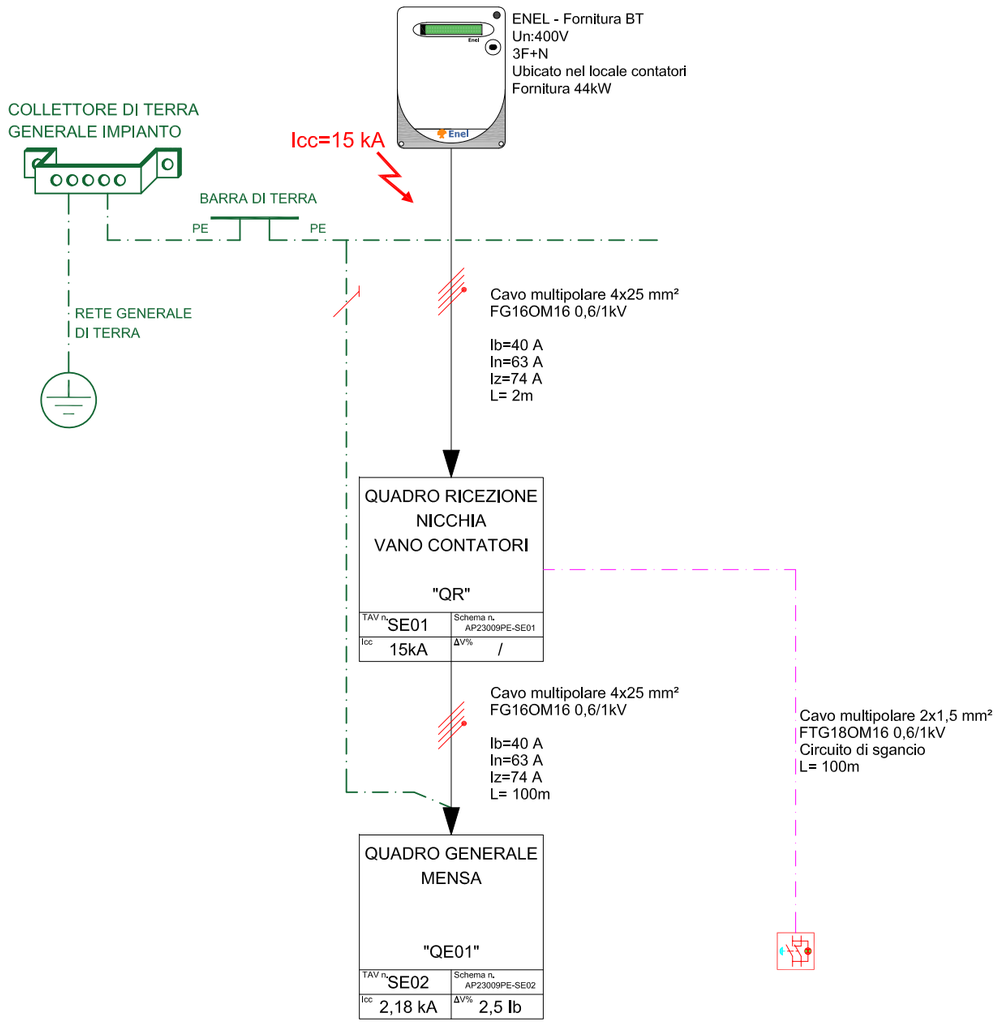
Peso zavorra:	58kg
Materiale:	CLS
Angolo di inclinazione:	30°

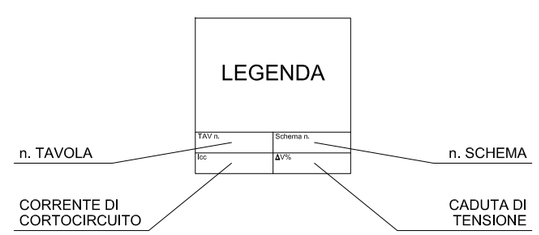
Il Committente	Comune di Busto Garolfo (Mi) Area Demanio e Patrimonio Immobiliare piazza Diaz, 1 - 20010 Busto Garolfo (Mi) R.U.P. dott. arch. Giuseppe Sanguedolce
Il Sindaco - il Responsabile del Procedimento	

DATA	TITOLO DELL'ELABORATO	tavola
aprile 2023	PLANIMETRIA GENERALE NUOVA MENSA SCOLASTICA DISTRIBUZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO	SP06

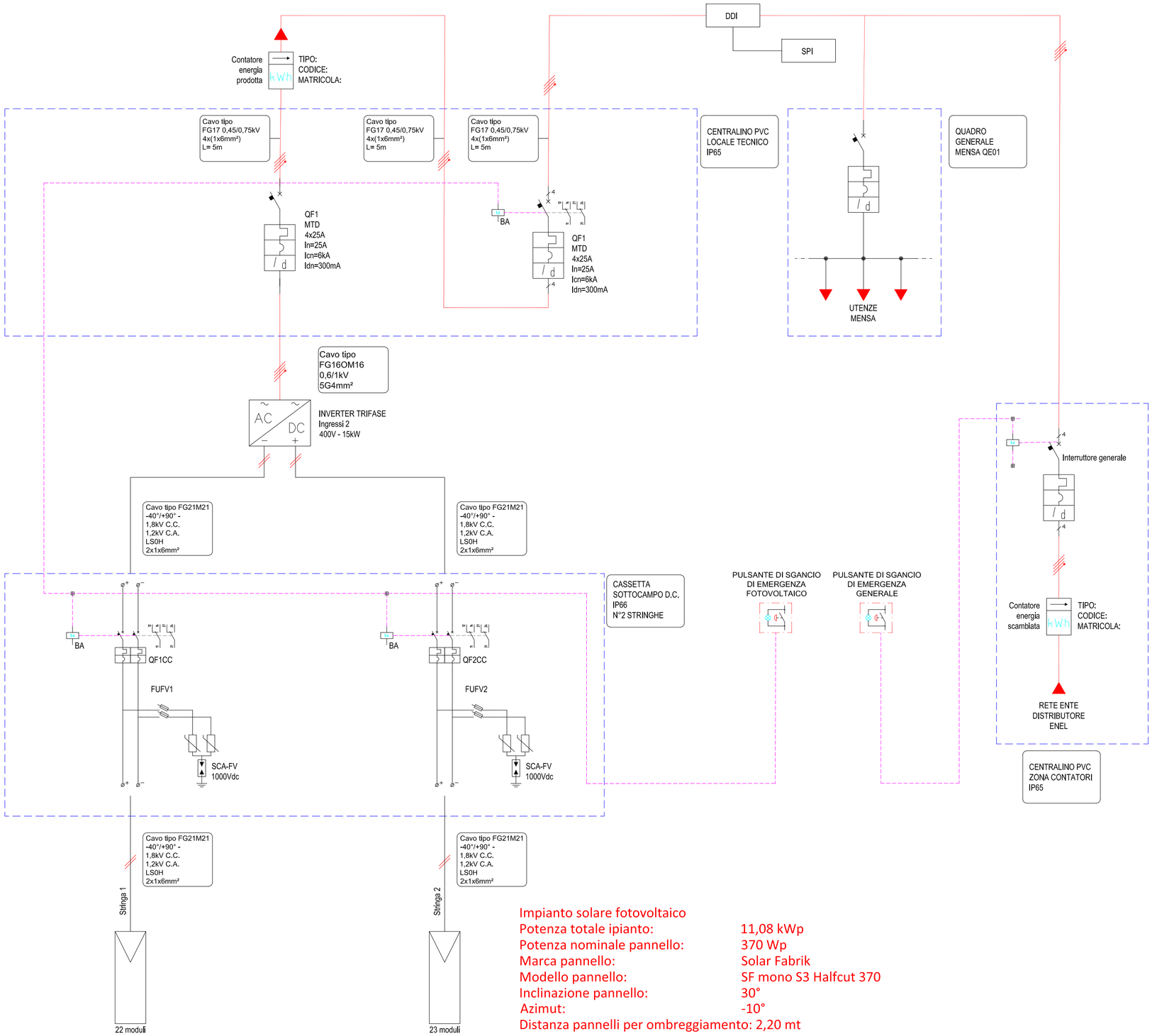
I Progettisti	L'Appaltatore
BIMEC s.r.l. Via Roma, 69 - 21055 - Gorla Minore (VA) Tel: 0331.210371 Email: info@bimecsrl.com https : www.bimecsrl.com P.IVA/C.F.: 03893580120	

Non è permesso consegnare a terzi o riprodurre questo documento nè, utilizzare il contenuto o renderlo comunque noto a terzi senza la nostra autorizzazione esplicita. Ogni infrazione comporta il risarcimento dei danni subiti. E' fatta riserva di tutti i diritti derivati da brevetti o modelli.





SPAC 2016	COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo Piazza Armando Diaz, 2 - 20020 Busto Garolfo (MI)	BIMEC s.r.l. Via Roma, 69 - 21055 - Gorla Minore (VA) Tel: 0331.210371 E-mail : info@bimecsrl.com	DESCRIZIONE SCHEMA A BLOCCHI DISTRIBUZIONE BT ALIMENTAZIONE NUOVA MENSA Scuola Primaria Ferrazzi Cova Via Santa Geltrude, 38 20020 Busto Garolfo (MI)	3						Tavola SB01
FORMATO A4				2						
SCALA /				1						Fg.
				0	28.04.2023	EMISSIONE	CTM	CTM	MM	
				Rev	Data	Descrizione	Eseg.	Contr.	Appr.	Sg.
				Commessa: AP23009		Progetto: AP23009PE		Disegno: AP23009PE-SB01		



Impianto solare fotovoltaico

Potenza totale ipianto:	11,08 kWp
Potenza nominale pannello:	370 Wp
Marca pannello:	Solar Fabrik
Modello pannello:	SF mono S3 Halfcut 370
Inclinazione pannello:	30°
Azimut:	-10°

Distanza pannelli per ombreggiamento: 2,20 mt

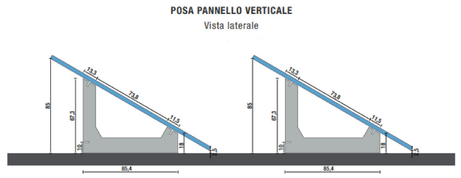


Scheda tecnica

Tipologia cella:	Monocristallina
Numero di celle:	120
Potenza max.:	Wp370:
Tolleranza modulo:	0/+3 %
Efficienza modulo:	%20,30
Resistenza al carico del vetro (Pa):	5400
Tensione massima di sistema V:	1500
NOCT45:	± 2° C

Dimensione e peso1755x1038x35 mm. - 19,5 kg.

SOLAR FABRIK - SF Mono S3 Halfcut 370 ▪ Asol = 1,820 m²- P = 370 W



Tipico zavorra impianto fotovoltaico

Peso zavorra:	58kg
Materiale:	CLS
Angolo di inclinazione:	30°



Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
città metropolitana di Milano
.
Realizzazione di una nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Comune di Busto Garolfo

Il Committente	Il Sindaco - il Responsabile del Procedimento
Comune di Busto Garolfo (Mi) Area Demanio e Patrimonio Immobiliare piazza Diaz, 1 - 20010 Busto Garolfo (Mi) R.U.P. dott. arch. Giuseppe Sanguedolce	

DATA	TITOLO DELL'ELABORATO	tavola
aprile 2023	SCHEMA A BLOCCHI DISPOSIZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO MENSA SCOLASTICA	SB02

I Progettisti	L'Appaltatore
BIMEC s.r.l. Via Roma, 69 - 21055 - Gorla Minore (VA) Tel: 0331.210371 Email: info@bimecsrl.com https : www.bimecsrl.com P.IVA/C.F.: 03893580120	

PROPRIETA' RISERVATA: è proibito riprodurre il presente elaborato senza nostro consenso.

LISTA FOGLI

FOGLIO	DESCRIZIONE	REVISIONE										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ELENCO FOGLI	X										
2	SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE	X										
3	LAYOUT FRONTE QUADRO	X										
4	SCHEDE DI COORDINAMENTO	X										

BIMEC s.r.l.
Via Roma, 69 - 21055 - Gorla Minore (VA)
e-mail : info@bimecsrl.com

COSTRUTTORE/ MATRICOLA	...	RIFERIMENTI NORMATIVI	CEI 17-113/1 EN 61439-1
NUMERO FASI	3F+N	FREQUENZA	50 Hz
TENSIONE NOMINALE	400V	CORRENTE NOMINALE	1000A
TENSIONE DI ISOLAMENTO	1000 V	CORRENTE DI CORTO C.TO	15kA
TENSIONE AUSILIARI	230 Vac	SISTEMA	TT

DATI MECCANICI	
TIPO CARPENTERIA	PVC
GRADO PROTEZIONE	IP65
MARCA	//
MODELLO	//
DIMENSIONE (h x l x p)	570 x 298 x 140 mm
FORMA	FORMA 1
INGRESSO/ USCITA CAVI	BASSO / ALTO
ACCESSIBILITA'	FRONTE
SOLLEVAMENTO QUADRO	STAFFE
VERNICIATURA	GRIGIO RAL 7035

COMMITTENTE

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Piazza Armando Diaz, 2

20020 Busto Garolfo (MI) - Italy

DESCRIZIONE

SCHEMA ELETTRICO

QUADRO RICEZIONE "QR"

Scuola Primaria Ferrazzi Cova

Via Santa Geltrude 38 - Busto Garolfo (MI)

NOTE

REV.	DATA	DIS.	DESCRIZIONE
00	29/04/2023	MC	EMISSIONE

COMMITTENTE
COMUNE DI BUSTO GAROLFO
Piazza Armando Diaz, 2
20020 Busto Garolfo (MI) - Italy

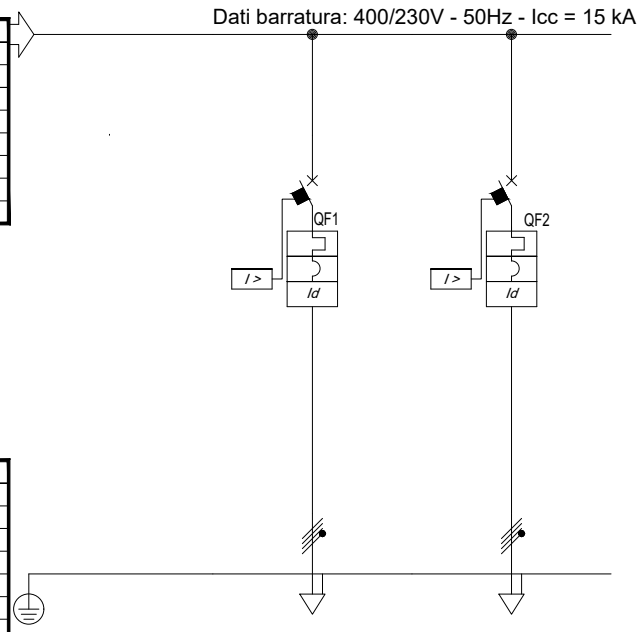
BIMEC s.r.l.
Via Roma, 69
21055 - Gorla Minore (VA)
Tel: 0331.210371
Email: info@bimecsrl.com

TITOLO: ELENCO FOGLI
DESCRIZIONE: QUADRO RICEZIONE "QR"

PROGETTO	DISEGNO
AP23009	AP23009PE-SE01-R00

FOGLIO	SEGUE	TAVOLA
1	2	SE01

Dal quadro (prefisso):	Fornitura ENEL
Dalla partenza (sigla):	
Sez. completa normale:	---
Lunghezza [m]:	---
Tensione [V]:	400
Frequenza [Hz]:	50
Polarità:	Quadripolare
Tipo morsetto:	
Numerazione morsetto:	



Prefisso quadro:	QG
Polarità:	Quadripolare
Ik massima di quadro [kA]:	15
Tensione [V]:	400
Frequenza [Hz]:	50
CEI 61439 Tenuta al cortocircuito [kA]:	15
Grado di protezione IP quadro:	---
Codice quadro:	

Sigla utenza			L1L2L3N	QF1	QF2					
Descrizione			ARRIVO LINEA	ALIMENTAZIONE MENSA	ALIMENTAZIONE SCUOLA ESISTENTE					
POTENZA CONTEMPORANEA		[kW]		25	0					
CORRENTE (Ib)		[A]		40	0					
PROTEZIONE	MARCA			---	---					
	MODELLO			MTD	---/---					
	Poli x In			4 x 63	---					
	P.d.I. 60947-2 Icu	[kA]		15	---					
	In	[A]		---/---/63	---/---/---					
	Im	[A]		---/---/630	---/---/---					
	I differenziale	[A]		1 - Cl. AC	---					
CONTATTORE	Tipo			---	---					
RELE' TERMICO	Tipo									
	Taratura	[A]								
FUSIBILE	Tipo			---	---					
LINEA	Icc min f.l.ax	[A]		4,9	5					
	C.d.t. a valle Ib	[%]		1,43	0					
	L/L max	[m/m]		100/34.422	---/---					
	If	[A]		82	---					
	Iz	[A]		74	---					
	1,45 Iz	[A]		108	---					
	Sigla			FG16OM16	---					
	Sezione	[mm²]		1(5G25)	---					

PROPRIETA' RISERVATA: è proibito riprodurre il presente elaborato senza nostro consenso.

REV.	DATA	DIS.	DESCRIZIONE
00	29/04/2023	MC	EMISSIONE

COMMITTENTE
COMUNE DI BUSTO GAROLFO
Piazza Armando Diaz, 2
20020 Busto Garolfo (MI) - Italy

BIMEC s.r.l.
Via Roma, 69
21055 - Gorla Minore (VA)
Tel: 0331.210371
Email: info@bimecsrl.com

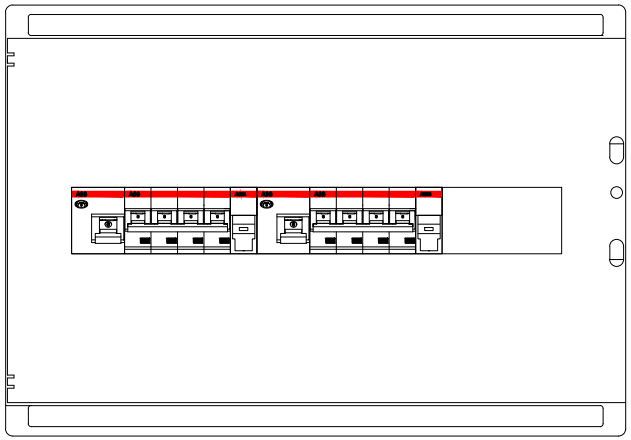
TITOLO
SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE

DESCRIZIONE
QUADRO RICEZIONE "QR"

PROGETTO	DISEGNO
AP23009	AP23009PE-SE01-R00

FOGLIO	SEGUE	TAVOLA
2	3	SE01

PROPRIETA' RISERVATA: è proibito riprodurre il presente elaborato senza nostro consenso.



REV.	DATA	DIS.	DESCRIZIONE
00	29/04/2023	MC	EMISSIONE

COMMITTENTE
COMUNE DI BUSTO GAROLFO
Piazza Armando Diaz, 2
20020 Busto Garolfo (MI) - Italy

BIMEC s.r.l.
Via Roma, 69
21055 - Gorla Minore (VA)
Tel: 0331.210371
Email: info@bimecsrl.com

TITOLO
LAYOUT FRONTE QUADRO

DESCRIZIONE
QUADRO RICEZIONE "QR"

PROGETTO	DISEGNO
AP23009	AP23009PE-SE01-R00

FOGLIO	SEGUE	TAVOLA
3	4	SE01

Sistema di distribuzione: TT	Resistenza di terra [ohm]: 10	C.d.t. % Max ammessa: 4	Icc di barratura [kA]: 15	Tensione [V]: 400

Dati circuito				Dati apparecchiatura			Corto circuito										Sovraccarico					Test
C.d.t. % con Ib < C.d.t. Max							Icc MAX < P.d.I.				I²t < K²S²						Ib < In < Iz			If < 1.45Iz		
											FASE		NEUTRO		PROTEZIONE							
SIGLA UTENZA	SEZIONE	L.	C.d.t. % con Ib	Tipo	Distribuzione	Id	P.d.I.	Icc MAX	I di Interv. Prot.	Igt fondo linea	I²t MAX inizio linea	K²S²	I²t MAX inizio linea	K²S²	I²t MAX inizio linea	K²S²	Ib	In	Iz	If	1.45Iz	Esito
	[mm²]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A²s]	[A²s]	[A²s]	[A²s]	[A²s]	[A²s]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	Si/No
L1L2L3N	---	---	0	---	Quadripolare	---	---	15	---	---	---	---	---	---	---	---	51	0	---	0	---	SI
QF1	1(5G25)	125	1,06	MTD	Quadripolare	1	15	15	1	4,9	97.442	12.780.625	40.101	12.780.625	0	12.780.625	26	63	74	82	108	SI
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

PROPRIETA' RISERVATA: è proibito riprodurre il presente elaborato senza nostro consenso.

REV.	DATA	DIS.	DESCRIZIONE
00	29/04/2023	MC	EMISSIONE

COMMITTENTE
COMUNE DI BUSTO GAROLFO
Piazza Armando Diaz, 2
20020 Busto Garolfo (MI) - Italy

BIMEC s.r.l.
Via Roma, 69
21055 - Gorla Minore (VA)
Tel: 0331.210371
Email: info@bimecsrl.com

TITOLO: SCHEDE DI COORDINAMENTO
DESCRIZIONE: QUADRO RICEZIONE "QR"

PROGETTO	DISEGNO
AP23009	AP23009PE-SE01-R00

FOGLIO	SEGUE	TAVOLA
4	/	SE01

LISTA FOGLI

FOGLIO	DESCRIZIONE	REVISIONE										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ELENCO FOGLI	X										
2	SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE	X										
3	SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE	X										
4	SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE	X										
5	SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE	X										
6	SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE	X										
7	SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE	X										
8	LAYOUT FRONTE QUADRO	X										
9	COMPOSIZIONE MORSETTIERA	X										
10	COMPOSIZIONE MORSETTIERA	X										
11	SCHEDA DI COORDINAMENTO	X										
12	SCHEDA DI COORDINAMENTO	X										
13	SCHEDA DI COORDINAMENTO	X										

BIMEC s.r.l.
Via Roma, 69 - 21055 - Gorla Minore (VA)
e-mail : info@bimecsrl.com

COSTRUTTORE/ MATRICOLA	...	RIFERIMENTI NORMATIVI	CEI 17-113/1 EN 61439-1
NUMERO FASI	3F+N	FREQUENZA	50 Hz
TENSIONE NOMINALE	400V	CORRENTE NOMINALE	1000A
TENSIONE DI ISOLAMENTO	1000 V	CORRENTE DI CORTO C.TO	2,18 kA
TENSIONE AUSILIARI	230 Vac	SISTEMA	TT

DATI MECCANICI	
TIPO CARPENTERIA	METALLICA
GRADO PROTEZIONE	IP40
MARCA	//
MODELLO	//
DIMENSIONE (h x l x p)	1850 x 690 x 240 mm
FORMA	FORMA 1
INGRESSO/ USCITA CAVI	BASSO / ALTO
ACCESSIBILITA'	FRONTE
SOLLEVAMENTO QUADRO	STAFFE
VERNICIATURA	GRIGIO RAL 7035

COMMITTENTE

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Piazza Armando Diaz, 2

20020 Busto Garolfo (MI) - Italy

DESCRIZIONE

SCHEMA ELETTRICO

QUADRO ELETTRICO MENSA "QE01"

Scuola Primaria Ferrazzi Cova

Via Santa Geltrude 38 - Busto Garolfo (MI)

NOTE

PROPRIETA' RISERVATA: è proibito riprodurre il presente elaborato senza nostro consenso.

REV.	DATA	DIS.	DESCRIZIONE
00	29/04/2023	MC	EMISSIONE

COMMITTENTE
COMUNE DI BUSTO GAROLFO
Piazza Armando Diaz, 2
20020 Busto Garolfo (MI) - Italy

BIMEC s.r.l.
Via Roma, 69
21055 - Gorla Minore (VA)
Tel: 0331.210371
Email: info@bimecsrl.com

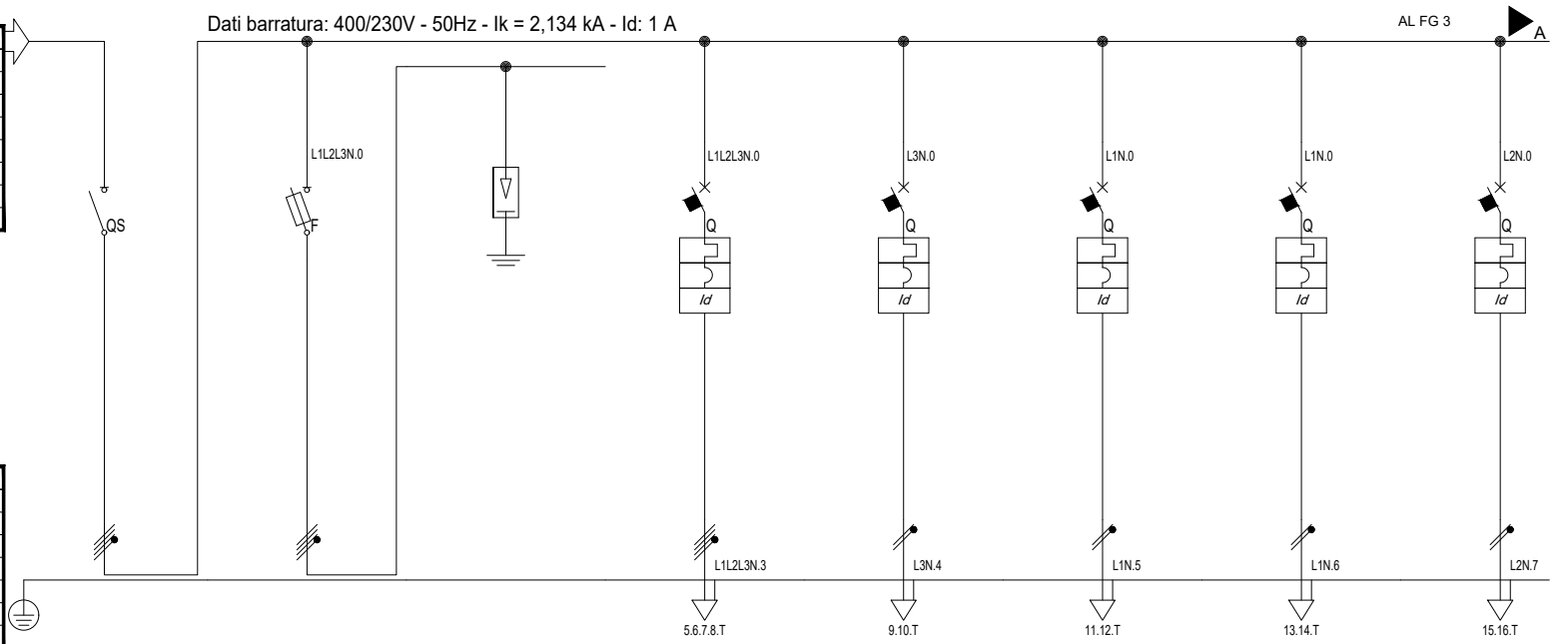
TITOLO: ELENCO FOGLI
DESCRIZIONE: QUADRO ELETTRICO MENSA - QE01

PROGETTO	DISEGNO
AP23009	AP23009PE-SE02-R00

FOGLIO	SEGUE	TAVOLA
1	2	SE02

Dal quadro (prefisso):	QG
Dalla partenza (sigla):	QF1
Sez. completa normale:	1(4x25)
Lunghezza [m]:	125
Tensione [V]:	400
Frequenza [Hz]:	50
Polarità:	Quadripolare
Tipo morsetto:	
Numerazione morsetto:	1.2.3.4.T

Prefisso quadro:	
Polarità:	Quadripolare
Ik massima di quadro [kA]:	2,185
Tensione [V]:	400
Frequenza [Hz]:	50
CEI 61439 Tenuta al cortocircuito [kA]:	4,5
Grado di protezione IP quadro:	43
Codice quadro:	



Sigla utenza			QS	FUSCA	QF1.1	QF2	QF3	QF4	QF5	QF6
Descrizione			SEZIONATORE GENERALE	SPD	SCARICATORE DI SOVRATENSIONE	POMPA DI CALORE	UNITA' INTERNE	VMC LINEA 1-2-3	VMC LINEA 4-5	RESISTENZA SERBATOIO ACCUMULO
POTENZA CONTEMPORANEA		[kW]	16	0	0	5	1	0,8	0,5	1,5
CORRENTE (Ib)		[A]	26	0	0	7,6	4,56	3,42	2,28	6,84
PROTEZIONE	MARCA		---	---	---	---	---	---	---	---
	MODELLO		SEZIONATORE	FUSIBILE	Classe I+II+III	MTD	MTD/C	MTD	MTD	MTD
	Poli x In		4 x 100	4 x 50	4 x 0	4 x 16	2 x 16	2 x 10	2 x 10	2 x 10
	P.d.I. 60947-2 Icu	[kA]	---	100	0	6	6	6	6	6
	In	[A]	100	---/---/40	0	---/---/16	---/---/16	---/---/10	---/---/10	---/---/10
	Im	[A]	---/---/---	---/---/160	---/---/---	---/---/160	---/---/160	---/---/100	---/---/100	---/---/100
	I differenziale	[A]	---	---	---	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC	0,3 - Cl. AC	0,3 - Cl. AC	0,3 - Cl. AC
CONTATTORE	Tipo		---	---	---	---	---	---	---	---
RELE' TERMICO	Tipo									
	Taratura	[A]								
FUSIBILE	Tipo		---	3P x 40 + N - gL	---	---	---	---	---	---
LINEA	Icc min f.l.ax	[A]	4,9	4,9	4,9	4,7	4,7	4,7	4,7	4,9
	C.d.t. a valle Ib	[%]	1,09	1,09	1,09	2,17	2,68	2,12	1,77	1,6
	L/L max	[m/m]	---/---	0/---	---/---	40/>99999	30/83.346	25/7.875	25/7.875	5/7.875
	If	[A]	---	64	---	21	21	13	13	13
	Iz	[A]	---	---	---	26	21	21	21	18
	1,45 Iz	[A]	---	---	---	37	30	30	30	27
	Sigla		---	---	---	FG16OM16	FG16OM16	FG16OM16	FG16OM16	FG17/FG17 PE
	Sezione	[mm²]	---	---	---	1(5G2,5)	1(3G1,5)	1(5G1,5)	1(5G1,5)	2(1x1,5)+(1PE1,5)

PROPRIETA' RISERVATA: è proibito riprodurre il presente elaborato senza nostro consenso.

REV.	DATA	DIS.	DESCRIZIONE
00	29/04/2023	MC	EMISSIONE

COMMITTENTE
COMUNE DI BUSTO GAROLFO
Piazza Armando Diaz, 2
20020 Busto Garolfo (MI) - Italy

BIMEC s.r.l.
Via Roma, 69
21055 - Gorla Minore (VA)
Tel: 0331.210371
Email: info@bimecsrl.com

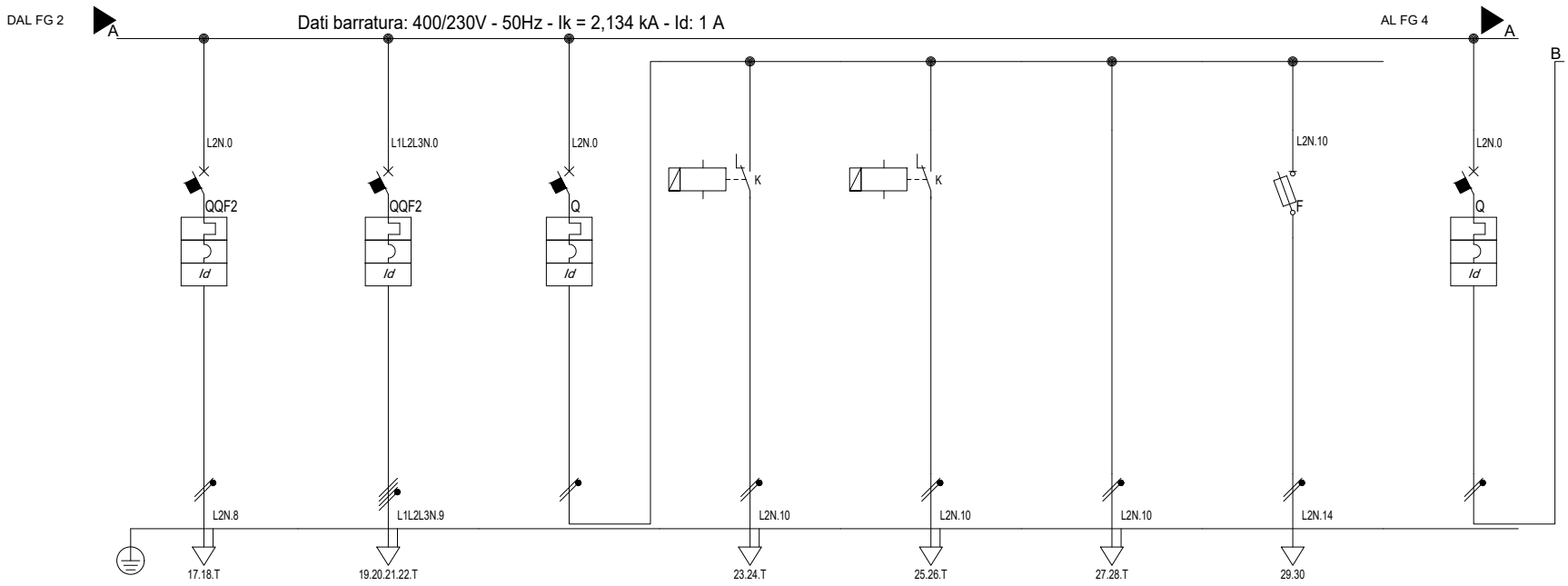
TITOLO
SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE

DESCRIZIONE
QUADRO ELETTRICO MENSA - QE01

PROGETTO	DISEGNO
AP23009	AP23009PE-SE02-R00

FOGLIO	SEGUE	TAVOLA
2	3	SE02

PROPRIETA' RISERVATA: è proibito riprodurre il presente elaborato senza nostro consenso.



Sigla utenza			QF7	QF8	QF9	QF9.1	QF9.2	QF9.3	QF9.4	QF10
Descrizione			AUX IMPIANTI TERMICI	IMPIANTO FV	ILLUMINAZIONE REFETTORIO	ILLUMINAZIONE ACC-1 RPP	ILLUMINAZIONE ACC-2 RPP	ILLUMINAZIONE ACC-3	EMERGENZE REFETTORIO	ILLUMINAZIONE SCALDAVIVANDE
POTENZA CONTEMPORANEA		[kW]	0,2	-7,5	0,5	0,1	0,2	0	0,2	0,4
CORRENTE (Ib)		[A]	0,68	11	2,11	0,57	0,68	0,18	0,68	1,6
PROTEZIONE	MARCA		---	---	---	---	---	---	---	---
	MODELLO		MTD	MTD	MTD	---/---	---/---	---/---	FUSIBILE	MTD
	Poli x In		2 x 10	4 x 25	2 x 10	---	---	---	2 x 32	2 x 10
	P.d.I. 60947-2 Icu	[kA]	6	6	6	---	---	---	100	6
	In	[A]	---/---/10	---/---/25	---/---/10	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/10	---/---/10
	Im	[A]	---/---/100	---/---/250	---/---/100	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/28	---/---/100
	I differenziale	[A]	0,3 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC	0,3 - Cl. AC	---	---	---	---	0,3 - Cl. AC
CONTATTORE	Tipo		---	---	---	---	---	---	---	---
RELE' TERMICO	Tipo									
	Taratura	[A]								
FUSIBILE	Tipo		---	---	---	---	---	---	1P x 10 + N - gL	---
LINEA	Icc min f.l.ax	[A]	4,6	4,9	4,9	4,7	4,7	4,8	184	4,9
	C.d.t. a valle Ib	[%]	1,41	1,12	1,11	1,24	1,26	1,13	1,27	1,1
	L/L max	[m/m]	40/7.875	0/---	---/---	20/7.875	20/7.875	10/7.875	20/>99999	---/---
	If	[A]	13	33	13	---	---	---	19	13
	Iz	[A]	21	---	---	21	21	21	21	---
	1,45 Iz	[A]	30	---	---	30	30	30	30	---
	Sigla		FG16OM16	---	---	FG16OM16	FG16OM16	FG16OM16	FG16OM16	---
	Sezione	[mm²]	1(5G1,5)	---	---	1(3G1,5)	1(3G1,5)	1(3G1,5)	1(2x1,5)	---

REV.	DATA	DIS.	DESCRIZIONE
00	29/04/2023	MC	EMISSIONE

COMMITTENTE
COMUNE DI BUSTO GAROLFO
Piazza Armando Diaz, 2
20020 Busto Garolfo (MI) - Italy

BIMEC s.r.l.
Via Roma, 69
21055 - Gorla Minore (VA)
Tel: 0331.210371
Email: info@bimecsrl.com

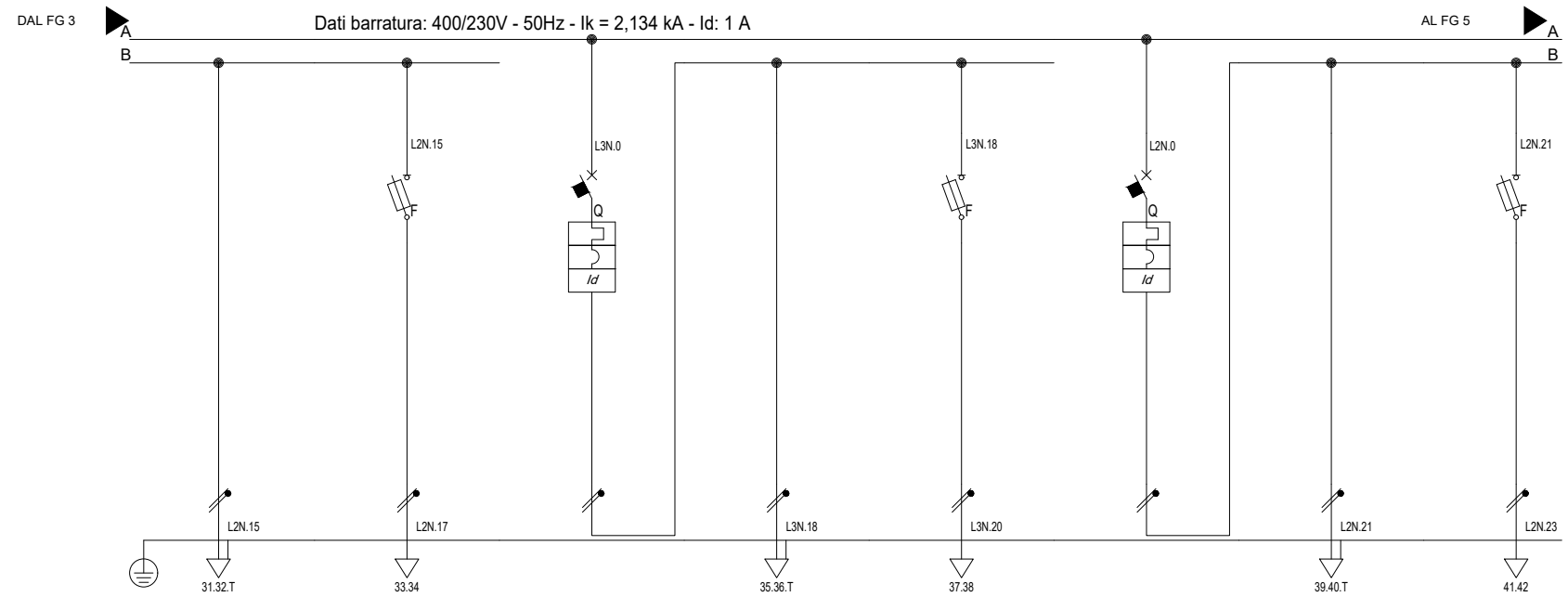
TITOLO
SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE

DESCRIZIONE
QUADRO ELETTRICO MENSA - QE01

PROGETTO	DISEGNO
AP23009	AP23009PE-SE02-R00

FOGLIO	SEGUE	TAVOLA
3	4	SE02

PROPRIETA' RISERVATA: è proibito riprodurre il presente elaborato senza nostro consenso.



Sigla utenza			QF10.1	QF10.2	QF11	QF11.1	QF11.2	QF12	QF12.1	QF12.2
Descrizione			ILLUMINAZIONE ACC-4	EMERGENZE SCALDAVIVANDE	ILLUMINAZIONE SPOGLIATOI	ILLUMINAZIONE SPOGLIATOI	EMERGENZE SPOGLIATOIO	ILLUMINAZIONE WC	ILLUMINAZIONE WC	EMERGENZE WC
POTENZA CONTEMPORANEA		[kW]	0,2	0,2	0	0	0	0,1	0,1	0
CORRENTE (Ib)		[A]	0,91	0,68	0,18	0,11	0,07	0,59	0,46	0,14
PROTEZIONE	MARCA		---	---	---	---	---	---	---	---
	MODELLO		---/---	FUSIBILE	MTD	---/---	FUSIBILE	MTD	---/---	FUSIBILE
	Poli x In		---	2 x 32	2 x 10	---	2 x 32	2 x 10	---	2 x 32
	P.d.I. 60947-2 Icu	[kA]	---	100	6	---	100	6	---	100
	In	[A]	---/---/---	---/---/10	---/---/10	---/---/---	---/---/10	---/---/10	---/---/---	---/---/10
	Im	[A]	---/---/---	---/---/28	---/---/100	---/---/---	---/---/28	---/---/100	---/---/---	---/---/28
	I differenziale	[A]	---	---	0,3 - Cl. AC	---	---	0,3 - Cl. AC	---	---
CONTATTORE	Tipo		---	---	---	---	---	---	---	---
RELE' TERMICO	Tipo									
	Taratura	[A]								
FUSIBILE	Tipo		---	1P x 10 + N - gL	---	---	1P x 10 + N - gL	---	---	1P x 10 + N - gL
LINEA	Icc min f.l.ax	[A]	4,8	277	4,9	4,8	221	4,9	4,8	221
	C.d.t. a valle Ib	[%]	1,26	1,19	1,09	1,11	1,1	1,09	1,17	1,12
	L/L max	[m/m]	15/7.875	10/>99999	---/---	15/7.875	15/>99999	---/---	15/7.875	15/>99999
	If	[A]	---	19	13	---	19	13	---	19
	Iz	[A]	21	21	---	21	21	---	21	21
	1,45 Iz	[A]	30	30	---	30	30	---	30	30
	Sigla		FG16OM16	FG16OM16	---	FG16OM16	FG16OM16	---	FG16OM16	FG16OM16
	Sezione	[mm²]	1(3G1,5)	1(2x1,5)	---	1(3G1,5)	1(2x1,5)	---	1(3G1,5)	1(2x1,5)

REV.	DATA	DIS.	DESCRIZIONE
00	29/04/2023	MC	EMISSIONE

COMMITTENTE
COMUNE DI BUSTO GAROLFO
Piazza Armando Diaz, 2
20020 Busto Garolfo (MI) - Italy

BIMEC s.r.l.
Via Roma, 69
21055 - Gorla Minore (VA)
Tel: 0331.210371
Email: info@bimecsrl.com

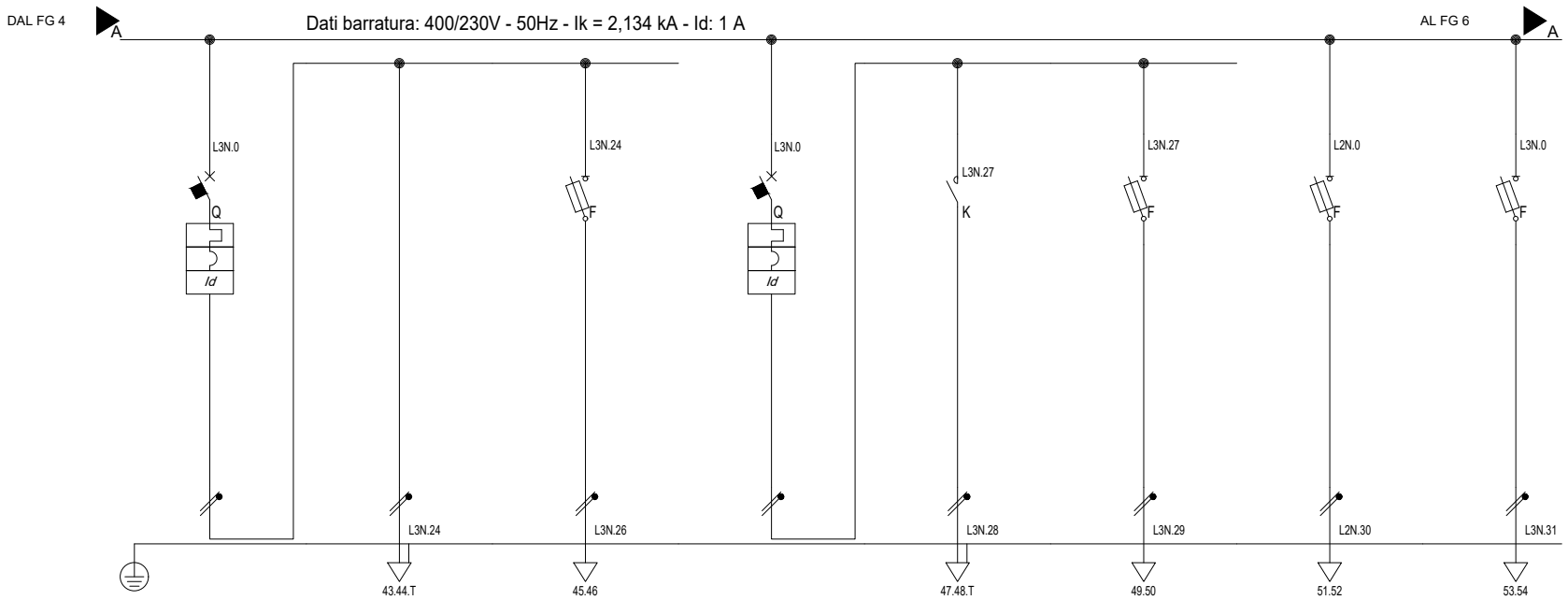
TITOLO
SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE

DESCRIZIONE
QUADRO ELETTRICO MENSA - QE01

PROGETTO	DISEGNO
AP23009	AP23009PE-SE02-R00

FOGLIO	SEGUE	TAVOLA
4	5	SE02

PROPRIETA' RISERVATA: è proibito riprodurre il presente elaborato senza nostro consenso.



Sigla utenza			QF13	QF13.1	QF13.2	QF14	QF14.1	QF14.2	QF15	QF16
Descrizione			ILLUMINAZIONE LOCALE TECNICO	ILLUMINAZIONE LOCALE TECNICO	EMERGENZE LOCALE TECNICO	ILLUMINAZIONE ESTERNA	ILLUMINAZIONE ESTERNA	OROLOGIO	AUX ILLUMINAZIONE INTERNA	AUX ILLUMINAZIONE ESTERNA
POTENZA CONTEMPORANEA		[kW]	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0	0
CORRENTE (Ib)		[A]	0,73	0,36	0,36	0,73	0,36	0,36	0,05	0,05
PROTEZIONE	MARCA		---	---	---	---	---	---	---	---
	MODELLO		MTD	---/---	FUSIBILE	MTD	RELE'/---	FUSIBILE	FUSIBILE	FUSIBILE
	Poli x In		2 x 10	---	2 x 32	2 x 10	2 x 20	2 x 32	2 x 32	2 x 32
	P.d.I. 60947-2 Icu	[kA]	6	---	100	6	---	100	100	100
	In	[A]	---/---/10	---/---/---	---/---/10	---/---/10	20	---/---/10	---/---/10	---/---/10
	Im	[A]	---/---/100	---/---/---	---/---/28	---/---/100	---/---/---	---/---/28	---/---/28	---/---/28
	I differenziale	[A]	0,3 - Cl. AC	---	---	0,3 - Cl. AC	---	---	---	---
CONTATTORE	Tipo		---	---	---	---	2 x 20 / AC1	---	---	---
RELE' TERMICO	Tipo									
	Taratura	[A]								
FUSIBILE	Tipo		---	---	1P x 10 + N - gL	---	---	1P x 10 + N - gL	1P x 10 + N - gL	1P x 10 + N - gL
LINEA	Icc min f.l.ax	[A]	4,9	4,9	369	4,9	4,7	503	231	231
	C.d.t. a valle Ib	[%]	1,09	1,11	1,12	1,09	1,18	1,1	1,09	1,09
	L/L max	[m/m]	---/---	5/7.875	5/>99999	---/---	20/7.875	1/>99999	15/>99999	15/>99999
	If	[A]	13	---	19	13	---	19	19	19
	Iz	[A]	---	21	21	---	21	21	21	21
	1,45 Iz	[A]	---	30	30	---	30	30	30	30
	Sigla		---	FG16OM16	FG16OM16	---	FG16OM16	FG16OM16	FG16OM16	FG16OM16
	Sezione	[mm²]	---	1(3G1,5)	1(2x1,5)	---	1(3G1,5)	1(2x1,5)	1(2x1,5)	1(2x1,5)

REV.	DATA	DIS.	DESCRIZIONE
00	29/04/2023	MC	EMISSIONE

COMMITTENTE
COMUNE DI BUSTO GAROLFO
Piazza Armando Diaz, 2
20020 Busto Garolfo (MI) - Italy

BIMEC s.r.l.
Via Roma, 69
21055 - Gorla Minore (VA)
Tel: 0331.210371
Email: info@bimecsrl.com

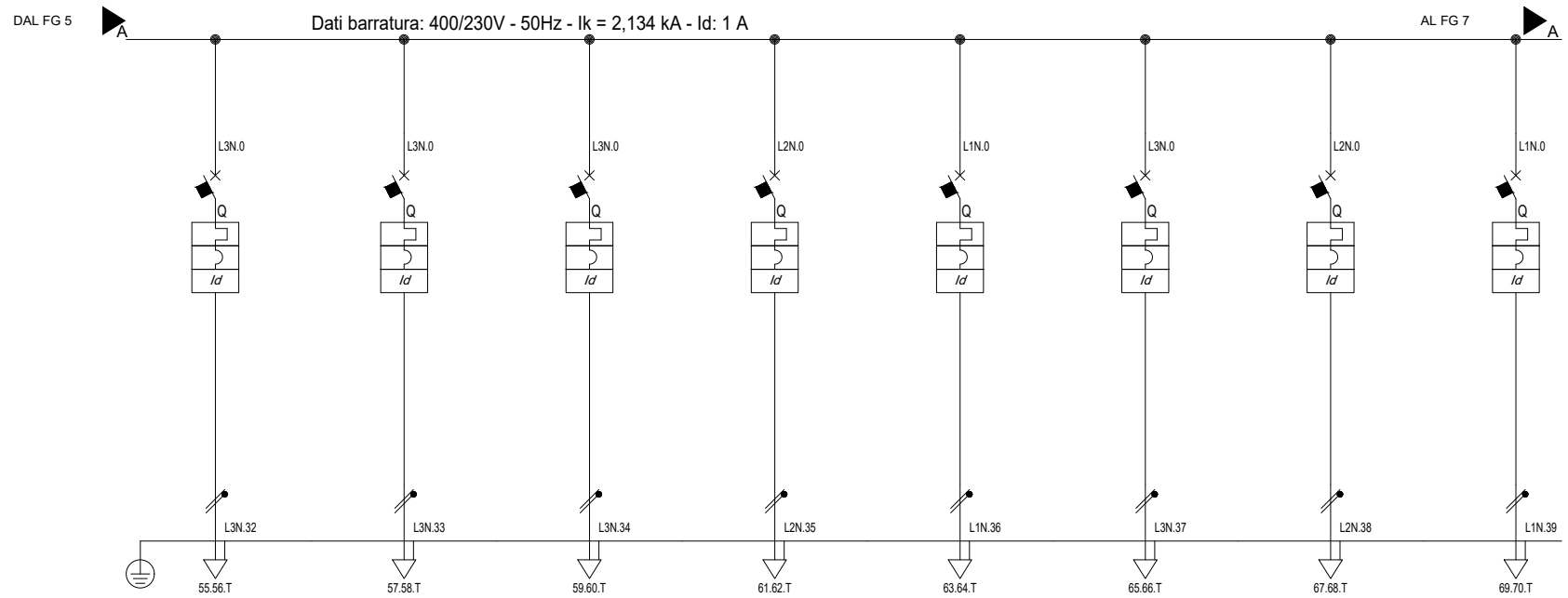
TITOLO
SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE

DESCRIZIONE
QUADRO ELETTRICO MENSA - QE01

PROGETTO	DISEGNO
AP23009	AP23009PE-SE02-R00

FOGLIO	SEGUE	TAVOLA
5	6	SE02

PROPRIETA' RISERVATA: è proibito riprodurre il presente elaborato senza nostro consenso.



Sigla utenza			QF17	QF18	QF19	QF20	QF21	QF22	QF23	QF24
Descrizione			FM1 REFETTORIO	FM2 REFETTORIO	FM DI SERVIZIO ZONA SCALDAVIVANDE	SCALDA VIVANDE 1	SCALDA VIVANDE 2	SCALDA VIVANDE 3	LAVASTOVIGLIE	PRESE UNEL BANCHI
POTENZA CONTEMPORANEA		[kW]	2,2	2,2	2,2	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
CORRENTE (Ib)		[A]	10	10	10	13	13	13	13	13
PROTEZIONE	MARCA		---	---	---	---	---	---	---	---
	MODELLO		MTD/C	MTD/C	MTD/C	MTD/C	MTD/C	MTD/C	MTD/C	MTD/C
	Poli x In		2 x 16	2 x 16	2 x 16	2 x 16	2 x 16	2 x 16	2 x 16	2 x 16
	P.d.I. 60947-2 Icu	[kA]	6	6	6	6	6	6	6	6
	In	[A]	---/---/16	---/---/16	---/---/16	---/---/16	---/---/16	---/---/16	---/---/16	---/---/16
	Im	[A]	---/---/160	---/---/160	---/---/160	---/---/160	---/---/160	---/---/160	---/---/160	---/---/160
	I differenziale	[A]	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC
CONTATTORE	Tipo		---	---	---	---	---	---	---	---
RELE' TERMICO	Tipo									
	Taratura	[A]								
FUSIBILE	Tipo		---	---	---	---	---	---	---	---
LINEA	Icc min f.l.ax	[A]	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	4,8	4,8
	C.d.t. a valle Ib	[%]	2,92	2,21	1,85	2,08	2,08	2,08	2,55	2,55
	L/L max	[m/m]	25/>99999	15/>99999	10/>99999	10/>99999	10/>99999	10/>99999	15/>99999	15/>99999
	If	[A]	21	21	21	21	21	21	21	21
	Iz	[A]	25	25	25	25	25	25	25	25
	1,45 Iz	[A]	36	36	36	36	36	36	36	36
	Sigla		FG17/FG17 PE	FG17/FG17 PE	FG17/FG17 PE	FG17/FG17 PE	FG17/FG17 PE	FG17/FG17 PE	FG17/FG17 PE	FG17/FG17 PE
	Sezione	[mm²]	2(1x2,5)+(1PE2,5)	2(1x2,5)+(1PE2,5)	2(1x2,5)+(1PE2,5)	2(1x2,5)+(1PE2,5)	2(1x2,5)+(1PE2,5)	2(1x2,5)+(1PE2,5)	2(1x2,5)+(1PE2,5)	2(1x2,5)+(1PE2,5)

REV.	DATA	DIS.	DESCRIZIONE
00	29/04/2023	MC	EMISSIONE

COMMITTENTE
COMUNE DI BUSTO GAROLFO
Piazza Armando Diaz, 2
20020 Busto Garolfo (MI) - Italy

BIMEC s.r.l.
Via Roma, 69
21055 - Gorla Minore (VA)
Tel: 0331.210371
Email: info@bimecsrl.com

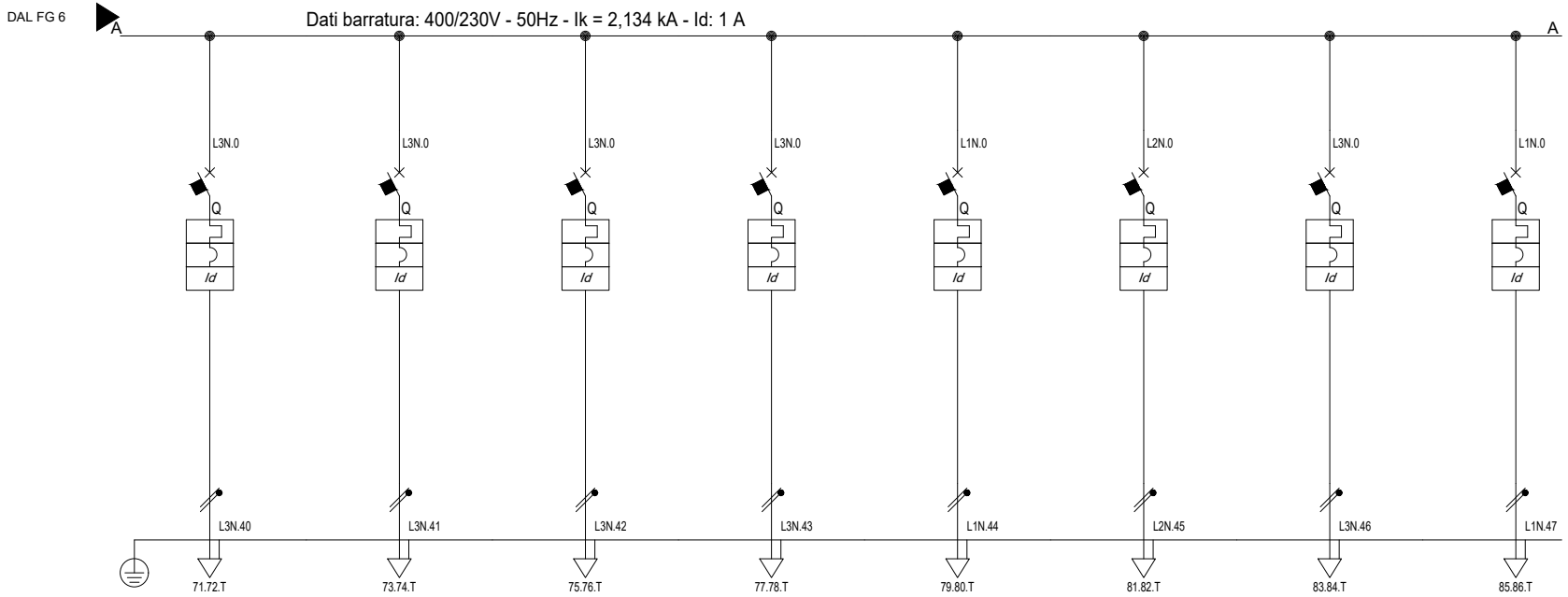
TITOLO
SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE

DESCRIZIONE
QUADRO ELETTRICO MENSA - QE01

PROGETTO	DISEGNO
AP23009	AP23009PE-SE02-R00

FOGLIO	SEGUE	TAVOLA
6	7	SE02

PROPRIETA' RISERVATA: è proibito riprodurre il presente elaborato senza nostro consenso.



Sigla utenza			QF25	QF26	QF27	QF28	QF29	QF30	QF31	QF32
Descrizione			FM SPOGLIATOI	FM SERVIZI IGIENICI	IMPIANTO ANTINTRUSIONE PREDISPOSIZIONE	RACK DATI PREDISPOSIZIONE	RISERVA	RISERVA	RISERVA	RISERVA
POTENZA CONTEMPORANEA		[kW]	1,5	1,5	0,2	0,2	0	0	0	0
CORRENTE (Ib)		[A]	6,84	6,84	0,68	0,68	0	0	0	0
PROTEZIONE	MARCA		---	---	---	---	---	---	---	---
	MODELLO		MTD/C	MTD/C	MTD/C	MTD/C	MTD/C	MTD/C	MTD/C	MTD/C
	Poli x In		2 x 16	2 x 16	2 x 16	2 x 16	2 x 16	2 x 16	2 x 16	2 x 16
	P.d.I. 60947-2 Icu	[kA]	6	6	6	6	6	6	6	6
	In	[A]	---/---/16	---/---/16	---/---/16	---/---/16	---/---/16	---/---/16	---/---/16	---/---/16
	Im	[A]	---/---/160	---/---/160	---/---/160	---/---/160	---/---/160	---/---/160	---/---/160	---/---/160
	I differenziale	[A]	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC
CONTATTORE	Tipo		---	---	---	---	---	---	---	---
RELE' TERMICO	Tipo									
	Taratura	[A]								
FUSIBILE	Tipo		---	---	---	---	---	---	---	---
LINEA	Icc min f.l.ax	[A]	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9
	C.d.t. a valle Ib	[%]	1,84	2,31	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09
	L/L max	[m/m]	15/>99999	25/>99999	0/---	0/---	---/---	---/---	---/---	---/---
	If	[A]	21	21	21	21	21	21	21	21
	Iz	[A]	25	25	---	---	---	---	---	---
	1,45 Iz	[A]	36	36	---	---	---	---	---	---
	Sigla		FG17/FG17 PE	FG17/FG17 PE	---	---	---	---	---	---
	Sezione	[mm²]	2(1x2,5)+(1PE2,5)	2(1x2,5)+(1PE2,5)	---	---	---	---	---	---

REV.	DATA	DIS.	DESCRIZIONE
00	29/04/2023	MC	EMISSIONE

COMMITTENTE
COMUNE DI BUSTO GAROLFO
Piazza Armando Diaz, 2
20020 Busto Garolfo (MI) - Italy

BIMEC s.r.l.
Via Roma, 69
21055 - Gorla Minore (VA)
Tel: 0331.210371
Email: info@bimecsrl.com

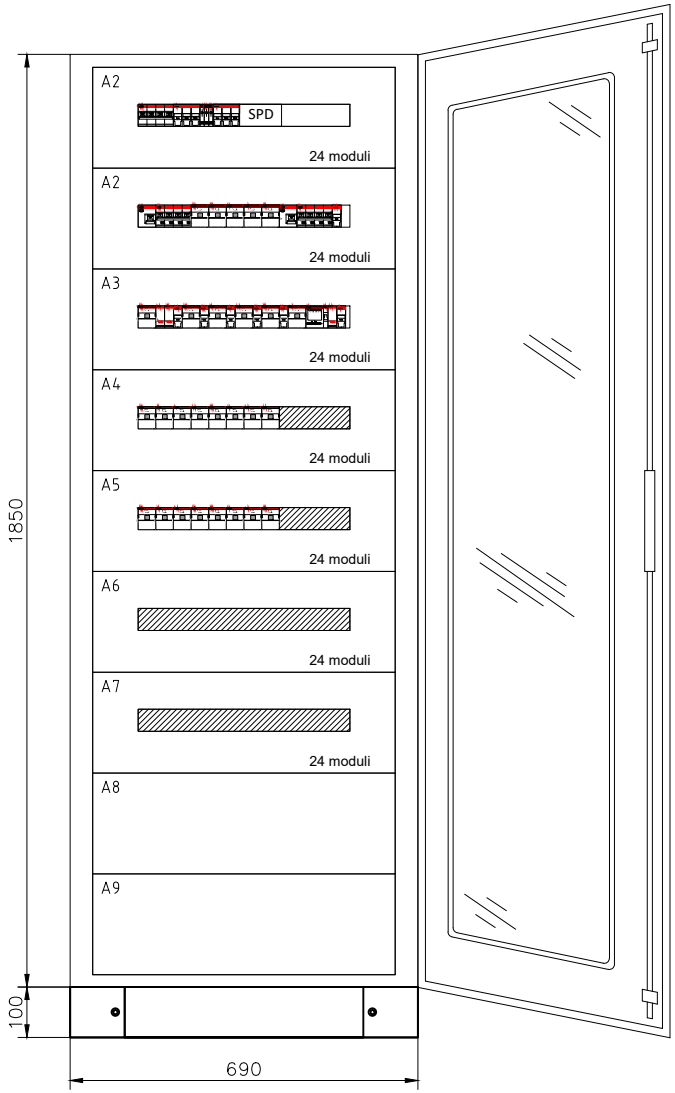
TITOLO
SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE

DESCRIZIONE
QUADRO ELETTRICO MENSA - QE01

PROGETTO	DISEGNO
AP23009	AP23009PE-SE02-R00

FOGLIO	SEGUE	TAVOLA
7	8	SE02

PROPRIETA' RISERVATA: è proibito riprodurre il presente elaborato senza nostro consenso.



REV.	DATA	DIS.	DESCRIZIONE
00	29/04/2023	MC	EMISSIONE

COMMITTENTE
COMUNE DI BUSTO GAROLFO
Piazza Armando Diaz, 2
20020 Busto Garolfo (MI) - Italy

BIMEC s.r.l.
Via Roma, 69
21055 - Gorla Minore (VA)
Tel: 0331.210371
Email: info@bimecsrl.com

TITOLO
LAYOUT FRONTE QUADRO

DESCRIZIONE
QUADRO ELETTRICO MENSA - QE01

PROGETTO	DISEGNO
AP23009	AP23009PE-SE02-R00

FOGLIO	SEGUE	TAVOLA
8	9	SE02

PROPRIETA' RISERVATA: è proibito riprodurre il presente elaborato senza nostro consenso.

REV.	DATA	DIS	DESCRIZIONE
00	29/04/2023	MC	EMISSIONE

COMMITTENTE

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Piazza Armando Diaz, 2
20020 Busto Garolfo (MI) - Italy

BIMEC s.r.l.
Via Roma, 69
21055 - Gorla Minore (VA)
Tel: 0331.210371
Email: info@bimecsrl.com

TITOLO

COMPOSIZIONE MORSETTIERE

DESCRIZIONE

QUADRO ELETTRICO MENSA - QE01

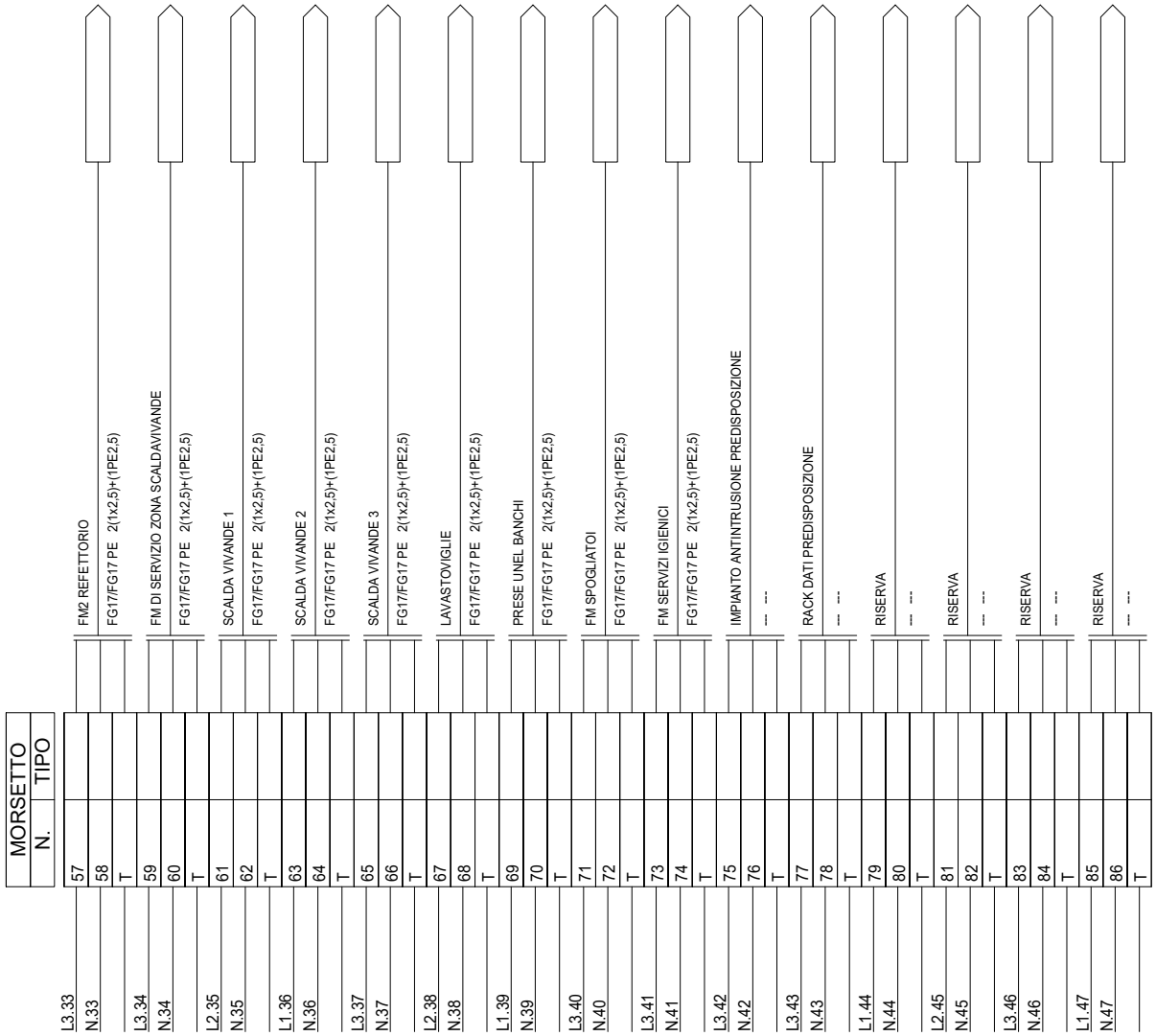
FOGLIO	SEGUE	TAVOLA
9	10	SE02

PROGETTO: AP23009

DISEGNO: AP23009PE-SE02-R00

MORSETTO N.	MORSETTO TIPO		
L1	1		
L2	2		Da Quadro QG - Partenza QF1
L3	3		FG16OM16 1(5G25)
N	4		
	T		
L1.3	5		
L2.3	6		POMPA DI CALORE
L3.3	7		FG16OM16 1(5G2,5)
N.3	8		
	T		
L3.4	9		UNITA' INTERNE
N.4	10		FG16OM16 1(3G1,5)
	T		
L1.5	11		VMC LINEA 1-2-3
N.5	12		FG16OM16 1(5G1,5)
	T		
L1.6	13		VMC LINEA 4-5
N.6	14		FG16OM16 1(5G1,5)
	T		
L2.7	15		RESISTENZA SERBATOIO ACCUMULO
N.7	16		FG17/FS17 PE 2(1x1,5)+(1PE1,5)
	T		
L2.8	17		AUX IMPIANTI TERMICI
N.8	18		FG16OM16 1(5G1,5)
	T		
L1.9	19		
L2.9	20		IMPIANTO FV
L3.9	21		--- ---
N.9	22		
	T		
L2.10	23		ILLUMINAZIONE ACC-1 RPP
N.10	24		FG16OM16 1(3G1,5)
	T		
L2.10	25		ILLUMINAZIONE ACC-2 RPP
N.10	26		FG16OM16 1(3G1,5)
	T		
L2.10	27		ILLUMINAZIONE ACC-3
N.10	28		FG16OM16 1(3G1,5)
	T		
L2.14	29		EMERGENZE REFETTORIO
N.14	30		FG16OM16 1(2x1,5)
L2.15	31		ILLUMINAZIONE ACC-4
N.15	32		FG16OM16 1(3G1,5)
	T		
L2.17	33		EMERGENZE SCALDAVIVANDE
N.17	34		FG16OM16 1(2x1,5)
L3.18	35		ILLUMINAZIONE SPOGLIATOI
N.18	36		FG16OM16 1(3G1,5)
	T		
L3.20	37		EMERGENZE SPOGLIATOIO
N.20	38		FG16OM16 1(2x1,5)
L2.21	39		ILLUMINAZIONE WC
N.21	40		FG16OM16 1(3G1,5)
	T		
L2.23	41		EMERGENZE WC
N.23	42		FG16OM16 1(2x1,5)
L3.24	43		ILLUMINAZIONE LOCALE TECNICO
N.24	44		FG16OM16 1(3G1,5)
	T		
L3.26	45		EMERGENZE LOCALE TECNICO
N.26	46		FG16OM16 1(2x1,5)
L3.28	47		ILLUMINAZIONE ESTERNA
N.28	48		FG16OM16 1(3G1,5)
	T		
L3.29	49		OROLOGIO
N.29	50		FG16OM16 1(2x1,5)
L2.30	51		AUX ILLUMINAZIONE INTERNA
N.30	52		FG16OM16 1(2x1,5)
L3.31	53		AUX ILLUMINAZIONE ESTERNA
N.31	54		FG16OM16 1(2x1,5)
L3.32	55		FM1 REFETTORIO
N.32	56		FG17/FG17 PE 2(1x2,5)+(1PE2,5)
	T		

PROPRIETA' RISERVATA: è proibito riprodurre il presente elaborato senza nostro consenso.



REV.	DATA	DIS.	DESCRIZIONE
00	29/04/2023	MC	EMISSIONE

COMMITTENTE

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Piazza Armando Diaz, 2

20020 Busto Garolfo (MI) - Italy

BIMEC s.r.l.
Via Roma, 69
21055 - Gorla Minore (VA)
Tel: 0331.210371
Email: info@bimecsrl.com

TITOLO: COMPOSIZIONE MORSETTIERE

DESCRIZIONE: QUADRO ELETTRICO MENSA - QE01

PROGETTO	DISEGNO
AP23009	AP23009PE-SE02-R00

FOGLIO	SEGUE	TAVOLA
10	11	SE02

Sistema di distribuzione: TT	Resistenza di terra [ohm]: 10	C.d.t. % Max ammessa: 4	Icc di barratura [kA]:2,134	Tensione [V]: 400

Dati circuito				Dati apparecchiatura			Corto circuito										Sovraccarico					Test
C.d.t. % con Ib < C.d.t. Max							Icc MAX < P.d.I.				I²t < K²S²						Ib < In < Iz			If < 1.45Iz		
											FASE		NEUTRO		PROTEZIONE							
SIGLA UTENZA	SEZIONE	L.	C.d.t. % con Ib	Tipo	Distribuzione	Id	P.d.I.	Icc MAX	I di Interv. Prot.	Igt fondo linea	I²t MAX inizio linea	K²S²	I²t MAX inizio linea	K²S²	I²t MAX inizio linea	K²S²	Ib	In	Iz	If	1.45Iz	Esito
	[mm²]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A²s]	[A²s]	[A²s]	[A²s]	[A²s]	[A²s]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	Si/No
QS	---	---	1,09	SEZIONATORE	Quadripolare	---	---	2,18	1	4,9	---	---	---	---	---	---	26	63	---	82	---	SI
FUSCA	---	0	1,09	FUSIBILE	Quadripolare	---	100	2,13	1	4,9	---	---	---	---	---	---	0	40	---	64	---	SI
QF1.1	---	---	1,09	Classe I+II+II... FM Up 1.5 kV	Quadripolare	---	0	2,08	1	4,9	---	---	---	---	---	---	0	40	---	64	---	SI
QF2	1(5G2,5)	40	2,17	MTD	Quadripolare	0,03	6	2,13	0	4,7	4.634	127.806	1.995	127.806	0	127.806	7,6	16	26	21	37	SI
QF3	1(3G1,5)	30	2,68	MTD	Monofase L3+N	0,03	6	0,99	0	4,7	2.498	46.010	2.498	46.010	0	46.010	4,56	16	21	21	30	SI
QF4	1(5G1,5)	25	2,12	MTD	Monofase L1+N	0,3	6	0,99	0,3	4,7	1.445	46.010	1.445	46.010	0	46.010	3,42	10	21	13	30	SI
QF5	1(5G1,5)	25	1,77	MTD	Monofase L1+N	0,3	6	0,99	0,3	4,7	1.445	46.010	1.445	46.010	0	46.010	2,28	10	21	13	30	SI
QF6	2(1x1,5)+(1PE1,5)	5	1,6	MTD	Monofase L2+N	0,3	6	0,99	0,3	4,9	1.445	46.010	1.445	46.010	0	46.010	6,84	10	18	13	27	SI
QF7	1(5G1,5)	40	1,41	MTD	Monofase L2+N	0,3	6	0,99	0,3	4,6	1.445	46.010	1.445	46.010	0	46.010	0,68	10	21	13	30	SI
QF8	---	0	1,12	MTD	Quadripolare	0,03	6	2,13	0	4,9	---	---	---	---	---	---	11	25	---	33	---	SI
QF9	---	---	1,11	MTD	Monofase L3+N	0,3	6	0,99	0,3	4,9	---	---	---	---	---	---	2,11	10	---	13	---	SI
QF9.1	1(3G1,5)	20	1,24	---	Monofase L3+N	---	---	0,89	0,3	4,7	1.667	46.010	1.667	46.010	0	46.010	0,57	10	21	13	30	SI
QF9.2	1(3G1,5)	20	1,26	---	Monofase L3+N	---	---	0,89	0,3	4,7	1.667	46.010	1.667	46.010	0	46.010	0,68	10	21	13	30	SI
QF9.3	1(3G1,5)	10	1,13	---	Monofase L3+N	---	---	0,89	0,3	4,8	1.667	46.010	1.667	46.010	0	46.010	0,18	10	21	13	30	SI
QF9.4	1(2x1,5)	20	1,27	FUSIBILE	Monofase L3+N	---	100	0,89	---	---	560	46.010	560	46.010	---	---	0,68	10	21	19	30	SI
QF10	---	---	1,1	MTD	Monofase L3+N	0,3	10	0,99	0,3	4,9	---	---	---	---	---	---	1,6	10	---	13	---	SI
QF10.1	1(3G1,5)	15	1,26	---	Monofase L3+N	---	---	0,89	0,3	4,8	1.667	46.010	1.667	46.010	0	46.010	0,91	10	21	13	30	SI
QF10.2	1(2x1,5)	10	1,19	FUSIBILE	Monofase L3+N	---	100	0,89	---	---	560	46.010	560	46.010	---	---	0,68	10	21	19	30	SI

PROPRIETA' RISERVATA: è proibito riprodurre il presente elaborato senza nostro consenso.

REV.	DATA	DIS.	DESCRIZIONE
00	29/04/2023	MC	EMISSIONE

COMMITTENTE
COMUNE DI BUSTO GAROLFO
Piazza Armando Diaz, 2
20020 Busto Garolfo (MI) - Italy

BIMEC s.r.l.
Via Roma, 69
21055 - Gorla Minore (VA)
Tel: 0331.210371
Email: info@bimecsrl.com

TITOLO: SCHEDE DI COORDINAMENTO
DESCRIZIONE: QUADRO ELETTRICO MENSA - QE01

PROGETTO: AP23009
DISEGNO: AP23009PE-SE02-R00
FOGLIO: 11
SEGUE: 12
TAVOLA: SE02

Sistema di distribuzione: TT	Resistenza di terra [ohm]: 10	C.d.t. % Max ammessa: 4	Icc di barratura [kA]:2,134	Tensione [V]: 400

Dati circuito				Dati apparecchiatura			Corto circuito										Sovraccarico					Test
C.d.t. % con Ib < C.d.t. Max							Icc MAX < P.d.I.				I²t < K²S²						Ib < In < Iz			If < 1.45Iz		
											FASE		NEUTRO		PROTEZIONE							
SIGLA UTENZA	SEZIONE	L.	C.d.t. % con Ib	Tipo	Distribuzione	Id	P.d.I.	Icc MAX	I di Interv. Prot.	Igt fondo linea	I²t MAX inizio linea	K²S²	I²t MAX inizio linea	K²S²	I²t MAX inizio linea	K²S²	Ib	In	Iz	If	1.45Iz	Esito
	[mm²]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A²s]	[A²s]	[A²s]	[A²s]	[A²s]	[A²s]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	Si/No
QF11	---	---	1,09	MTD	Monofase L3+N	0,3	6	0,99	0,3	4,9	---	---	---	---	---	---	0,18	10	---	13	---	SI
QF11.1	1(3G1,5)	15	1,11	---	Monofase L3+N	---	---	0,89	0,3	4,8	1.667	46.010	1.667	46.010	0	46.010	0,11	10	21	13	30	SI
QF11.2	1(2x1,5)	15	1,1	FUSIBILE	Monofase L3+N	---	100	0,89	---	---	560	46.010	560	46.010	---	---	0,07	10	21	19	30	SI
QF12	---	---	1,09	MTD	Monofase L3+N	0,3	6	0,99	0,3	4,9	---	---	---	---	---	---	0,59	10	---	13	---	SI
QF12.1	1(3G1,5)	15	1,17	---	Monofase L3+N	---	---	0,89	0,3	4,8	1.667	46.010	1.667	46.010	0	46.010	0,46	10	21	13	30	SI
QF12.2	1(2x1,5)	15	1,12	FUSIBILE	Monofase L3+N	---	100	0,89	---	---	560	46.010	560	46.010	---	---	0,14	10	21	19	30	SI
QF13	---	---	1,09	MTD	Monofase L3+N	0,3	6	0,99	0,3	4,9	---	---	---	---	---	---	0,73	10	---	13	---	SI
QF13.1	1(3G1,5)	5	1,11	---	Monofase L3+N	---	---	0,89	0,3	4,9	1.667	46.010	1.667	46.010	0	46.010	0,36	10	21	13	30	SI
QF13.2	1(2x1,5)	5	1,12	FUSIBILE	Monofase L3+N	---	100	0,89	---	---	560	46.010	560	46.010	---	---	0,36	10	21	19	30	SI
QF14	---	---	1,09	MTD	Monofase L3+N	0,3	6	0,99	0,3	4,9	---	---	---	---	---	---	0,73	10	---	13	---	SI
QF14.1	1(3G1,5)	20	1,18	RELE'	Monofase L3+N	---	---	0,89	0,3	4,7	1.618	46.010	1.618	46.010	0	46.010	0,36	10	21	13	30	SI
QF14.2	1(2x1,5)	1	1,1	FUSIBILE	Monofase L3+N	---	100	0,89	---	---	560	46.010	560	46.010	---	---	0,36	10	21	19	30	SI
QF15	1(2x1,5)	15	1,09	FUSIBILE	Monofase L3+N	---	100	0,99	---	---	560	46.010	560	46.010	---	---	0,05	10	21	19	30	SI
QF16	1(2x1,5)	15	1,09	FUSIBILE	Monofase L3+N	---	100	0,99	---	---	560	46.010	560	46.010	---	---	0,05	10	21	19	30	SI
QF17	2(1x2,5)+(1PE2,5)	25	2,92	MTD	Monofase L3+N	0,03	6	0,99	0	4,8	2.498	127.806	2.498	127.806	0	193.600	10	16	25	21	36	SI
QF18	2(1x2,5)+(1PE2,5)	15	2,21	MTD	Monofase L1+N	0,03	6	0,99	0	4,8	2.498	127.806	2.498	127.806	0	193.600	10	16	25	21	36	SI
QF19	2(1x2,5)+(1PE2,5)	10	1,85	MTD	Monofase L3+N	0,03	6	0,99	0	4,9	2.498	127.806	2.498	127.806	0	193.600	10	16	25	21	36	SI
QF20	2(1x2,5)+(1PE2,5)	10	2,08	MTD	Monofase L2+N	0,03	6	0,99	0	4,9	2.498	127.806	2.498	127.806	0	193.600	13	16	25	21	36	SI

PROPRIETA' RISERVATA: è proibito riprodurre il presente elaborato senza nostro consenso.

REV.	DATA	DIS.	DESCRIZIONE
00	29/04/2023	MC	EMISSIONE

COMMITTENTE
COMUNE DI BUSTO GAROLFO
Piazza Armando Diaz, 2
20020 Busto Garolfo (MI) - Italy

BIMEC s.r.l.
Via Roma, 69
21055 - Gorla Minore (VA)
Tel: 0331.210371
Email: info@bimecsrl.com

TITOLO: SCHEDE DI COORDINAMENTO
DESCRIZIONE: QUADRO ELETTRICO MENSA - QE01

PROGETTO: AP23009
DISEGNO: AP23009PE-SE02-R00
FOGLIO: 12
SEGUE: 13
TAVOLA: SE02

Sistema di distribuzione: TT	Resistenza di terra [ohm]: 10	C.d.t. % Max ammessa: 4	Icc di barratura [kA]:2,134	Tensione [V]: 400

Dati circuito				Dati apparecchiatura			Corto circuito										Sovraccarico					Test
C.d.t. % con Ib < C.d.t. Max							Icc MAX < P.d.I.				I²t < K²S²						Ib < In < Iz			If < 1.45Iz		
											FASE		NEUTRO		PROTEZIONE							
SIGLA UTENZA	SEZIONE	L.	C.d.t. % con Ib	Tipo	Distribuzione	Id	P.d.I.	Icc MAX	I di Interv. Prot.	Igt fondo linea	I²t MAX inizio linea	K²S²	I²t MAX inizio linea	K²S²	I²t MAX inizio linea	K²S²	Ib	In	Iz	If	1.45Iz	Esito
	[mm²]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A²s]	[A²s]	[A²s]	[A²s]	[A²s]	[A²s]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	Si/No
QF21	2(1x2,5)+(1PE2,5)	10	2,08	MTD	Monofase L1+N	0,03	6	0,99	0	4,9	2.498	127.806	2.498	127.806	0	193.600	13	16	25	21	36	SI
QF22	2(1x2,5)+(1PE2,5)	10	2,08	MTD	Monofase L3+N	0,03	6	0,99	0	4,9	2.498	127.806	2.498	127.806	0	193.600	13	16	25	21	36	SI
QF23	2(1x2,5)+(1PE2,5)	15	2,55	MTD	Monofase L2+N	0,03	6	0,99	0	4,8	2.498	127.806	2.498	127.806	0	193.600	13	16	25	21	36	SI
QF24	2(1x2,5)+(1PE2,5)	15	2,55	MTD	Monofase L1+N	0,03	6	0,99	0	4,8	2.498	127.806	2.498	127.806	0	193.600	13	16	25	21	36	SI
QF25	2(1x2,5)+(1PE2,5)	15	1,84	MTD	Monofase L3+N	0,03	6	0,99	0	4,8	2.498	127.806	2.498	127.806	0	193.600	6,84	16	25	21	36	SI
QF26	2(1x2,5)+(1PE2,5)	25	2,31	MTD	Monofase L3+N	0,03	6	0,99	0	4,8	2.498	127.806	2.498	127.806	0	193.600	6,84	16	25	21	36	SI
QF27	---	0	1,09	MTD	Monofase L3+N	0,03	6	0,99	0	4,9	---	---	---	---	---	---	0,68	16	---	21	---	SI
QF28	---	0	1,09	MTD	Monofase L3+N	0,03	6	0,99	0	4,9	---	---	---	---	---	---	0,68	16	---	21	---	SI
QF29	---	---	1,09	MTD	Monofase L1+N	0,03	6	0,99	0	4,9	---	---	---	---	---	---	0	16	---	21	---	SI
QF30	---	---	1,09	MTD	Monofase L2+N	0,03	6	0,99	0	4,9	---	---	---	---	---	---	0	16	---	21	---	SI
QF31	---	---	1,09	MTD	Monofase L3+N	0,03	6	0,99	0	4,9	---	---	---	---	---	---	0	16	---	21	---	SI
QF32	---	---	1,09	MTD	Monofase L1+N	0,03	6	0,99	0	4,9	---	---	---	---	---	---	0	16	---	21	---	SI

PROPRIETA' RISERVATA: è proibito riprodurre il presente elaborato senza nostro consenso.

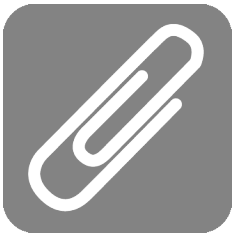
REV.	DATA	DIS.	DESCRIZIONE
00	29/04/2023	MC	EMISSIONE

COMMITTENTE
COMUNE DI BUSTO GAROLFO
Piazza Armando Diaz, 2
20020 Busto Garolfo (MI) - Italy

BIMEC s.r.l.
Via Roma, 69
21055 - Gorla Minore (VA)
Tel: 0331.210371
Email: info@bimecsrl.com

TITOLO: SCHEDE DI COORDINAMENTO
DESCRIZIONE: QUADRO ELETTRICO MENSA - QE01

PROGETTO: AP23009
DISEGNO: AP23009PE-SE02-R00
FOGLIO: 13
SEGUE: /
TAVOLA: SE02



ALLEGATO 1 – CALCOLI ILLUMINOTECNICI

BIMEC S.r.l. Via Roma, 69-21055 Gorla Minore (VA) - Capitale Sociale €10.000,00 interamente versato P.IVA/C.F.:03893580120
Tel:0331.210371 E-mail: info@bimecsrl.com - web: https://www.bimecsrl.com

Data 28/04/2023



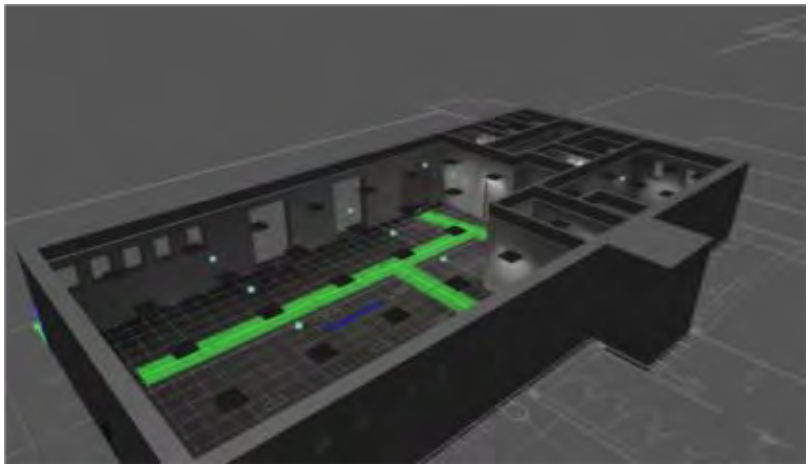
CALCOLI ILLUMINOTECNICI ILLUMINAZIONE ORDINARIA E D'EMERGNEZA

Oggetto
Via Santa Geltrude 38 -Busto Garolfo (MI)

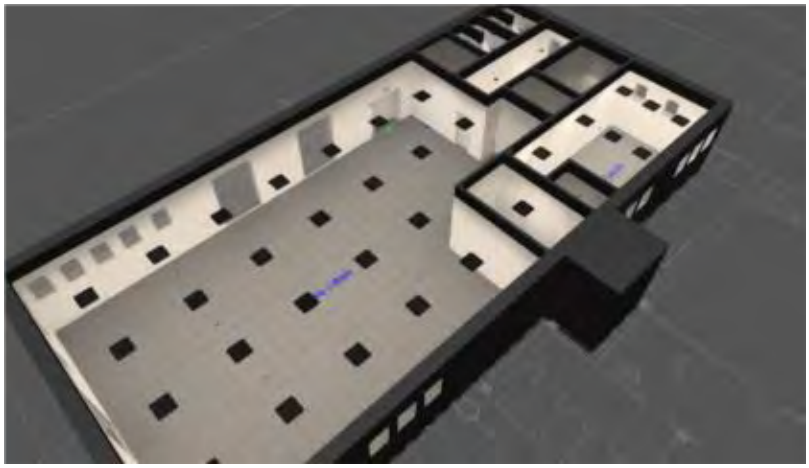
Created with DIALux

Immagini

Piano 1 (20)



Piano 1 (21)



Piano 1 (22)



Immagini

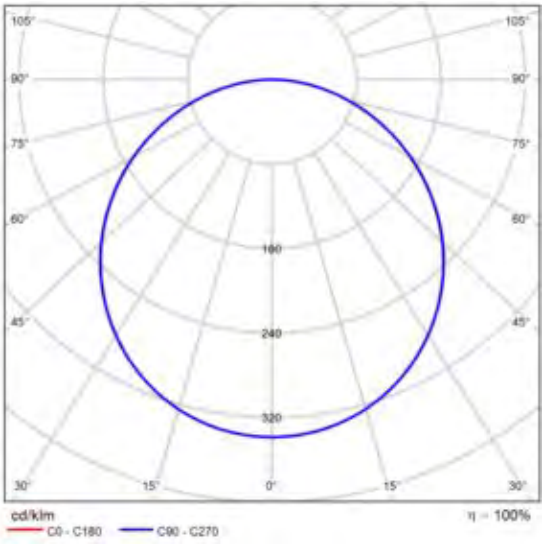
Calcoli illuminotecnici



Scheda tecnica prodotto

Disano Illuminazione S.p.A - 831 Rodi IP65 - UGR<lt/>22 4000K CRI80 39W CLD Bianco

Articolo No.	150232-00002264
P	39.0 W
$\Phi_{Lampadina}$	4464 lm
$\Phi_{Lampada}$	4464 lm
η	100.00 %
Efficienza	114.5 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polare

Valutazione di abbagliamento secondo UGR

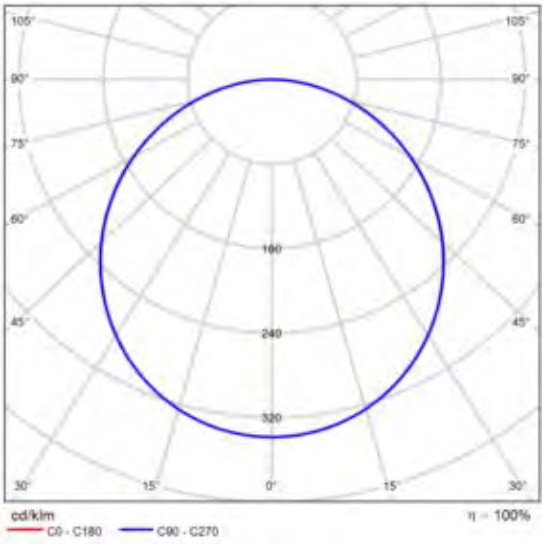
ρ Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Dimensioni del locale X	Y	Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade				
2H	2H	17.9	19.3	18.2	19.5	19.8	17.9	19.3	18.2	19.6	19.8
	3H	19.6	20.8	19.9	21.1	21.4	19.6	20.9	19.9	21.1	21.4
	4H	20.3	21.5	20.6	21.8	22.1	20.3	21.5	20.7	21.8	22.1
	6H	20.9	22.0	21.2	22.3	22.6	20.9	22.0	21.3	22.3	22.6
	8H	21.1	22.1	21.4	22.5	22.8	21.1	22.2	21.5	22.5	22.8
	12H	21.2	22.2	21.6	22.6	22.9	21.2	22.3	21.6	22.6	22.9
4H	2H	18.6	19.8	19.0	20.1	20.4	18.6	19.8	19.0	20.1	20.4
	3H	20.5	21.5	20.9	21.8	22.2	20.5	21.5	20.9	21.9	22.2
	4H	21.3	22.3	21.7	22.6	23.0	21.4	22.3	21.8	22.7	23.0
	6H	22.1	22.9	22.5	23.2	23.6	22.1	22.9	22.5	23.3	23.7
	8H	22.3	23.1	22.8	23.5	23.9	22.3	23.1	22.8	23.5	23.9
	12H	22.5	23.2	23.0	23.8	24.1	22.6	23.2	23.0	23.7	24.1
8H	4H	21.7	22.4	22.1	22.8	23.3	21.7	22.5	22.2	22.9	23.3
	6H	22.6	23.2	23.0	23.6	24.1	22.6	23.2	23.1	23.6	24.1
	8H	22.9	23.5	23.4	23.9	24.4	23.0	23.5	23.4	24.0	24.4
	12H	23.2	23.7	23.7	24.2	24.7	23.3	23.7	23.8	24.2	24.7
12H	4H	21.7	22.4	22.2	22.8	23.3	21.7	22.4	22.2	22.9	23.3
	6H	22.7	23.2	23.1	23.7	24.1	22.7	23.2	23.2	23.7	24.2
	8H	23.1	23.5	23.6	24.0	24.5	23.1	23.6	23.6	24.0	24.5
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3				
S = 2.0H		+0.3 / -0.6					+0.3 / -0.6				
Tabella standard		BK07					BK07				
Addendo di correzione		6.1					6.1				
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 4464lm Flusso luminoso sferico											

Diagramma UGR (SHR: 0.25)

Scheda tecnica prodotto

Disano Illuminazione S.p.A - 831 Rodi IP65 - UGR<lt/>22 4000K CRI80 39W CLD Bianco

Articolo No.	150232-00002264
$P_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	39.0 W
$\Phi_{Lampadina}$	4464 lm
$\Phi_{Lampada}$	4464 lm
$\Phi_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	4464 lm
η	100.00 %
Efficienza	114.5 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80
ELF	100 %



CDL polare

Valutazione di abbagliamento secondo UGR

ρ Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Dimensioni del locale X	Y	Linea di mira perpendicolare all'asse della lampada					Linea di mira parallela all'asse della lampada				
2H	2H	17.9	19.3	18.2	19.5	19.8	17.9	19.3	18.2	19.6	19.8
	3H	19.6	20.8	19.9	21.1	21.4	19.6	20.9	19.9	21.1	21.4
	4H	20.3	21.5	20.6	21.8	22.1	20.3	21.5	20.7	21.8	22.1
	6H	20.9	22.0	21.2	22.3	22.6	20.9	22.0	21.3	22.3	22.6
	8H	21.1	22.1	21.4	22.5	22.8	21.1	22.2	21.5	22.5	22.8
	12H	21.2	22.2	21.6	22.6	22.9	21.2	22.3	21.6	22.6	22.9
4H	2H	18.6	19.8	19.0	20.1	20.4	18.6	19.8	19.0	20.1	20.4
	3H	20.5	21.5	20.9	21.8	22.2	20.5	21.5	20.9	21.9	22.2
	4H	21.3	22.3	21.7	22.6	23.0	21.4	22.3	21.8	22.7	23.0
	6H	22.1	22.9	22.5	23.2	23.6	22.1	22.9	22.5	23.3	23.7
	8H	22.3	23.1	22.8	23.5	23.9	22.3	23.1	22.8	23.5	23.9
	12H	22.5	23.2	23.0	23.8	24.1	22.6	23.2	23.0	23.7	24.1
8H	4H	21.7	22.4	22.1	22.8	23.3	21.7	22.5	22.2	22.9	23.3
	6H	22.6	23.2	23.0	23.6	24.1	22.6	23.2	23.1	23.6	24.1
	8H	22.9	23.5	23.4	23.9	24.4	23.0	23.5	23.4	24.0	24.4
	12H	23.2	23.7	23.7	24.2	24.7	23.3	23.7	23.8	24.2	24.7
12H	4H	21.7	22.4	22.2	22.8	23.3	21.7	22.4	22.2	22.9	23.3
	6H	22.7	23.2	23.1	23.7	24.1	22.7	23.2	23.2	23.7	24.2
	8H	23.1	23.5	23.6	24.0	24.5	23.1	23.6	23.6	24.0	24.5
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3				
S = 2.0H		+0.3 / -0.6					+0.3 / -0.6				
Tabella standard		BK07					BK07				
Addendo di correzione		6.1					6.1				
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 4464lm Flusso luminoso sferico											

Diagramma UGR (SHR: 0.25)

Scheda tecnica prodotto

Disano Illuminazione S.p.A - 831 Rodi IP65 - UGR<lt/>22 4000K CRI80 39W CLD Bianco

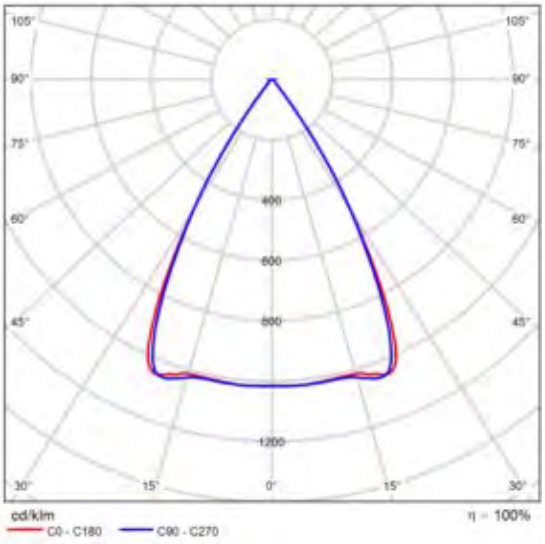
γ	C0°	C90°	C0°- C360°
0°-180°	1512.23	1512.23	1512.23
60°-90°	689.18	691.95	693.43

Tabella valori di abbagliamento [cd]

Scheda tecnica prodotto

Disano Illuminazione S.p.A - 911 Health Dark UGR<lt/>19 - ø121 4000K CRI80 8W CLD Bianco

Articolo No.	156474-00
$P_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	8.0 W
$\Phi_{Lampadina}$	1000 lm
$\Phi_{Lampada}$	1000 lm
$\Phi_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	1000 lm
η	99.98 %
Efficienza	125.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80
ELF	100 %



CDL polare



Diagramma UGR (SHR: 0.25)

Scheda tecnica prodotto

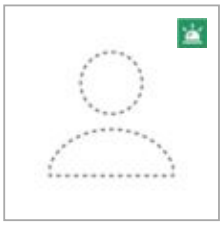
Disano Illuminazione S.p.A - 911 Health Dark UGR<lt/>19 - ø121 4000K CRI80 8W CLD Bianco

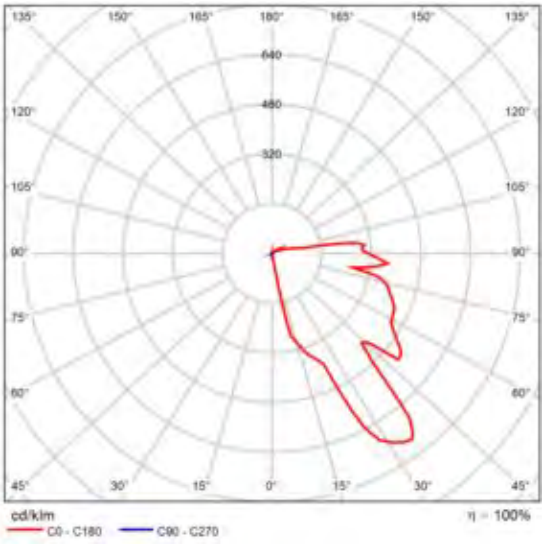
γ	C0°	C90°	C0°- C360°
0°-180°	1039.09	1051.51	1051.91
60°-90°	11.82	10.41	11.82

Tabella valori di abbagliamento [cd]

Scheda tecnica prodotto

Non ancora Membro DIALux - CRISTAL WALL 1H SE IP65 ENERGY TEST





CDL polare

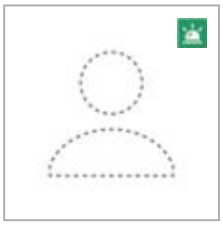
Articolo No.	CW1303
$P_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	5.0 W
$\Phi_{Lampadina}$	348 lm
$\Phi_{Lampada}$	348 lm
$\Phi_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	348 lm
η	100.03 %
Efficienza	69.9 lm/W
CCT	6000 K
CRI	98
ELF	100 %

γ	C0°	C90°	C0°- C360°
0°-180°	258.06	0.22	258.06
60°-90°	154.06	0.15	154.93

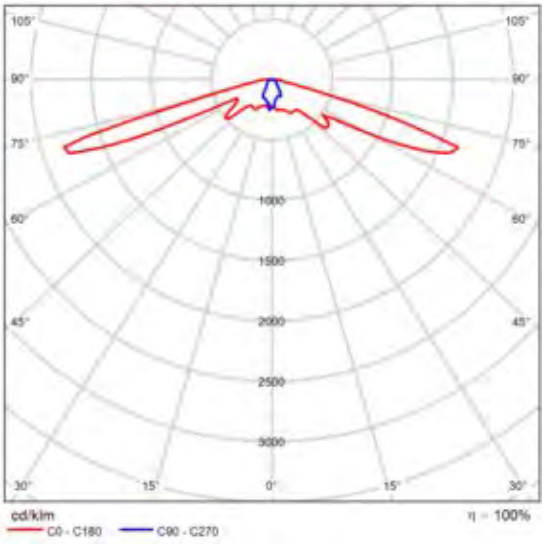
Tabella valori di abbagliamento [cd]

Scheda tecnica prodotto

Non ancora Membro DIALux - VIALED EVO BIANCO 1H SE ENERGY TEST D68 ASIMMETRICO



Articolo No.	VE1309_A
$\Phi_{Lampadina}$	328 lm
$\Phi_{Lampada}$	328 lm
$\Phi_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	328 lm
η	100.00 %
Efficienza	∞ lm/W
CCT	6000 K
CRI	98
ELF	100 %



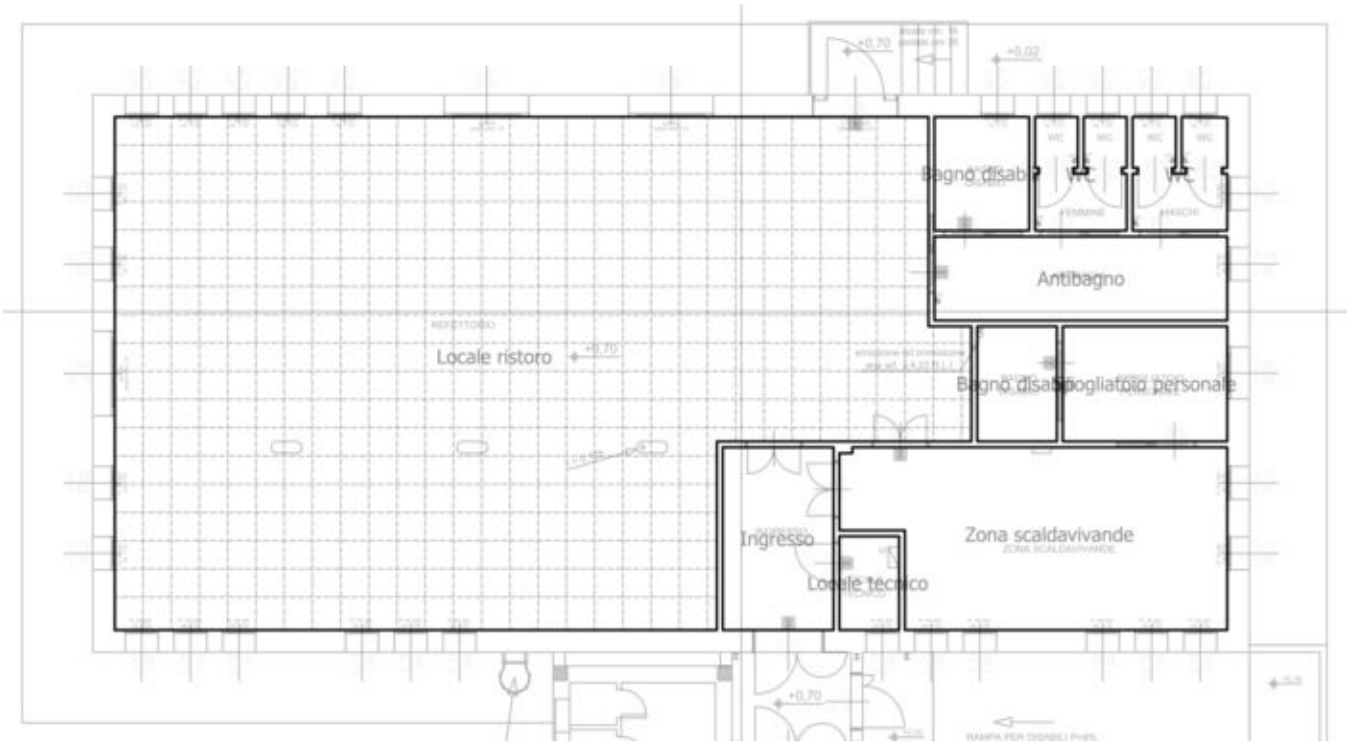
CDL polare

γ	C0°	C90°	C0°- C360°
0°-180°	538.91	75.13	596.24
60°-90°	538.91	13.17	596.24

Tabella valori di abbagliamento [cd]

Edificio mensa · Piano 1 (Scena illuminazione di emergenza)

Elenco dei locali



Edificio mensa · Piano 1 (Scena illuminazione di emergenza)

Elenco dei locali

Antibagno

P_{totale}	A_{Locale}	Valore di allacciamento specifico	$E_{min.\ (Superficie\ antipanico)}$
5.0 W	11.11 m²	0.45 W/m² (Locale)	1.17 lx

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ
1	Non ancora Membro DIALux	CW1303	CRISTAL WALL 1H SE IP65 ENERGY TEST	5.0 W	348 lm (100 %)

Bagno disabili

P_{totale}	A_{Locale}	Valore di allacciamento specifico	$E_{min.\ (Superficie\ antipanico)}$
0.0 W	4.86 m²	0.00 W/m² (Locale)	3.50 lx

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	Φ
1	Non ancora Membro DIALux	VE1309_A	VIALED EVO BIANCO 1H SE ENERGY TEST D68 ASIMMETRICO	328 lm (100 %)

Bagno disabili

P_{totale}	A_{Locale}	Valore di allacciamento specifico	$E_{min.\ (Superficie\ antipanico)}$
0.0 W	4.14 m²	0.00 W/m² (Locale)	3.37 lx

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	Φ
1	Non ancora Membro DIALux	VE1309_A	VIALED EVO BIANCO 1H SE ENERGY TEST D68 ASIMMETRICO	328 lm (100 %)

Edificio mensa · Piano 1 (Scena illuminazione di emergenza)

Elenco dei locali

Ingresso

P_{totale}	A_{Locale}	Valore di allacciamento specifico	$E_{min.}$ (Superficie antipanico)
5.0 W	9.13 m²	0.55 W/m² (Locale)	4.43 lx

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ
1	Non ancora Membro DIALux	CW1303	CRISTAL WALL 1H SE IP65 ENERGY TEST	5.0 W	348 lm (100 %)

Locale ristoro

P_{totale}	A_{Locale}	Valore di allacciamento specifico
10.0 W	172.77 m²	0.06 W/m² (Locale)

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ
2	Non ancora Membro DIALux	CW1303	CRISTAL WALL 1H SE IP65 ENERGY TEST	5.0 W	348 lm (100 %)
7	Non ancora Membro DIALux	VE1309_A	VIALED EVO BIANCO 1H SE ENERGY TEST D68 ASIMMETRICO		328 lm (100 %)

Locale tecnico

P_{totale}	A_{Locale}	Valore di allacciamento specifico	$E_{min.}$ (Superficie antipanico)
5.0 W	2.53 m²	1.98 W/m² (Locale)	8.17 lx

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ
1	Non ancora Membro DIALux	CW1303	CRISTAL WALL 1H SE IP65 ENERGY TEST	5.0 W	348 lm (100 %)

Edificio mensa · Piano 1 (Scena illuminazione di emergenza)

Elenco dei locali

WC

P_{totale}	A_{Locale}	Valore di allacciamento specifico
0.0 W	4.51 m²	0.00 W/m² (Locale)

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	Φ
1	Non ancora Membro DIALux	VE1309_A	VIALED EVO BIANCO 1H SE ENERGY TEST D68 ASIMMETRICO	328 lm (100 %)

WC

P_{totale}	A_{Locale}	Valore di allacciamento specifico
0.0 W	4.66 m²	0.00 W/m² (Locale)

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	Φ
1	Non ancora Membro DIALux	VE1309_A	VIALED EVO BIANCO 1H SE ENERGY TEST D68 ASIMMETRICO	328 lm (100 %)

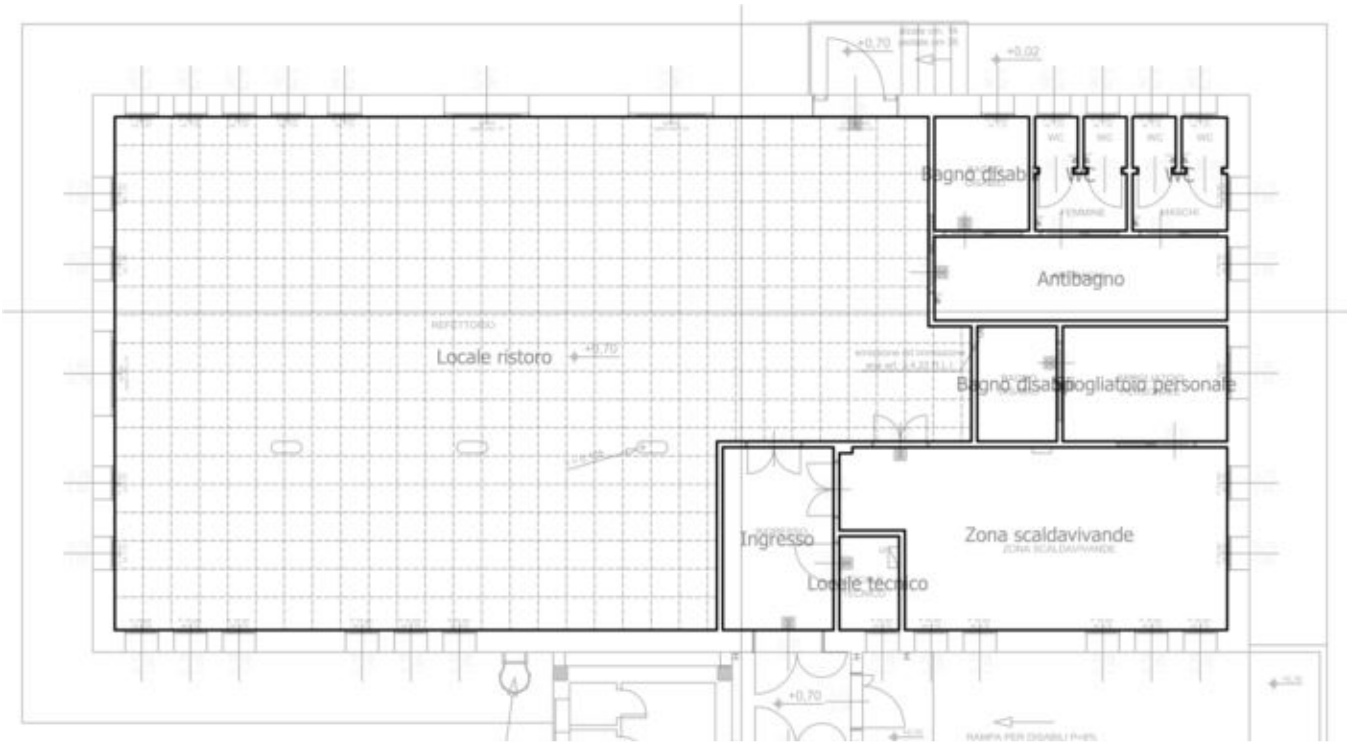
Zona scaldavivande

P_{totale}	A_{Locale}	Valore di allacciamento specifico
5.0 W	29.02 m²	0.17 W/m² (Locale)

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ
1	Non ancora Membro DIALux	CW1303	CRISTAL WALL 1H SE IP65 ENERGY TEST	5.0 W	348 lm (100 %)
1	Non ancora Membro DIALux	VE1309_A	VIALED EVO BIANCO 1H SE ENERGY TEST D68 ASIMMETRICO		328 lm (100 %)

Edificio mensa · Piano 1 (Scena luce ordinaria)

Elenco dei locali



Edificio mensa · Piano 1 (Scena luce ordinaria)

Elenco dei locali

Antibagno

P_{totale}	A_{Locale}	Valore di allacciamento specifico	$\bar{E}_{perpendicolare (Superficie utile)}$
78.0 W	11.11 m²	7.02 W/m² = 1.70 W/m²/100 lx (Locale) 9.68 W/m² = 2.35 W/m²/100 lx (Superficie utile)	412 lx

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	$\Phi_{Lampada}$
2	Disano Illuminazione S.p.A	150232-00002264	831 Rodi IP65 - UGR<lt/>22 4000K CRI80 39W CLD Bianco	39.0 W	4464 lm

Bagno disabili

P_{totale}	A_{Locale}	Valore di allacciamento specifico	$\bar{E}_{perpendicolare (Superficie utile)}$
8.0 W	4.86 m²	1.64 W/m² = 1.25 W/m²/100 lx (Locale) 2.46 W/m² = 1.86 W/m²/100 lx (Superficie utile)	132 lx

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	$\Phi_{Lampada}$
1	Disano Illuminazione S.p.A	156474-00	911 Health Dark UGR<lt/>19 - ø121 4000K CRI80 8W CLD Bianco	8.0 W	1000 lm

Bagno disabili

P_{totale}	A_{Locale}	Valore di allacciamento specifico	$\bar{E}_{perpendicolare (Superficie utile)}$
8.0 W	4.14 m²	1.93 W/m² = 1.33 W/m²/100 lx (Locale) 3.02 W/m² = 2.07 W/m²/100 lx (Superficie utile)	146 lx

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	$\Phi_{Lampada}$
1	Disano Illuminazione S.p.A	156474-00	911 Health Dark UGR<lt/>19 - ø121 4000K CRI80 8W CLD Bianco	8.0 W	1000 lm

Edificio mensa · Piano 1 (Scena luce ordinaria)

Elenco dei locali

Ingresso

P_{totale}	A_{Locale}	Valore di allacciamento specifico	$\bar{E}_{perpendicolare (Superficie utile)}$
39.0 W	9.13 m^2	4.27 W/m^2 = 1.52 W/m^2/100 lx (Locale) 10.00 W/m^2 = 3.55 W/m^2/100 lx (Superficie utile)	282 lx

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	$\Phi_{Lampada}$
1	Disano Illuminazione S.p.A	150232-00002264	831 Rodi IP65 - UGR<lt/>22 4000K CRI80 39W CLD Bianco	39.0 W	4464 lm

Locale ristoro

P_{totale}	A_{Locale}	Valore di allacciamento specifico	$\bar{E}_{perpendicolare (Superficie utile)}$
946.0 W	172.77 m^2	5.48 W/m^2 = 0.99 W/m^2/100 lx (Locale) 6.54 W/m^2 = 1.18 W/m^2/100 lx (Superficie utile)	553 lx

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	$\Phi_{Lampada}$
24	Disano Illuminazione S.p.A	150232-00002264	831 Rodi IP65 - UGR<lt/>22 4000K CRI80 39W CLD Bianco	39.0 W	4464 lm
2	Non ancora Membro DIALux	CW1303	CRISTAL WALL 1H SE IP65 ENERGY TEST	5.0 W	348 lm

Edificio mensa · Piano 1 (Scena luce ordinaria)

Elenco dei locali

Locale tecnico

P_{totale}	A_{Locale}	Valore di allacciamento specifico	$\bar{E}_{perpendicolare (Superficie utile)}$
8.0 W	2.53 m²	3.17 W/m² = 1.62 W/m²/100 lx (Locale) 5.78 W/m² = 2.95 W/m²/100 lx (Superficie utile)	196 lx

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	$\Phi_{Lampada}$
1	Disano Illuminazione S.p.A	156474-00	911 Health Dark UGR<lt/>19 - ø121 4000K CRI80 8W CLD Bianco	8.0 W	1000 lm

Spogliatoio personale

P_{totale}	A_{Locale}	Valore di allacciamento specifico	$\bar{E}_{perpendicolare (Superficie utile)}$
16.0 W	8.54 m²	1.87 W/m² = 1.05 W/m²/100 lx (Locale) 4.44 W/m² = 2.48 W/m²/100 lx (Superficie utile)	179 lx

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	$\Phi_{Lampada}$
2	Disano Illuminazione S.p.A	156474-00	911 Health Dark UGR<lt/>19 - ø121 4000K CRI80 8W CLD Bianco	8.0 W	1000 lm

WC

P_{totale}	A_{Locale}	Valore di allacciamento specifico	$\bar{E}_{perpendicolare (Superficie utile)}$
24.0 W	4.51 m²	5.32 W/m² = 1.73 W/m²/100 lx (Locale) 10.49 W/m² = 3.41 W/m²/100 lx (Superficie utile)	308 lx

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	$\Phi_{Lampada}$
3	Disano Illuminazione S.p.A	156474-00	911 Health Dark UGR<lt/>19 - ø121 4000K CRI80 8W CLD Bianco	8.0 W	1000 lm

Edificio mensa · Piano 1 (Scena luce ordinaria)

Elenco dei locali

WC

P_{totale}	A_{Locale}	Valore di allacciamento specifico	$\bar{E}_{perpendicolare (Superficie utile)}$
24.0 W	4.66 m²	5.15 W/m² = 1.69 W/m²/100 lx (Locale) 9.99 W/m² = 3.28 W/m²/100 lx (Superficie utile)	304 lx

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	$\Phi_{Lampada}$
3	Disano Illuminazione S.p.A	156474-00	911 Health Dark UGR<lt/>19 - ø121 4000K CRI80 8W CLD Bianco	8.0 W	1000 lm

Zona scaldavivande

P_{totale}	A_{Locale}	Valore di allacciamento specifico	$\bar{E}_{perpendicolare (Superficie utile)}$
273.0 W	29.02 m²	9.41 W/m² = 1.16 W/m²/100 lx (Locale) 15.26 W/m² = 1.88 W/m²/100 lx (Superficie utile)	813 lx

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	$\Phi_{Lampada}$
7	Disano Illuminazione S.p.A	150232-00002264	831 Rodi IP65 - UGR<lt/>22 4000K CRI80 39W CLD Bianco	39.0 W	4464 lm

Edificio mensa · Piano 1

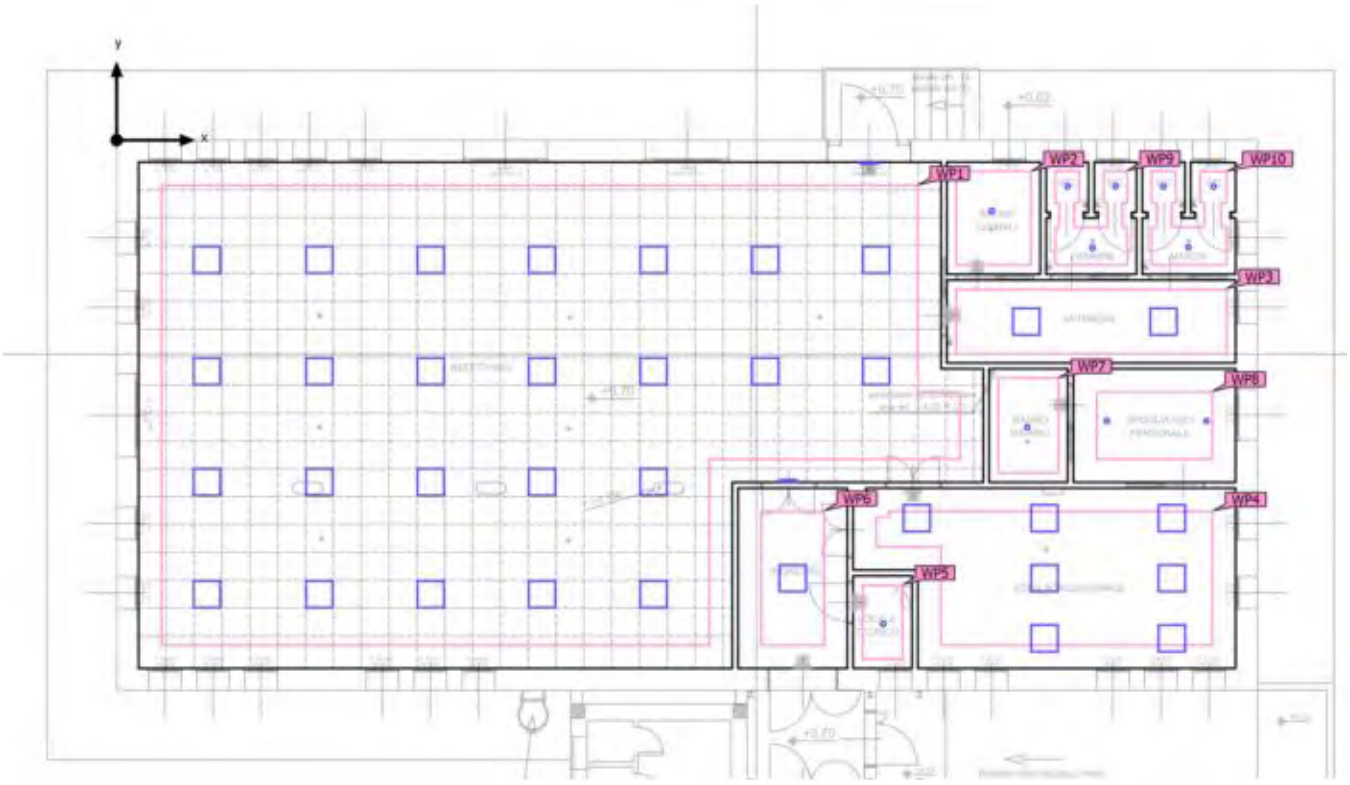
Lista lampade

Φ_{totale}	P_{totale}	Efficienza	$\Phi_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	$P_{Illuminazione\ di\ emergenza}$
168800 lm	1444.0 W	116.9 lm/W	61664 lm	508.0 W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
24	Disano Illuminazione S.p.A	150232-00002264	831 Rodi IP65 - UGR<lt/>22 4000K CRI80 39W CLD Bianco		4464 lm	114.5 lm/W
10	Disano Illuminazione S.p.A	150232-00002264	831 Rodi IP65 - UGR<lt/>22 4000K CRI80 39W CLD Bianco		4464 lm	114.5 lm/W
					4464 lm (100 %)	-
11	Disano Illuminazione S.p.A	156474-00	911 Health Dark UGR<lt/>19 - ø121 4000K CRI80 8W CLD Bianco		1000 lm	125.0 lm/W
					1000 lm (100 %)	-
6	Non ancora Membro DIALux	CW1303	CRISTAL WALL 1H SE IP65 ENERGY TEST		348 lm	69.9 lm/W
					348 lm (100 %)	-
12	Non ancora Membro DIALux	VE1309_A	VIALED EVO BIANCO 1H SE ENERGY TEST D68 ASIMMETRICO		328 lm	∞ lm/W
					328 lm (100 %)	-

Edificio mensa · Piano 1 (Scena luce ordinaria)

Oggetti di calcolo



Edificio mensa · Piano 1 (Scena luce ordinaria)

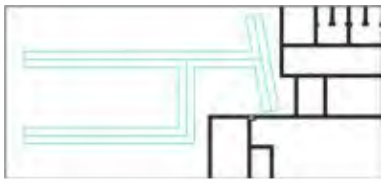
Oggetti di calcolo

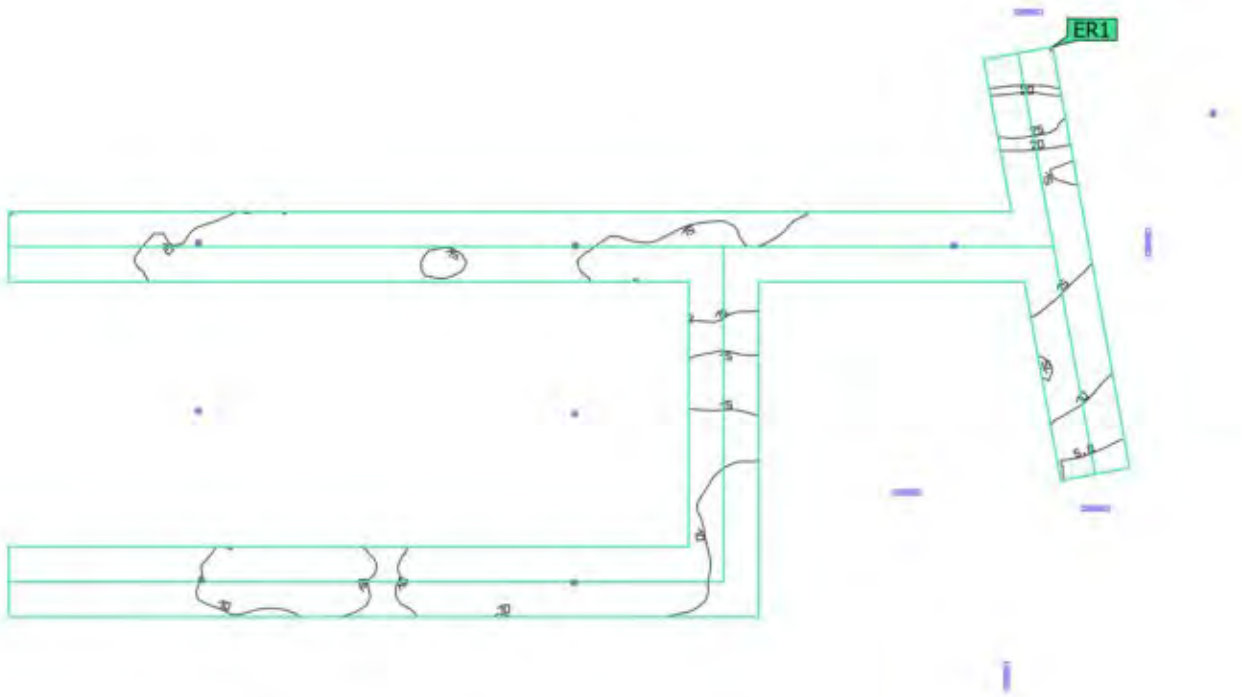
Superfici utili

Proprietà	Ē	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Indice
Superficie utile (Locale ristoro) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	553 lx	188 lx	686 lx	0.34	0.27	WP1
Superficie utile (Bagno disabili) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.200 m	132 lx	118 lx	141 lx	0.89	0.84	WP2
Superficie utile (Antibagno) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.200 m	412 lx	330 lx	447 lx	0.80	0.74	WP3
Superficie utile (Zona scaldavivande) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	813 lx	457 lx	951 lx	0.56	0.48	WP4
Superficie utile (Locale tecnico) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.200 m	196 lx	184 lx	203 lx	0.94	0.91	WP5
Superficie utile (Ingresso) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.500 m	282 lx	244 lx	310 lx	0.87	0.79	WP6
Superficie utile (Bagno disabili) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.200 m	146 lx	138 lx	152 lx	0.95	0.91	WP7
Superficie utile (Spogliatoio personale) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.500 m	179 lx	143 lx	214 lx	0.80	0.67	WP8
Superficie utile (WC) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.200 m	308 lx	236 lx	388 lx	0.77	0.61	WP9
Superficie utile (WC) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.200 m	304 lx	234 lx	380 lx	0.77	0.62	WP10

Edificio mensa · Piano 1 (Scena illuminazione di emergenza)

Via di esodo area ristoro





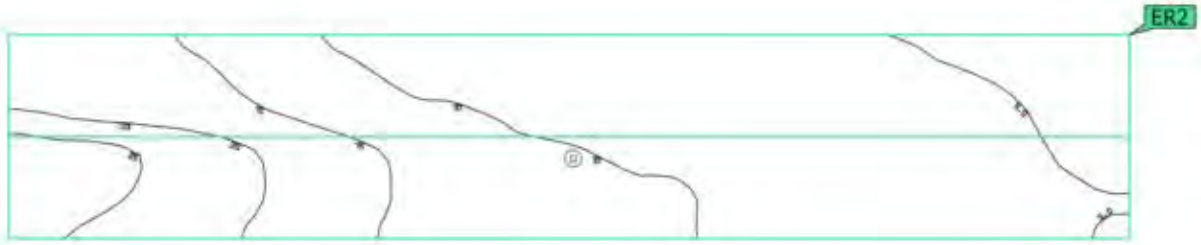
Proprietà	$E_{min.}$ Area centrale (Nominale)	E_{max} Area centrale	$E_{min.}$ Linea mediana (Nominale)	E_{max} Linea mediana	U_d (Nominale)	Indice
Via di esodo area ristoro Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	3.38 lx (≥ 0.50 lx) ✓	28.1 lx	3.61 lx (≥ 1.00 lx) ✓	28.0 lx	0.13 (≥ 0.025) ✓	ER1

Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio mensa · Piano 1 (Scena illuminazione di emergenza)

Via di esodo zona scaldavivande



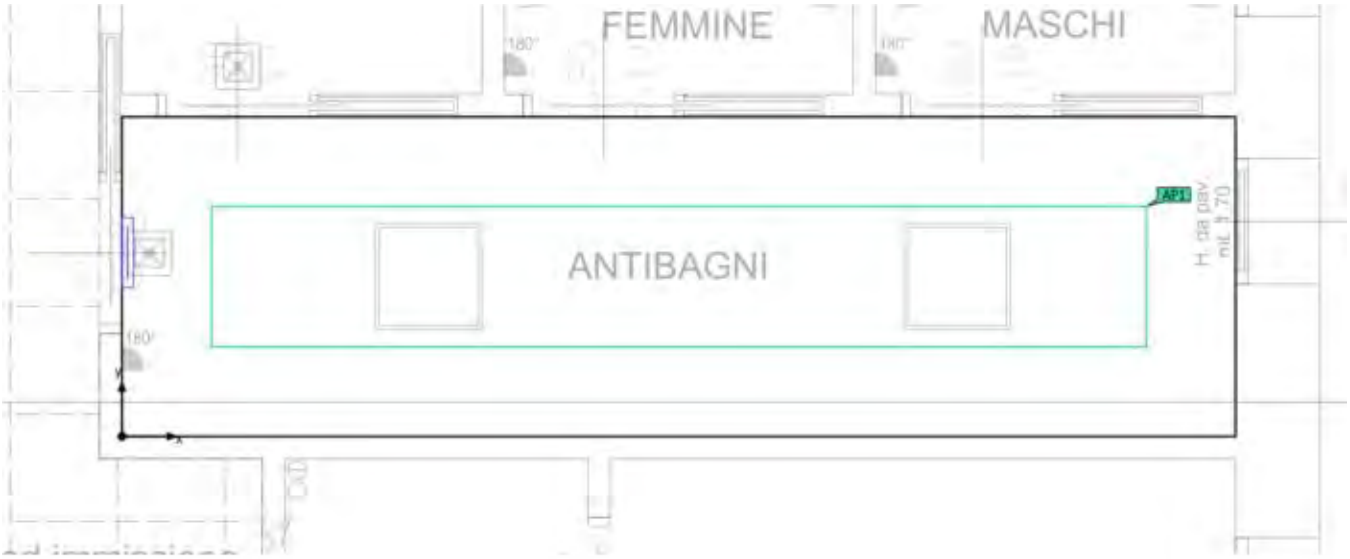


Proprietà	$E_{min.}$ Area centrale (Nominale)	E_{max} Area centrale	$E_{min.}$ Linea mediana (Nominale)	E_{max} Linea mediana	U_d (Nominale)	Indice
Via di esodo zona scaldavivande Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	3.59 lx (≥ 0.50 lx) ✓	28.1 lx	4.54 lx (≥ 1.00 lx) ✓	25.8 lx	0.18 (≥ 0.025) ✓	ER2

Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio mensa · Piano 1 · Antibagno (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo



Base	11.11 m²	Altezza libera	3.000 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.5 %, Pareti: 86.1 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	2.300 m
		Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.200 m

Edificio mensa · Piano 1 · Antibagno (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Locale	Valore di allacciamento specifico	0.45 W/m²	–		

Superficie antipanico

Proprietà	$E_{min.}$ (Nominale)	E_{max}	U_d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Antibagno) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	1.17 lx (≥ 0.50 lx) ✓	24.4 lx	0.048 (≥ 0.025) ✓	AP1

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

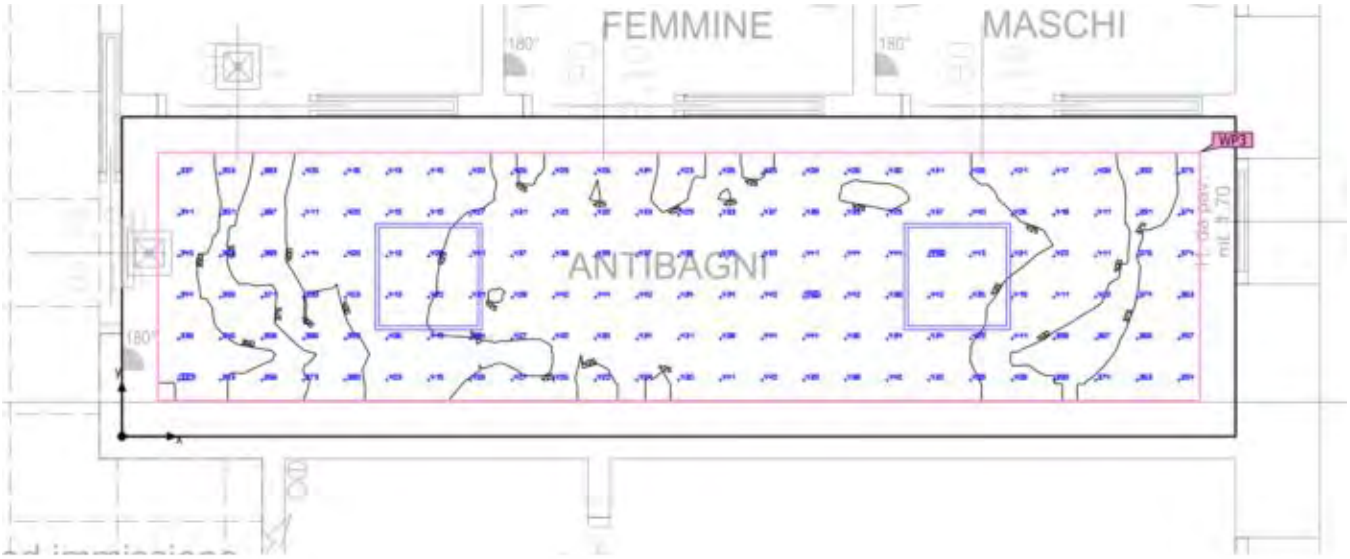
Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
1	Non ancora Membro DIALux	CW1303	CRISTAL WALL 1H SE IP65 ENERGY TEST	5.0 W	348 lm	69.9 lm/W
				5.0 W	348 lm (100 %)	-

Edificio mensa · Piano 1 · Antibagno (Scena luce ordinaria)

Riepilogo



Base	11.11 m²	Altezza libera	3.000 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.5 %, Pareti: 86.1 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	3.000 m
		Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.200 m

Edificio mensa · Piano 1 · Antibagno (Scena luce ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{perpendicolare}$	412 lx	≥ 100 lx	✓	WP3
	g_1	0.80	≥ 0.40	✓	WP3
	Valore di allacciamento specifico	9.68 W/m²	–		
		2.35 W/m²/100 lx	–		
Valutazione di abbagliamento(1)	$R_{UG, max}$	20	≤ 25	✓	
Valori di consumo(2)	Consumo	[54.06 - 85.80] kWh/a	max. 400 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	7.02 W/m²	–		
		1.70 W/m²/100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 6.225 m X 1.784 m e SHR di 0.25.
(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

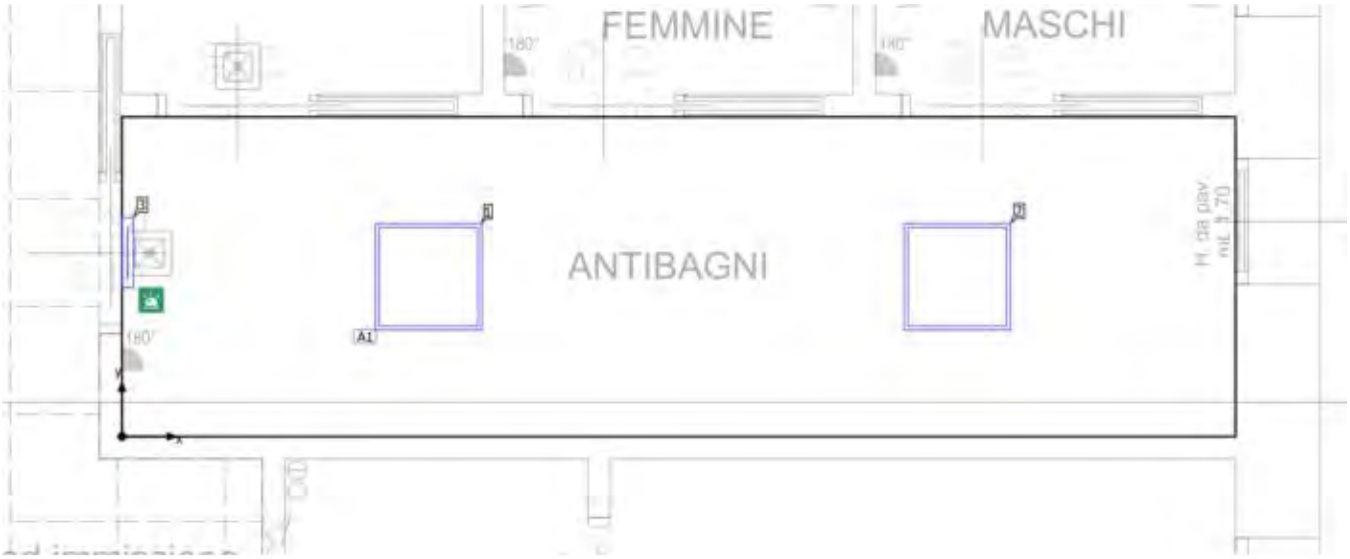
Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione (44.19 Aree di passaggio, corridoi)

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R_{UG}	P	Φ	Efficienza
2	Disano Illuminazione S.p.A	150232-00002264	831 Rodi IP65 - UGR<lt/>22 4000K CRI80 39W CLD Bianco	20	39.0 W	4464 lm	114.5 lm/W
				–	39.0 W	4464 lm (100 %)	-

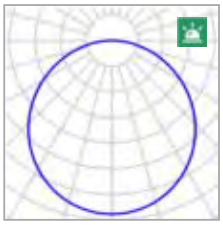
Edificio mensa · Piano 1 · Antibagno

Disposizione lampade



Edificio mensa · Piano 1 · Antibagno

Disposizione lampade



Produttore	Disano Illuminazione S.p.A
Articolo No.	150232-00002264
Nome articolo	831 Rodi IP65 - UGR<lt/>22 4000K CRI80 39W CLD Bianco
Dotazione	1x led_831

P	39.0 W
$P_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	39.0 W
$\Phi_{Lampada}$	4464 lm
$\Phi_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	4464 lm
ELF	100 %

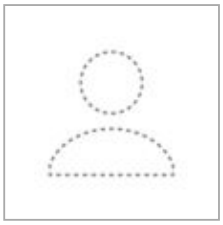
2 x Disano Illuminazione 831 Rodi IP65 - UGR<lt/>22 4000K CRI80 39W CLD Bianco

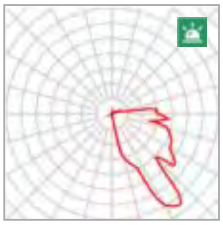
Tipo	Disposizione in campo
1ª lampada (X/Y/Z)	1.714 m / 0.892 m / 3.000 m
direzione X	2 Pz., Centro - centro, Distanze disuguali
direzione Y	1 Pz., Centro - centro, Distanze disuguali
Disposizione	A1

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1.714 m	0.892 m	3.000 m	1
4.669 m	0.892 m	3.000 m	2

Edificio mensa · Piano 1 · Antibagno

Disposizione lampade





Produttore	Non ancora Membro DIALux
Articolo No.	CW1303
Nome articolo	CRISTAL WALL 1H SE IP65 ENERGY TEST
Dotazione	1x 20LED

P	5.0 W
$P_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	5.0 W
$\Phi_{Lampada}$	348 lm
$\Phi_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	348 lm
ELF	100 %

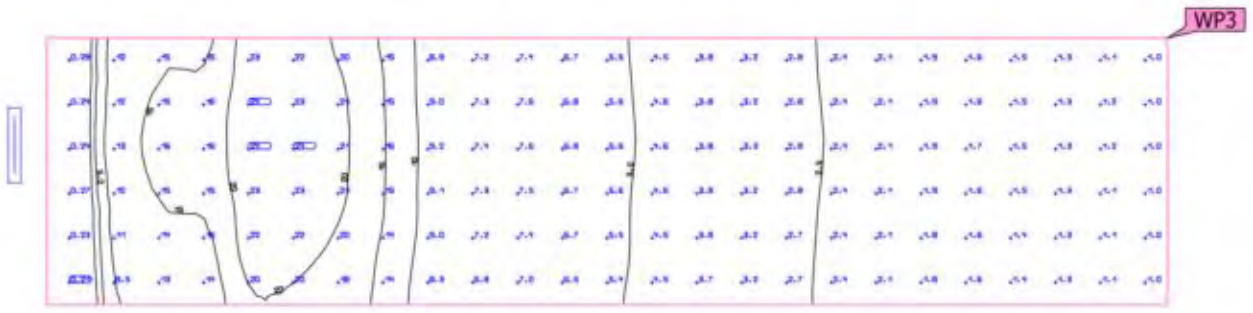
Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
0.033 m	1.027 m	2.300 m	3

Edificio mensa · Piano 1 · Antibagno (Scena illuminazione di emergenza)

Superficie utile (Antibagno)





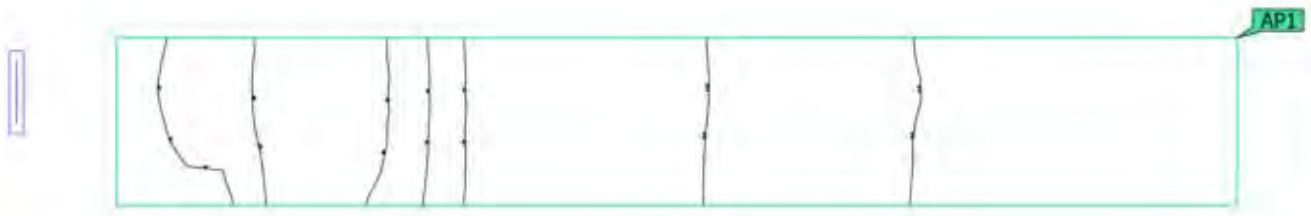
Proprietà	Ē (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Antibagno) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.200 m	7.30 lx (≥ 100 lx) ✗	0.16 lx	24.6 lx	0.022 (≥ 0.40) ✗	0.007	WP3

Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio mensa · Piano 1 · Antibagno (Scena illuminazione di emergenza)

Superficie antipanico (Antibagno)





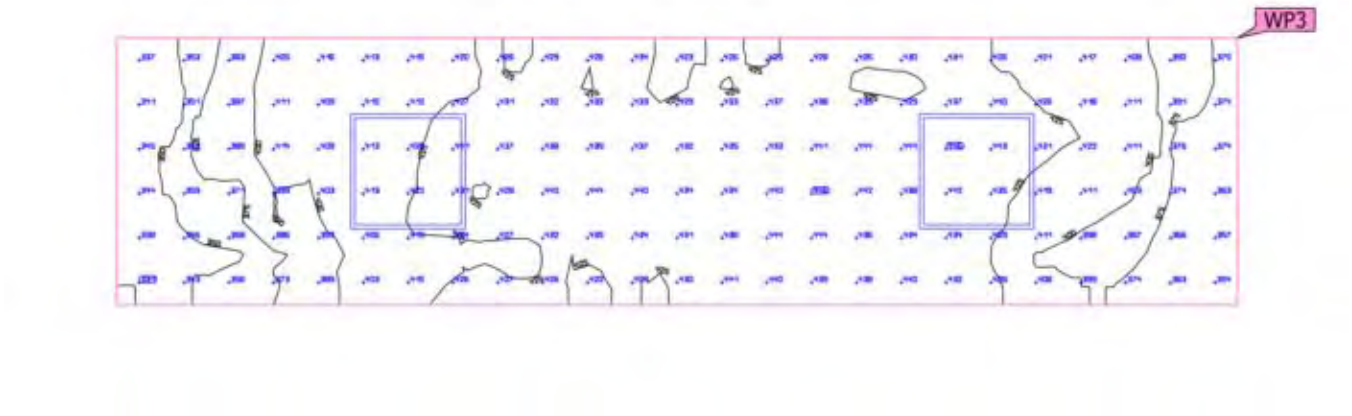
Proprietà	$E_{min.}$ (Nominale)	E_{max}	U_d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Antibagno) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	1.17 lx (≥ 0.50 lx) ✓	24.4 lx	0.048 (≥ 0.025) ✓	AP1

Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio mensa · Piano 1 · Antibagno (Scena luce ordinaria)

Superficie utile (Antibagno)



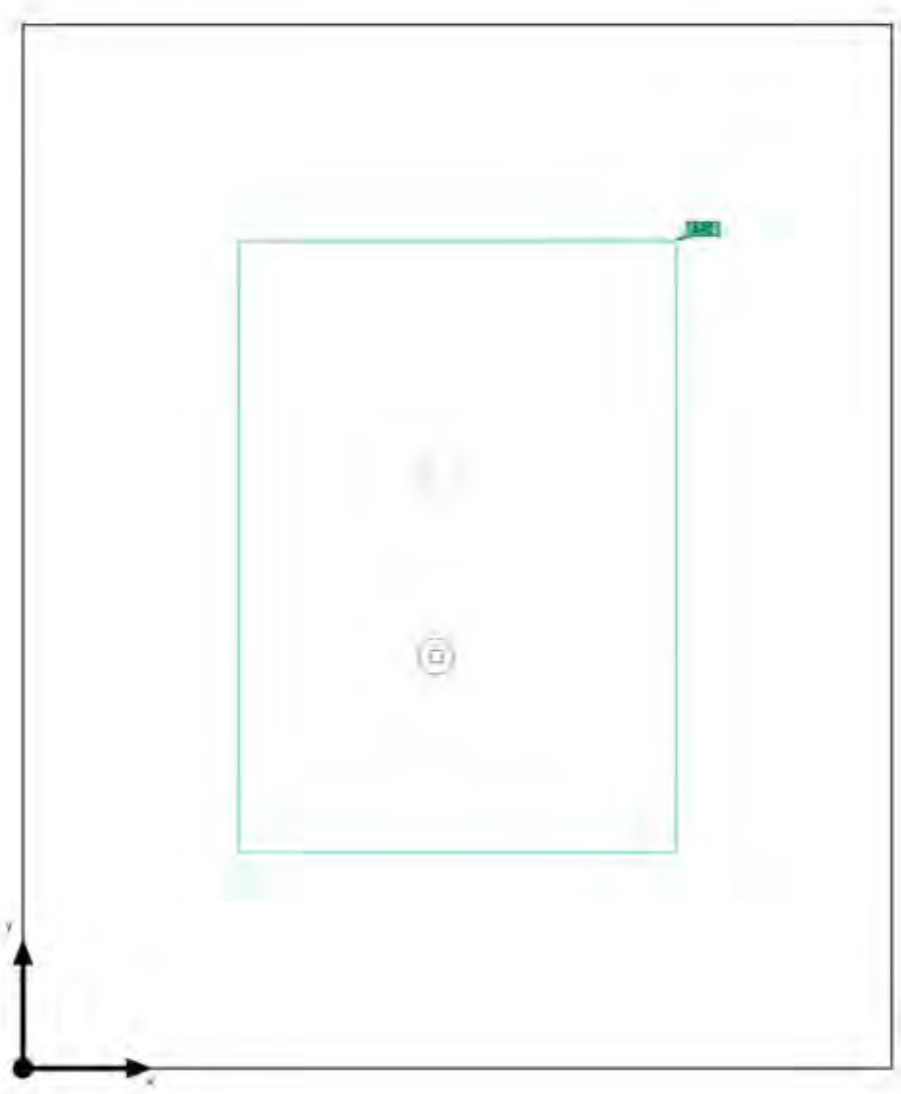


Proprietà	Ē (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Antibagno) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.200 m	412 lx (≥ 100 lx) ✓	330 lx	447 lx	0.80 (≥ 0.40) ✓	0.74	WP3

Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione (44.19 Aree di passaggio, corridoi)

Edificio mensa · Piano 1 · Bagno disabili (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo



Base	4.86 m²	Altezza libera	3.200 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.5 %, Pareti: 86.1 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	3.200 m
		Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.200 m

Edificio mensa · Piano 1 · Bagno disabili (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Locale	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m²	–		

Superficie antipanico

Proprietà	$E_{min.}$ (Nominale)	E_{max}	U_d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Bagno disabili) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	3.50 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.93 lx	0.51 (≥ 0.025) ✓	AP2

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

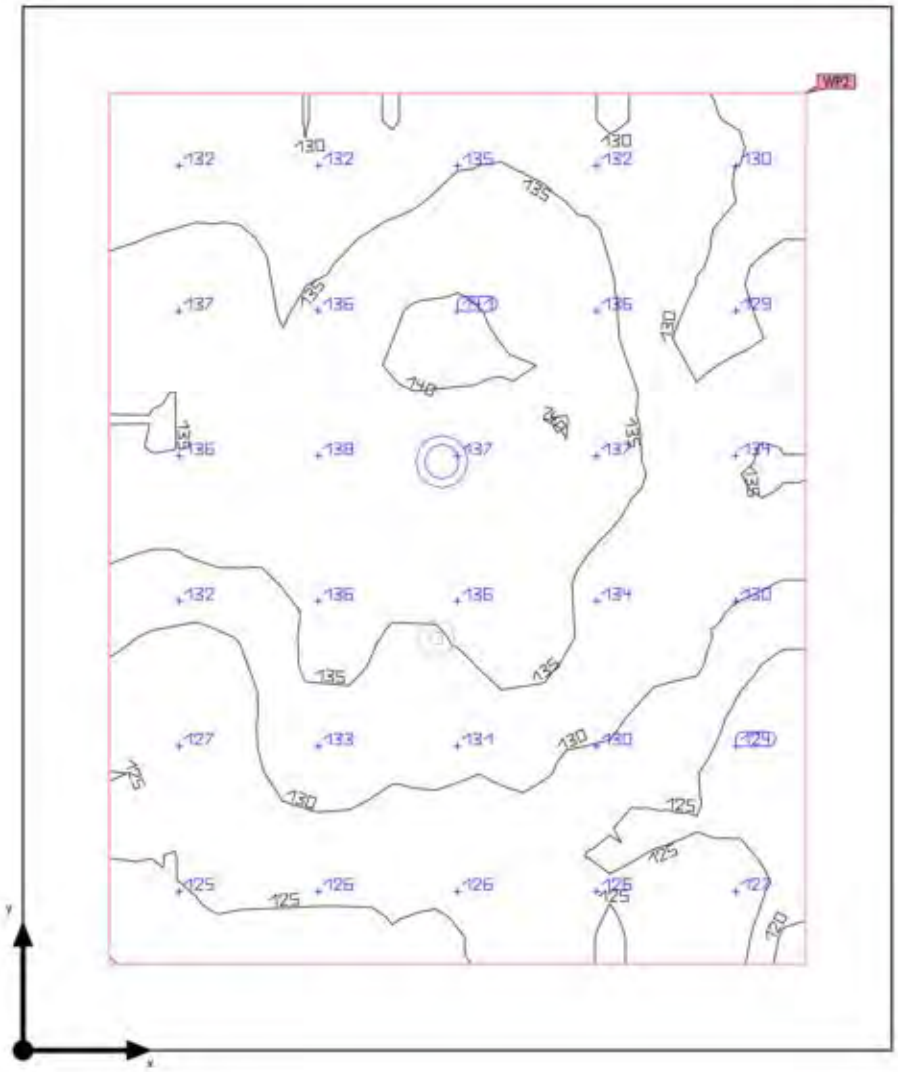
Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	Φ	Efficienza
1	Non ancora Membro DIALux	VE1309_A	VIALED EVO BIANCO 1H SE ENERGY TEST D68 ASIMMETRICO	328 lm 328 lm (100 %)	∞ lm/W -

Edificio mensa · Piano 1 · Bagno disabili (Scena luce ordinaria)

Riepilogo



Base	4.86 m²	Altezza libera	3.200 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.5 %, Pareti: 86.1 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	3.200 m
		Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.200 m

Edificio mensa · Piano 1 · Bagno disabili (Scena luce ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{perpendicolare}$	132 lx	≥ 100 lx	✓	WP2
	g_1	0.89	≥ 0.40	✓	WP2
	Valore di allacciamento specifico	2.46 W/m²	–		
		1.86 W/m²/100 lx	–		
Valutazione di abbagliamento(1)	$R_{UG, max}$	16	≤ 25	✓	
Valori di consumo(2)	Consumo	[5.54 - 8.80] kWh/a	max. 200 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	1.64 W/m²	–		
		1.25 W/m²/100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 2.013 m X 2.416 m e SHR di 0.25.
(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

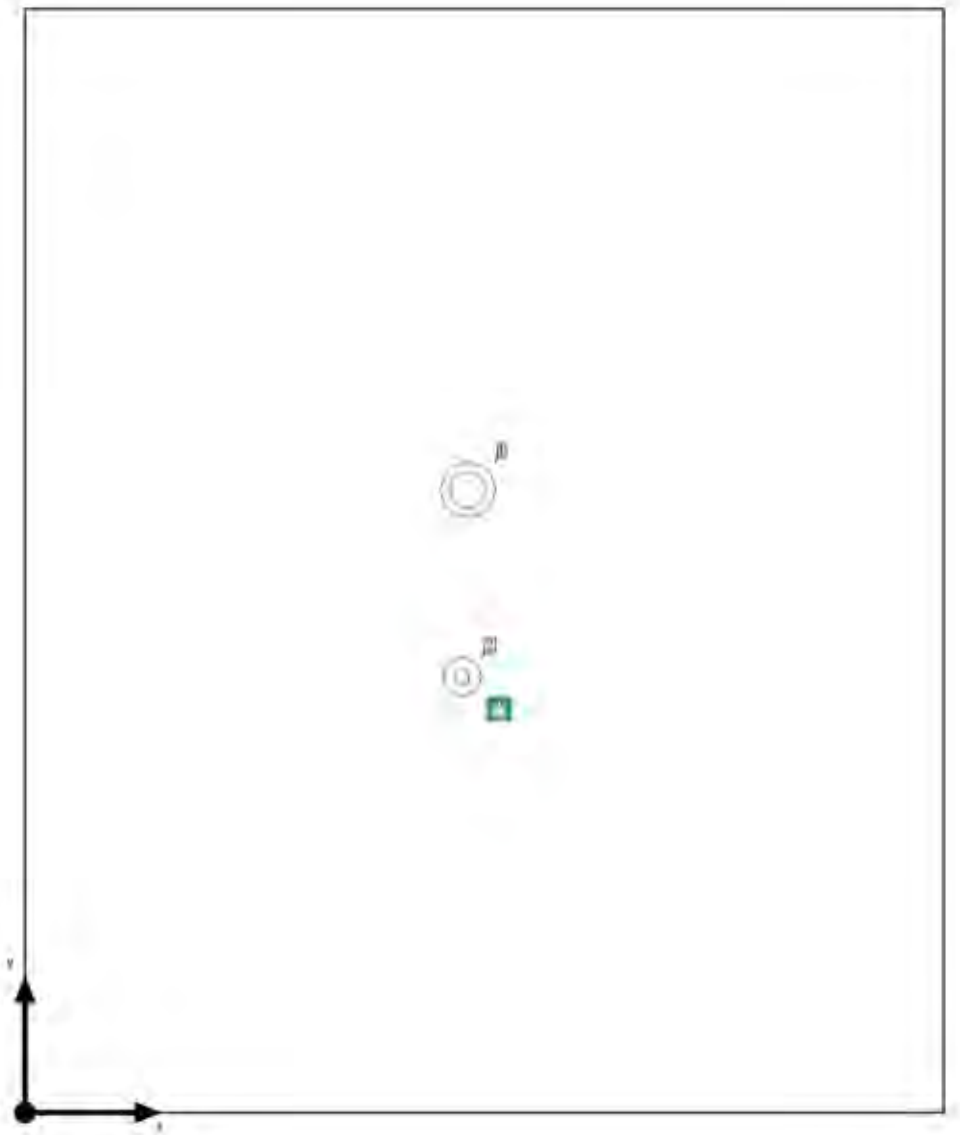
Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione (44.19 Aree di passaggio, corridoi)

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R_{UG}	P	Φ	Efficienza
1	Disano Illuminazione S.p.A	156474-00	911 Health Dark UGR<lt/>19 - ø121 4000K CRI80 8W CLD Bianco	16	8.0 W	1000 lm	125.0 lm/W
				–	8.0 W	1000 lm (100 %)	-

Edificio mensa · Piano 1 · Bagno disabili

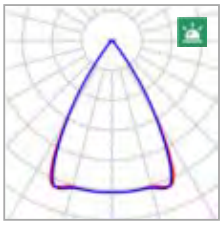
Disposizione lampade



Edificio mensa · Piano 1 · Bagno disabili

Disposizione lampade





Produttore	Disano Illuminazione S.p.A
Articolo No.	156474-00
Nome articolo	911 Health Dark UGR<lt/>19 - ø121 4000K CRI80 8W CLD Bianco
Dotazione	1x led_911_8

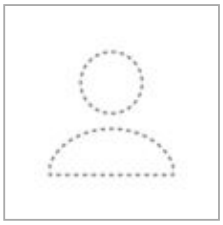
P	8.0 W
$P_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	8.0 W
$\Phi_{Lampada}$	1000 lm
$\Phi_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	1000 lm
ELF	100 %

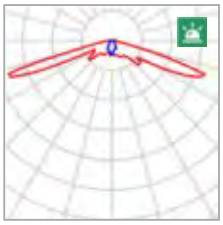
Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
0.971 m	1.363 m	3.200 m	1

Edificio mensa · Piano 1 · Bagno disabili

Disposizione lampade





Produttore	Non ancora Membro DIALux
Articolo No.	VE1309_A
Nome articolo	VIALED EVO BIANCO 1H SE ENERGY TEST D68 ASIMMETRICO
Dotazione	1x 1 LED

$\Phi_{Lampada}$	328 lm
$\Phi_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	328 lm
ELF	100 %

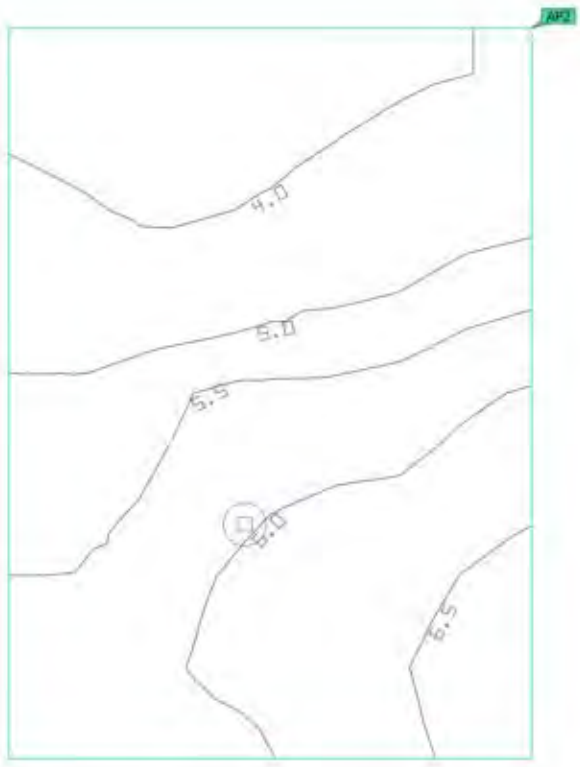
Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
0.958 m	0.954 m	3.200 m	2

Edificio mensa · Piano 1 · Bagno disabili (Scena illuminazione di emergenza)

Superficie antipanico (Bagno disabili)





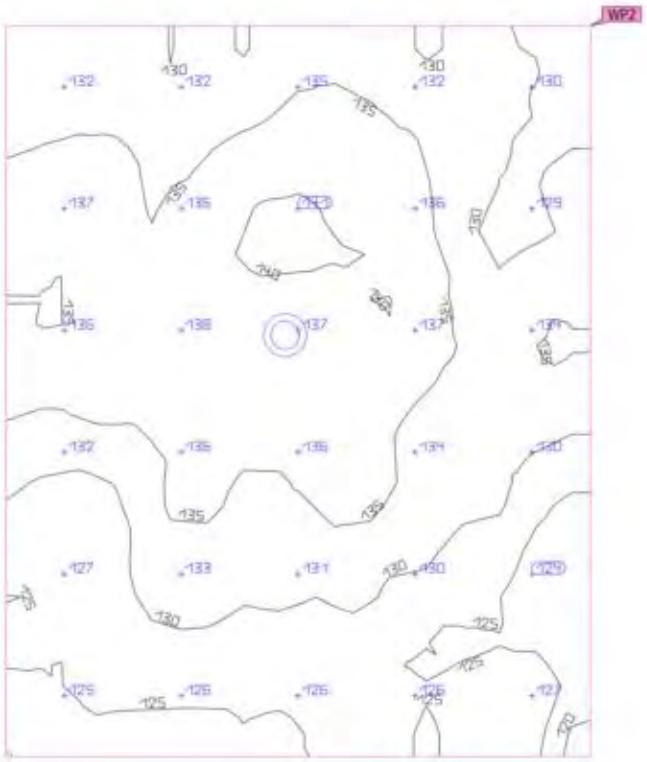
Proprietà	$E_{min.}$ (Nominale)	E_{max}	U_d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Bagno disabili) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	3.50 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.93 lx	0.51 (≥ 0.025) ✓	AP2

Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio mensa · Piano 1 · Bagno disabili (Scena luce ordinaria)

Superficie utile (Bagno disabili)



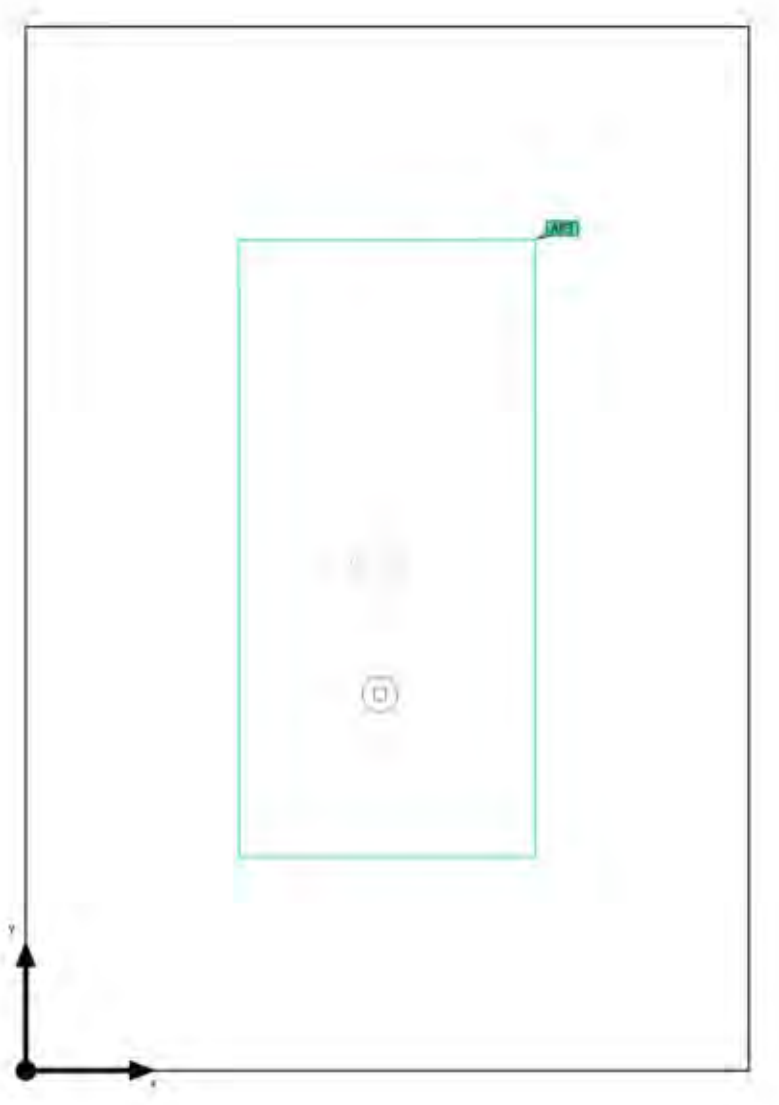


Proprietà	Ē (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Bagno disabili) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.200 m	132 lx (≥ 100 lx) ✓	118 lx	141 lx	0.89 (≥ 0.40) ✓	0.84	WP2

Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione (44.19 Aree di passaggio, corridoi)

Edificio mensa · Piano 1 · Bagno disabili (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo



Base	4.14 m²	Altezza libera	3.200 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.5 %, Pareti: 86.1 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	3.200 m
		Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.200 m

Edificio mensa · Piano 1 · Bagno disabili (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Locale	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m²	–		

Superficie antipanico

Proprietà	$E_{min.}$ (Nominale)	E_{max}	U_d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Bagno disabili) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	3.37 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.49 lx	0.52 (≥ 0.025) ✓	AP3

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

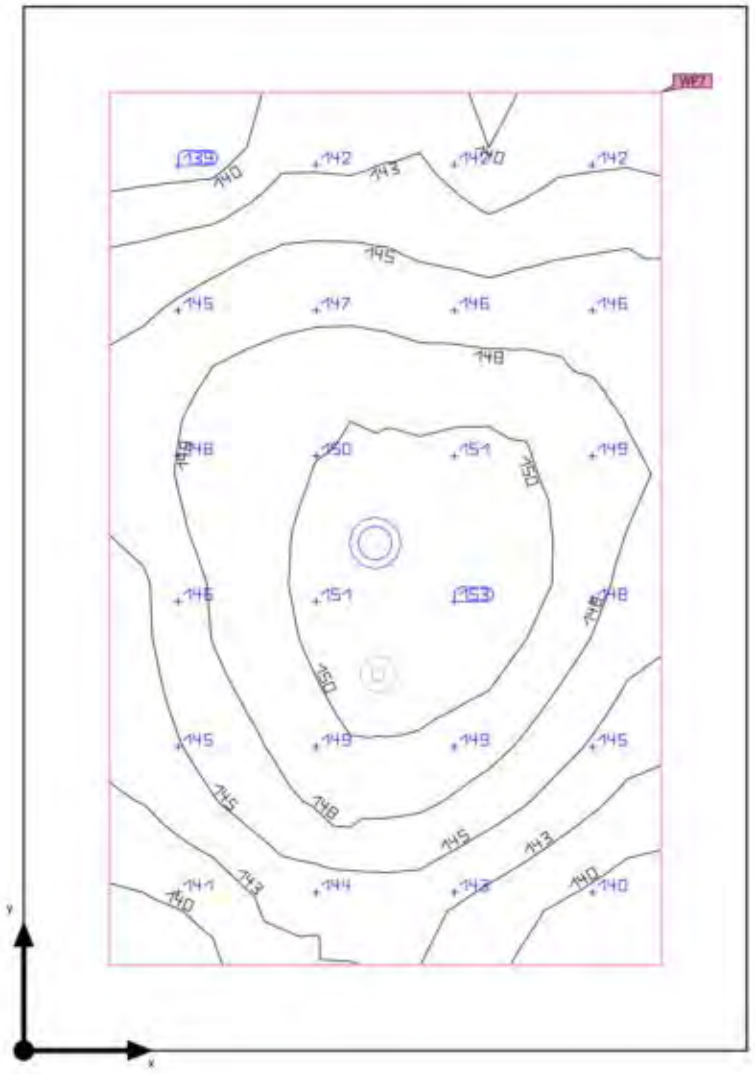
Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo		Φ	Efficienza
1	Non ancora Membro DIALux	VE1309_A	VIALED EVO BIANCO 1H SE ENERGY TEST D68 ASIMMETRICO		328 lm	∞ lm/W
					328 lm (100 %)	-

Edificio mensa · Piano 1 · Bagno disabili (Scena luce ordinaria)

Riepilogo



Base	4.14 m²	Altezza libera	3.200 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.5 %, Pareti: 86.1 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	3.200 m
		Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.200 m

Edificio mensa · Piano 1 · Bagno disabili (Scena luce ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{perpendicolare}$	146 lx	≥ 100 lx	✓	WP7
	g_1	0.95	≥ 0.40	✓	WP7
	Valore di allacciamento specifico	3.02 W/m²	–		
		2.07 W/m²/100 lx	–		
Valutazione di abbagliamento(1)	$R_{UG, max}$	16	≤ 25	✓	
Valori di consumo(2)	Consumo	8.80 kWh/a	max. 150 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	1.93 W/m²	–		
		1.33 W/m²/100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 1.694 m X 2.444 m e SHR di 0.25.
(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione (44.19 Aree di passaggio, corridoi)

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R_{UG}	P	Φ	Efficienza
1	Disano Illuminazione S.p.A	156474-00	911 Health Dark UGR<lt/>19 - ø121 4000K CRI80 8W CLD Bianco	16	8.0 W	1000 lm	125.0 lm/W
				–	8.0 W	1000 lm (100 %)	-

Edificio mensa · Piano 1 · Bagno disabili

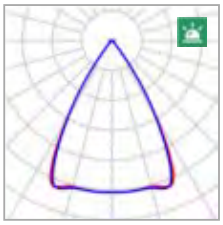
Disposizione lampade



Edificio mensa · Piano 1 · Bagno disabili

Disposizione lampade





Produttore	Disano Illuminazione S.p.A
Articolo No.	156474-00
Nome articolo	911 Health Dark UGR<lt/>19 - ø121 4000K CRI80 8W CLD Bianco
Dotazione	1x led_911_8

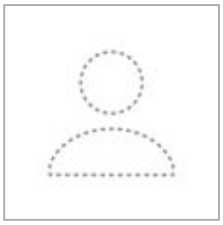
P	8.0 W
$P_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	8.0 W
$\Phi_{Lampada}$	1000 lm
$\Phi_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	1000 lm
ELF	100 %

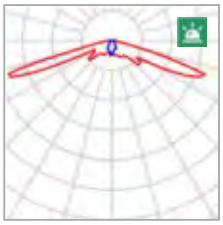
Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
0.823 m	1.188 m	3.200 m	1

Edificio mensa · Piano 1 · Bagno disabili

Disposizione lampade





Produttore	Non ancora Membro DIALux
Articolo No.	VE1309_A
Nome articolo	VIALED EVO BIANCO 1H SE ENERGY TEST D68 ASIMMETRICO
Dotazione	1x 1 LED

$\Phi_{Lampada}$	328 lm
$\Phi_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	328 lm
ELF	100 %

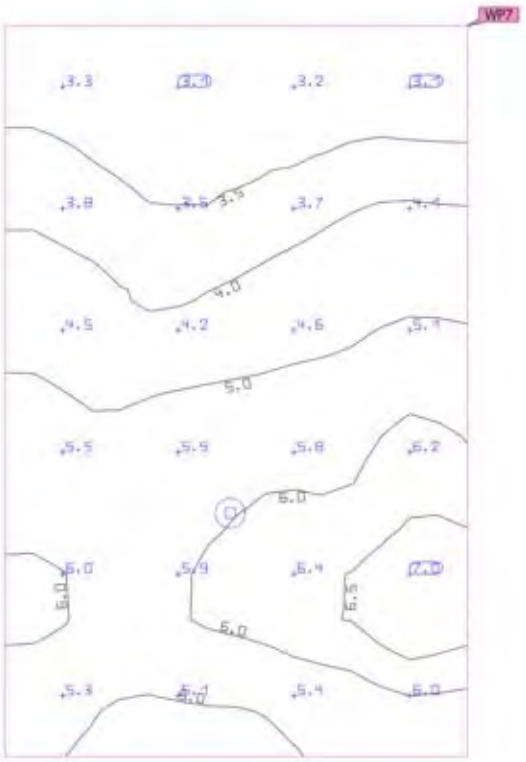
Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
0.830 m	0.881 m	3.200 m	2

Edificio mensa · Piano 1 · Bagno disabili (Scena illuminazione di emergenza)

Superficie utile (Bagno disabili)





Proprietà	Ē (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Bagno disabili) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.200 m	4.83 lx (≥ 100 lx) ✗	3.04 lx	6.96 lx	0.63 (≥ 0.40) ✓	0.44	WP7

Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio mensa · Piano 1 · Bagno disabili (Scena illuminazione di emergenza)

Superficie antipanico (Bagno disabili)





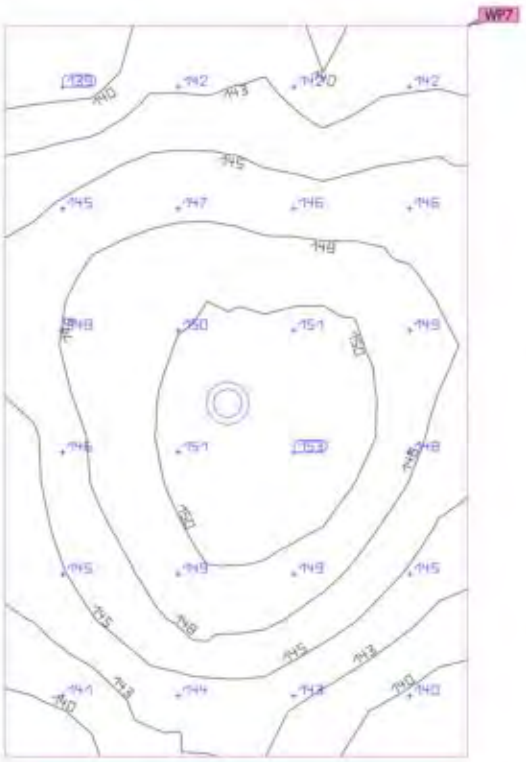
Proprietà	$E_{min.}$ (Nominale)	E_{max}	U_d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Bagno disabili) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	3.37 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.49 lx	0.52 (≥ 0.025) ✓	AP3

Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio mensa · Piano 1 · Bagno disabili (Scena luce ordinaria)

Superficie utile (Bagno disabili)



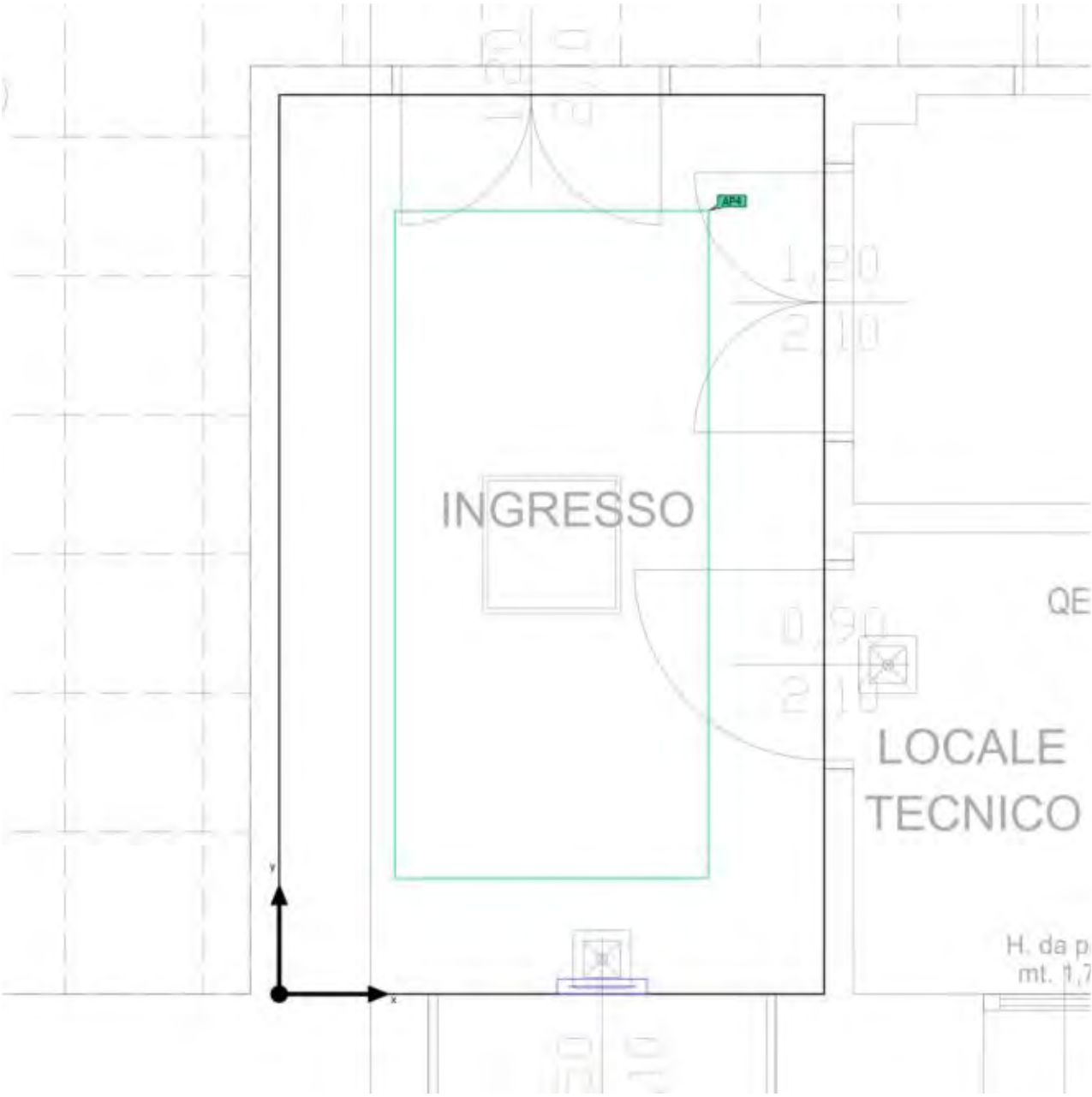


Proprietà	Ē (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Bagno disabili) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.200 m	146 lx (≥ 100 lx) ✓	138 lx	152 lx	0.95 (≥ 0.40) ✓	0.91	WP7

Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione (44.19 Aree di passaggio, corridoi)

Edificio mensa · Piano 1 · Ingresso (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo



Base	9.13 m²
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.5 %, Pareti: 86.1 %, Pavimento: 20.0 %
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)

Altezza libera	3.000 m
Altezza di montaggio	2.300 m
Altezza Superficie utile	0.000 m
Zona margine Superficie utile	0.500 m

Edificio mensa · Piano 1 · Ingresso (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Locale	Valore di allacciamento specifico	0.55 W/m²	–		

Superficie antipanico

Proprietà	$E_{min.}$ (Nominale)	E_{max}	U_d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Ingresso) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	4.43 lx (≥ 0.50 lx) ✓	24.5 lx	0.18 (≥ 0.025) ✓	AP4

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

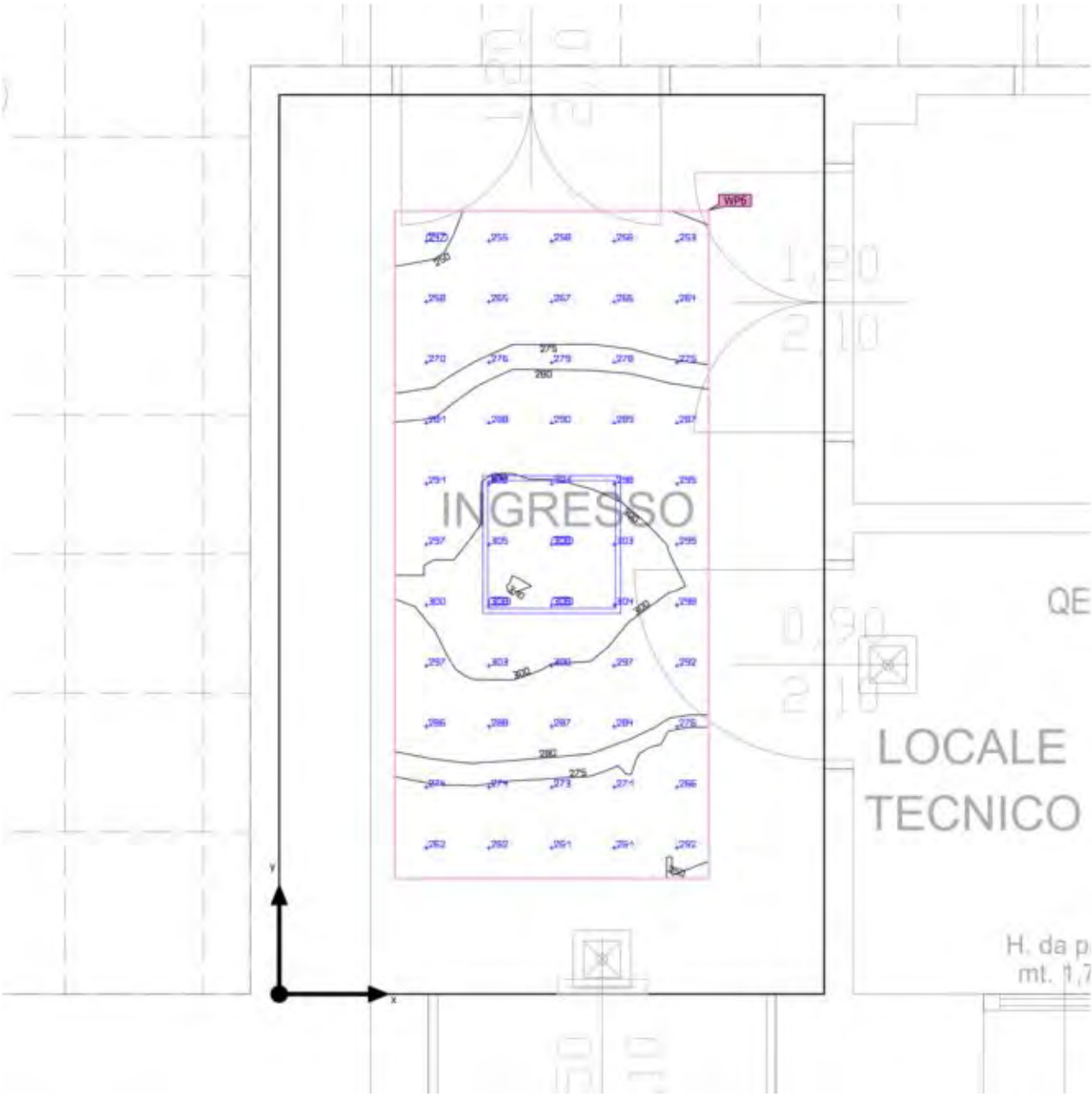
Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
1	Non ancora Membro DIALux	CW1303	CRISTAL WALL 1H SE IP65 ENERGY TEST	5.0 W	348 lm	69.9 lm/W
				5.0 W	348 lm (100 %)	-

Edificio mensa · Piano 1 · Ingresso (Scena luce ordinaria)

Riepilogo



Base	9.13 m²
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.5 %, Pareti: 86.1 %, Pavimento: 20.0 %
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)

Altezza libera	3.000 m
Altezza di montaggio	3.000 m
Altezza Superficie utile	0.000 m
Zona margine Superficie utile	0.500 m

Edificio mensa · Piano 1 · Ingresso (Scena luce ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{perpendicolare}$	282 lx	≥ 100 lx	✓	WP6
	g_1	0.87	≥ 0.40	✓	WP6
	Valore di allacciamento specifico	10.00 W/m²	–		
		3.55 W/m²/100 lx	–		
Valutazione di abbagliamento(1)	$R_{UG, max}$	18	≤ 25	✓	
Valori di consumo(2)	Consumo	42.9 kWh/a	max. 350 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	4.27 W/m²	–		
		1.52 W/m²/100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 2.354 m X 3.881 m e SHR di 0.25.
(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

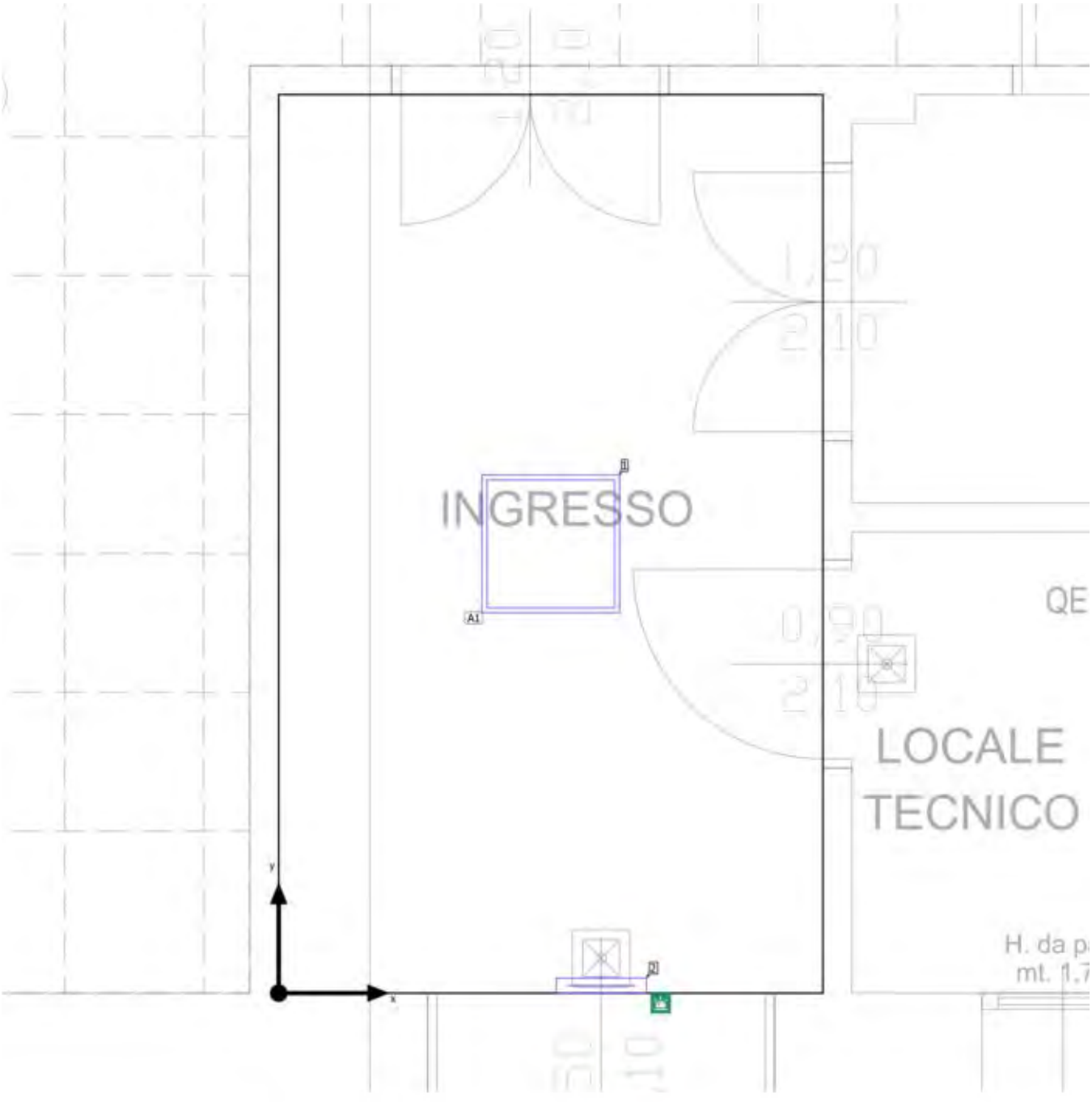
Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione (44.19 Aree di passaggio, corridoi)

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R_{UG}	P	Φ	Efficienza
1	Disano Illuminazione S.p.A	150232-00002264	831 Rodi IP65 - UGR<lt/>22 4000K CRI80 39W CLD Bianco	18	39.0 W	4464 lm	114.5 lm/W
				–	39.0 W	4464 lm (100 %)	-

Edificio mensa · Piano 1 · Ingresso

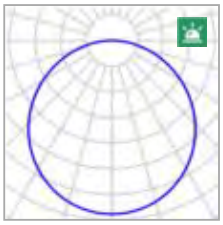
Disposizione lampade



Edificio mensa · Piano 1 · Ingresso

Disposizione lampade





Produttore	Disano Illuminazione S.p.A
Articolo No.	150232-00002264
Nome articolo	831 Rodi IP65 - UGR<lt/>22 4000K CRI80 39W CLD Bianco
Dotazione	1x led_831

P	39.0 W
$P_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	39.0 W
$\Phi_{Lampada}$	4464 lm
$\Phi_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	4464 lm
ELF	100 %

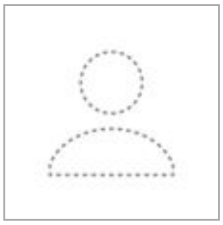
1 x Disano Illuminazione 831 Rodi IP65 - UGR<lt/>22 4000K CRI80 39W CLD Bianco

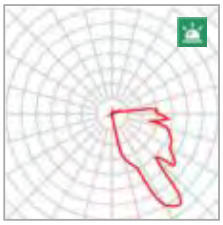
Tipo	Disposizione in campo
1ª lampada (X/Y/Z)	1.177 m / 1.941 m / 3.000 m
direzione X	1 Pz., Centro - centro, 2.354 m
direzione Y	1 Pz., Centro - centro, 3.881 m
Disposizione	A1

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1.177 m	1.941 m	3.000 m	1

Edificio mensa · Piano 1 · Ingresso

Disposizione lampade





Produttore	Non ancora Membro DIALux
Articolo No.	CW1303
Nome articolo	CRISTAL WALL 1H SE IP65 ENERGY TEST
Dotazione	1x 20LED

P	5.0 W
$P_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	5.0 W
$\Phi_{Lampada}$	348 lm
$\Phi_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	348 lm
ELF	100 %

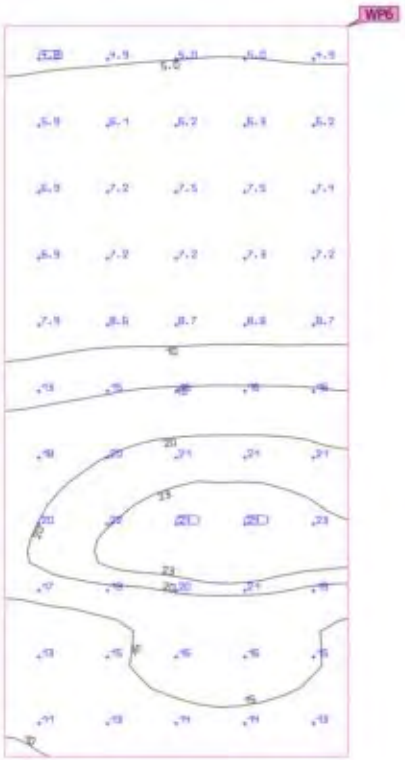
Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1.395 m	0.033 m	2.300 m	2

Edificio mensa · Piano 1 · Ingresso (Scena illuminazione di emergenza)

Superficie utile (Ingresso)





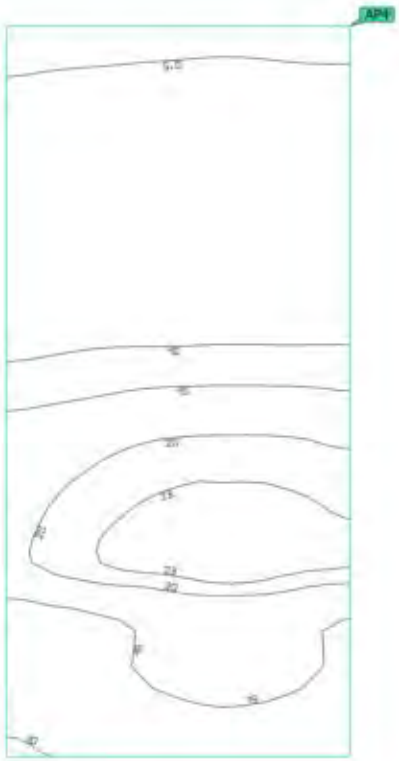
Proprietà	Ē (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Ingresso) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.500 m	12.6 lx (≥ 100 lx) ✗	4.43 lx	24.5 lx	0.35 (≥ 0.40) ✗	0.18	WP6

Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio mensa · Piano 1 · Ingresso (Scena illuminazione di emergenza)

Superficie antipanico (Ingresso)





Proprietà	$E_{min.}$ (Nominale)	E_{max}	U_d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Ingresso) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	4.43 lx (≥ 0.50 lx) ✓	24.5 lx	0.18 (≥ 0.025) ✓	AP4

Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio mensa · Piano 1 · Ingresso (Scena luce ordinaria)

Superficie utile (Ingresso)



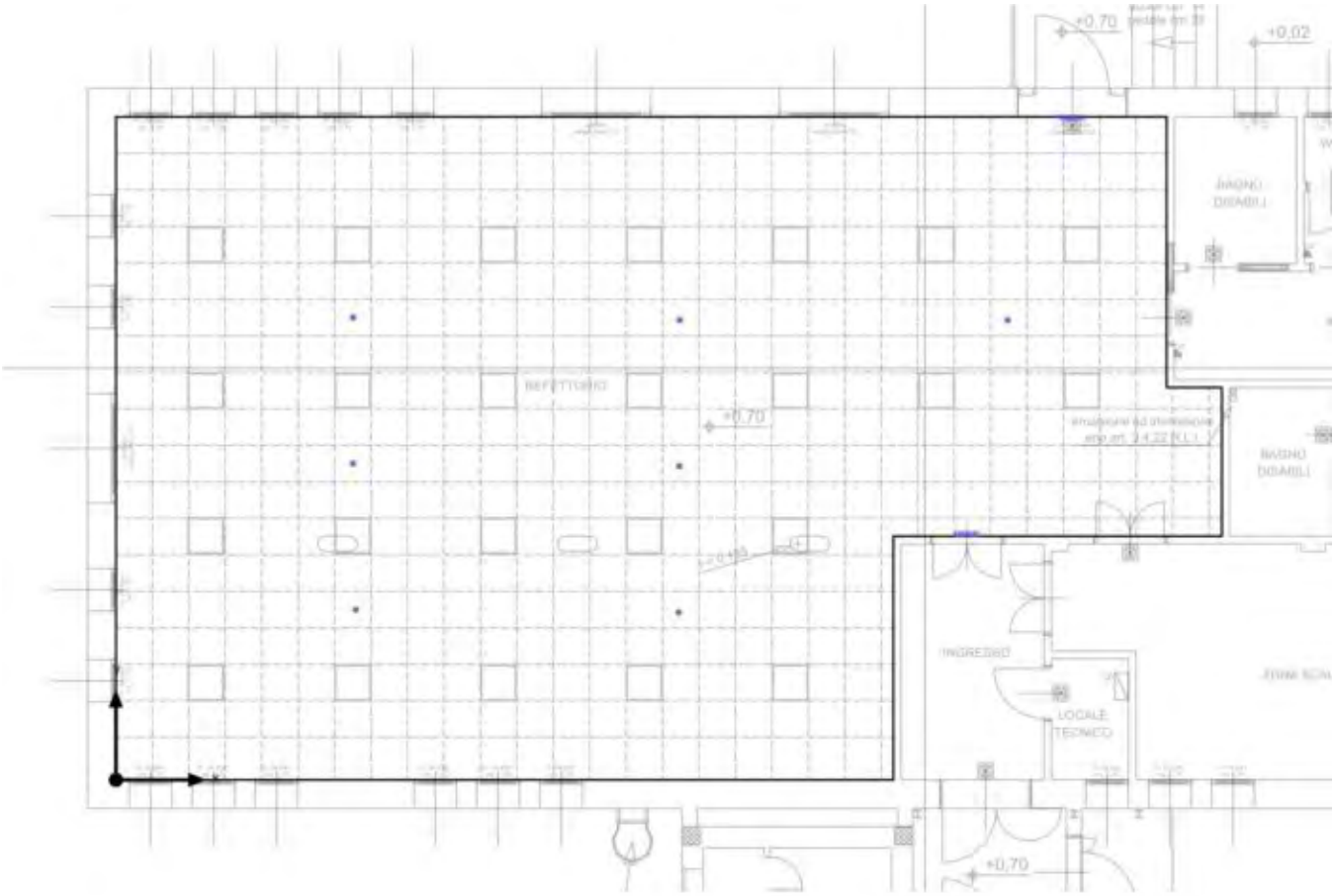


Proprietà	Ē (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Ingresso) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.500 m	282 lx (≥ 100 lx) ✓	244 lx	310 lx	0.87 (≥ 0.40) ✓	0.79	WP6

Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione (44.19 Aree di passaggio, corridoi)

Edificio mensa · Piano 1 · Locale ristoro (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo



Base	172.77 m²
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.5 %, Pareti: 86.1 %, Pavimento: 20.0 %
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)

Altezza libera	3.000 m
Altezza di montaggio	2.300 m – 3.000 m
Altezza Superficie utile	0.800 m
Zona margine Superficie utile	0.500 m

Edificio mensa · Piano 1 · Locale ristoro (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Locale	Valore di allacciamento specifico	0.06 W/m²	–		

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

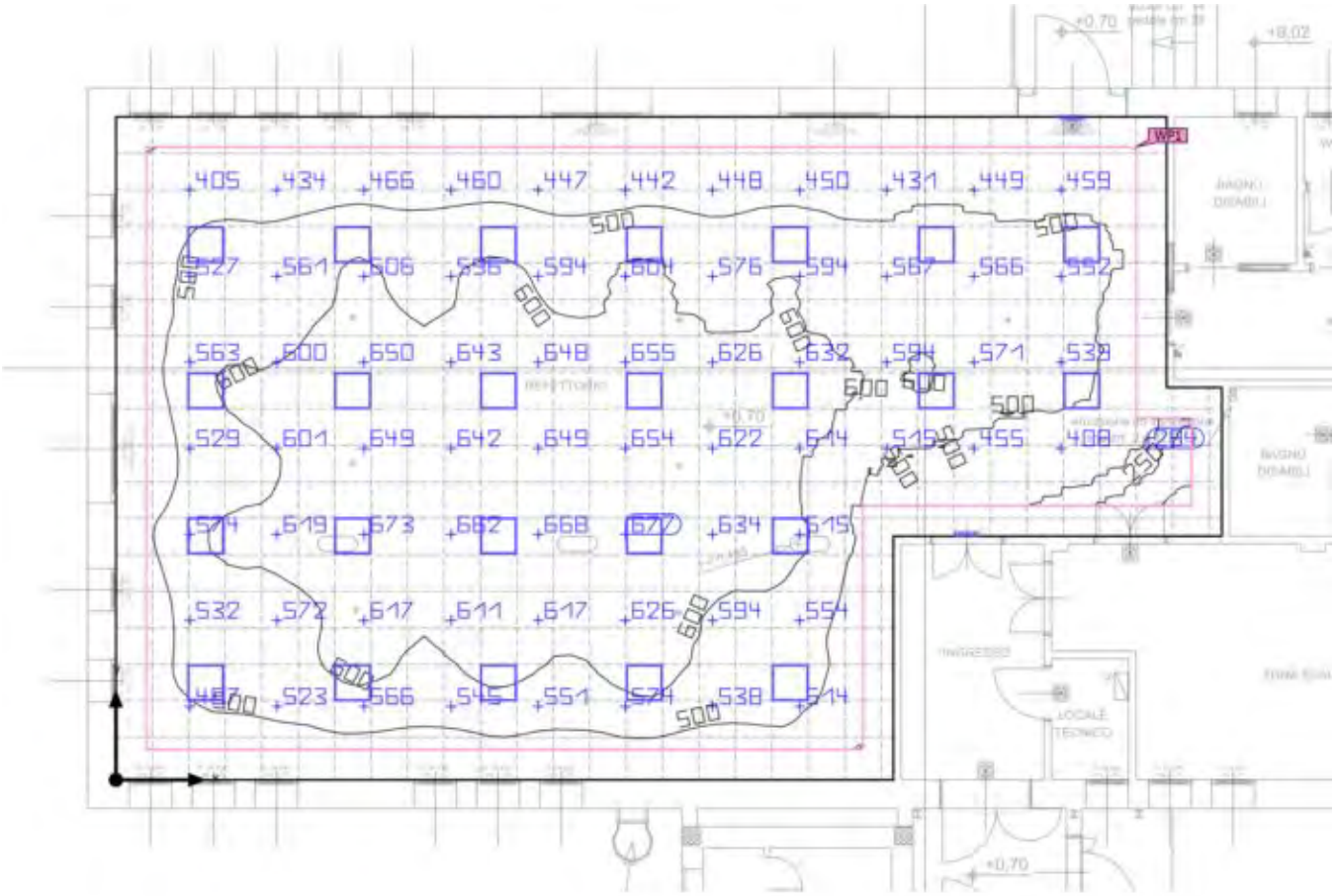
Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
2	Non ancora Membro DIALux	CW1303	CRISTAL WALL 1H SE IP65 ENERGY TEST		348 lm	69.9 lm/W
					348 lm (100 %)	-
7	Non ancora Membro DIALux	VE1309_A	VIALED EVO BIANCO 1H SE ENERGY TEST D68 ASIMMETRICO		328 lm	∞ lm/W
					328 lm (100 %)	-

Edificio mensa · Piano 1 · Locale ristoro (Scena luce ordinaria)

Riepilogo



Base	172.77 m²	Altezza libera	3.000 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.5 %, Pareti: 86.1 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	2.300 m – 3.000 m
		Altezza Superficie utile	0.800 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.500 m

Edificio mensa · Piano 1 · Locale ristoro (Scena luce ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{perpendicolare}$	553 lx	≥ 200 lx	✓	WP1
	g_1	0.34	≥ 0.40	✗	WP1
	Valore di allacciamento specifico	6.54 W/m²	–		
		1.18 W/m²/100 lx	–		
Valutazione di abbagliamento(1)	$R_{UG, max}$	23	≤ 22	✗	
Valori di consumo(2)	Consumo	[997.50 - 1655.43] kWh/a	max. 6050 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	5.48 W/m²	–		
		0.99 W/m²/100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 18.210 m X 10.900 m e SHR di 0.25.
(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

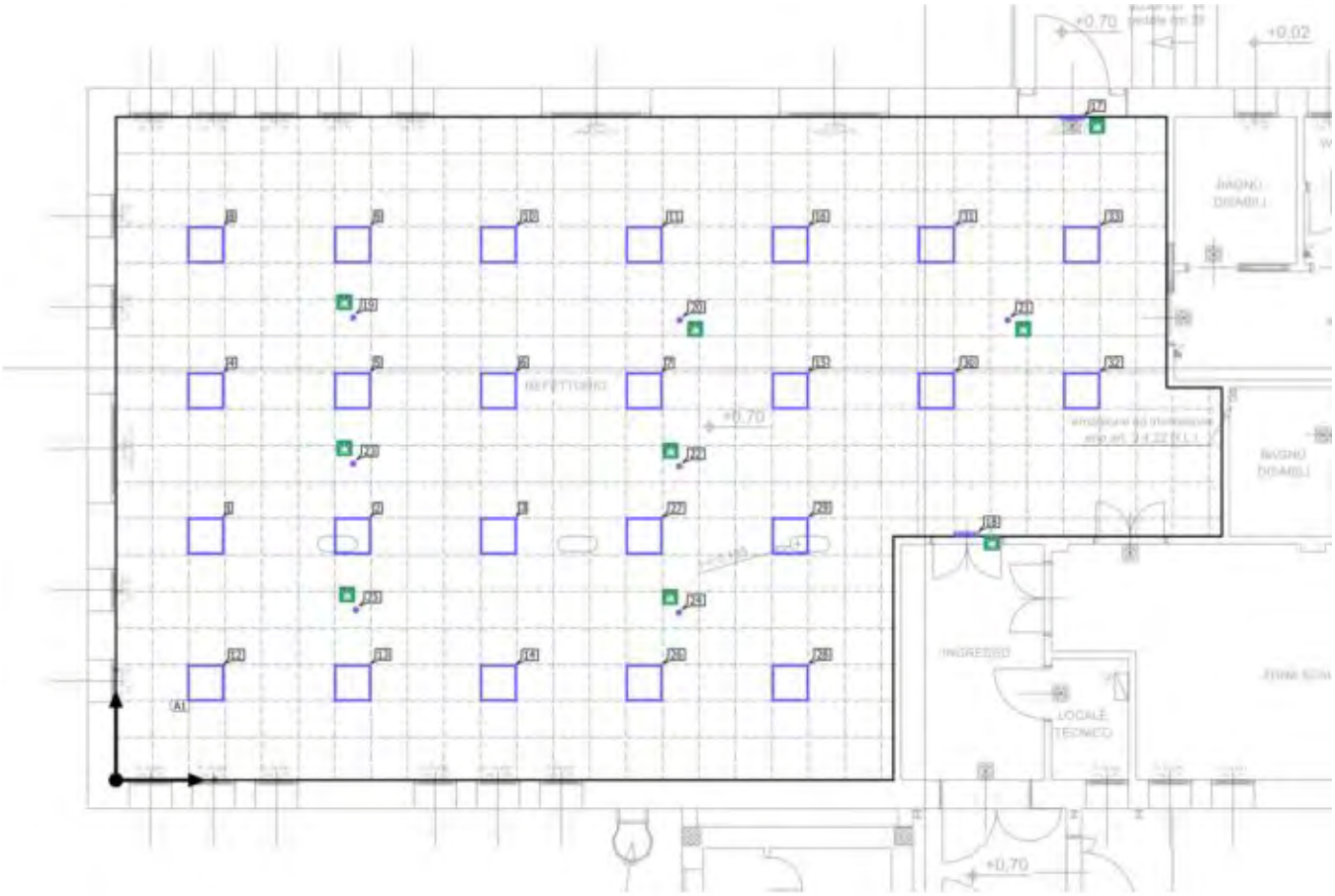
Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione (44.27 Mense scolastiche)

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R_{UG}	P	Φ	Efficienza
24	Disano Illuminazione S.p.A	150232-00002264	831 Rodi IP65 - UGR<lt/>22 4000K CRI80 39W CLD Bianco	23	39.0 W	4464 lm	114.5 lm/W
2	Non ancora Membro DIALux	CW1303	CRISTAL WALL 1H SE IP65 ENERGY TEST	–	5.0 W	348 lm	69.9 lm/W
				–	5.0 W	348 lm (100 %)	-

Edificio mensa · Piano 1 · Locale ristoro

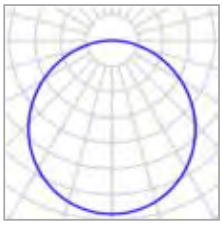
Disposizione lampade



Edificio mensa · Piano 1 · Locale ristoro

Disposizione lampade





Produttore	Disano Illuminazione S.p.A
Articolo No.	150232-00002264
Nome articolo	831 Rodi IP65 - UGR<lt/>22 4000K CRI80 39W CLD Bianco
Dotazione	1x led_831

P	39.0 W
$\Phi_{Lampada}$	4464 lm

24 x Disano Illuminazione 831 Rodi IP65 - UGR<lt/>22 4000K CRI80 39W CLD Bianco

Tipo	Disposizione in campo
1ª lampada (X/Y/Z)	1.478 m / 4.011 m / 3.000 m
direzione X	7 Pz., Centro - centro, Distanze disuguali
direzione Y	4 Pz., Centro - centro, Distanze disuguali
Disposizione	A1

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1.478 m	4.011 m	3.000 m	1
3.898 m	4.011 m	3.000 m	2
6.298 m	4.011 m	3.000 m	3
1.478 m	6.398 m	3.000 m	4
3.898 m	6.398 m	3.000 m	5
6.298 m	6.398 m	3.000 m	6
8.698 m	6.398 m	3.000 m	7
1.478 m	8.798 m	3.000 m	8
3.898 m	8.798 m	3.000 m	9
6.298 m	8.798 m	3.000 m	10
8.698 m	8.798 m	3.000 m	11
1.478 m	1.598 m	3.000 m	12

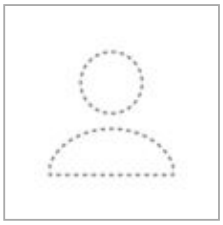
Edificio mensa · Piano 1 · Locale ristoro

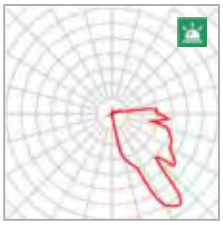
Disposizione lampade

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
3.898 m	1.598 m	3.000 m	13
6.298 m	1.598 m	3.000 m	14
11.102 m	6.398 m	3.000 m	15
11.102 m	8.798 m	3.000 m	16
8.698 m	1.598 m	3.000 m	26
8.698 m	4.011 m	3.000 m	27
11.102 m	1.598 m	3.000 m	28
11.102 m	4.011 m	3.000 m	29
13.510 m	6.398 m	3.000 m	30
13.510 m	8.798 m	3.000 m	31
15.902 m	6.398 m	3.000 m	32
15.902 m	8.798 m	3.000 m	33

Edificio mensa · Piano 1 · Locale ristoro

Disposizione lampade





Produttore	Non ancora Membro DIALux
Articolo No.	CW1303
Nome articolo	CRISTAL WALL 1H SE IP65 ENERGY TEST
Dotazione	1x 20LED

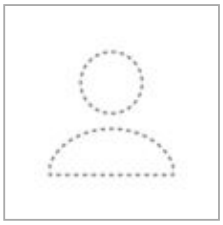
P	5.0 W
$P_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	5.0 W
$\Phi_{Lampada}$	348 lm
$\Phi_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	348 lm
ELF	100 %

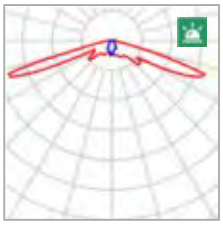
Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
15.746 m	10.885 m	2.300 m	17
14.015 m	4.039 m	2.300 m	18

Edificio mensa · Piano 1 · Locale ristoro

Disposizione lampade





Produttore	Non ancora Membro DIALux
Articolo No.	VE1309_A
Nome articolo	VIALED EVO BIANCO 1H SE ENERGY TEST D68 ASIMMETRICO
Dotazione	1x 1 LED

$\Phi_{Lampada}$	328 lm
$\Phi_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	328 lm
ELF	100 %

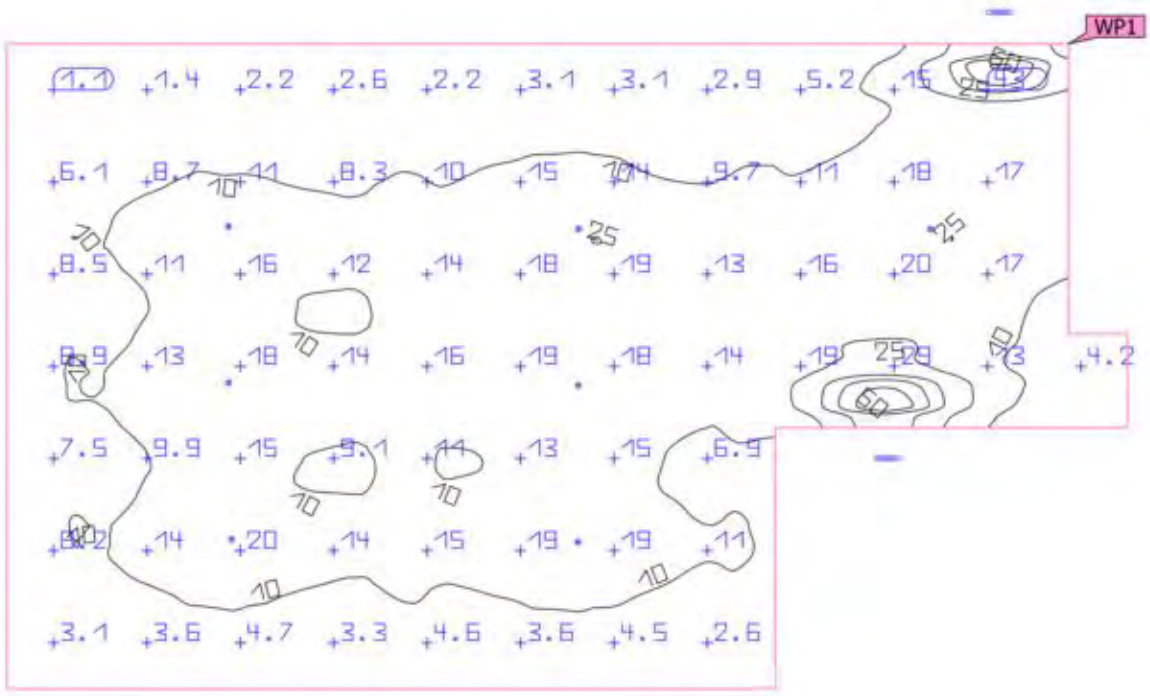
Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
3.906 m	7.600 m	3.000 m	19
9.282 m	7.557 m	3.000 m	20
14.684 m	7.557 m	3.000 m	21
9.276 m	5.157 m	3.000 m	22
3.906 m	5.200 m	3.000 m	23
9.268 m	2.753 m	3.000 m	24
3.950 m	2.795 m	3.000 m	25

Edificio mensa · Piano 1 · Locale ristoro (Scena illuminazione di emergenza)

Superficie utile (Locale ristoro)





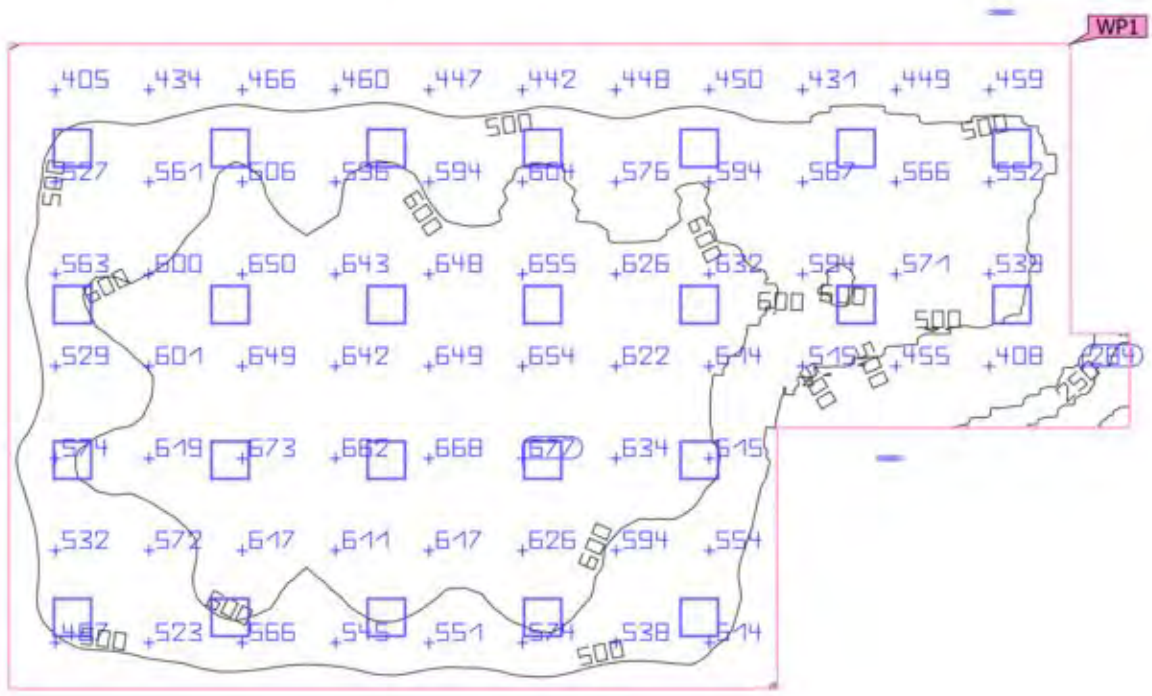
Proprietà	Ē (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Locale ristoro) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	11.8 lx (≥ 200 lx) ✗	0.55 lx	68.4 lx	0.047 (≥ 0.40) ✗	0.008	WP1

Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio mensa · Piano 1 · Locale ristoro (Scena luce ordinaria)

Superficie utile (Locale ristoro)



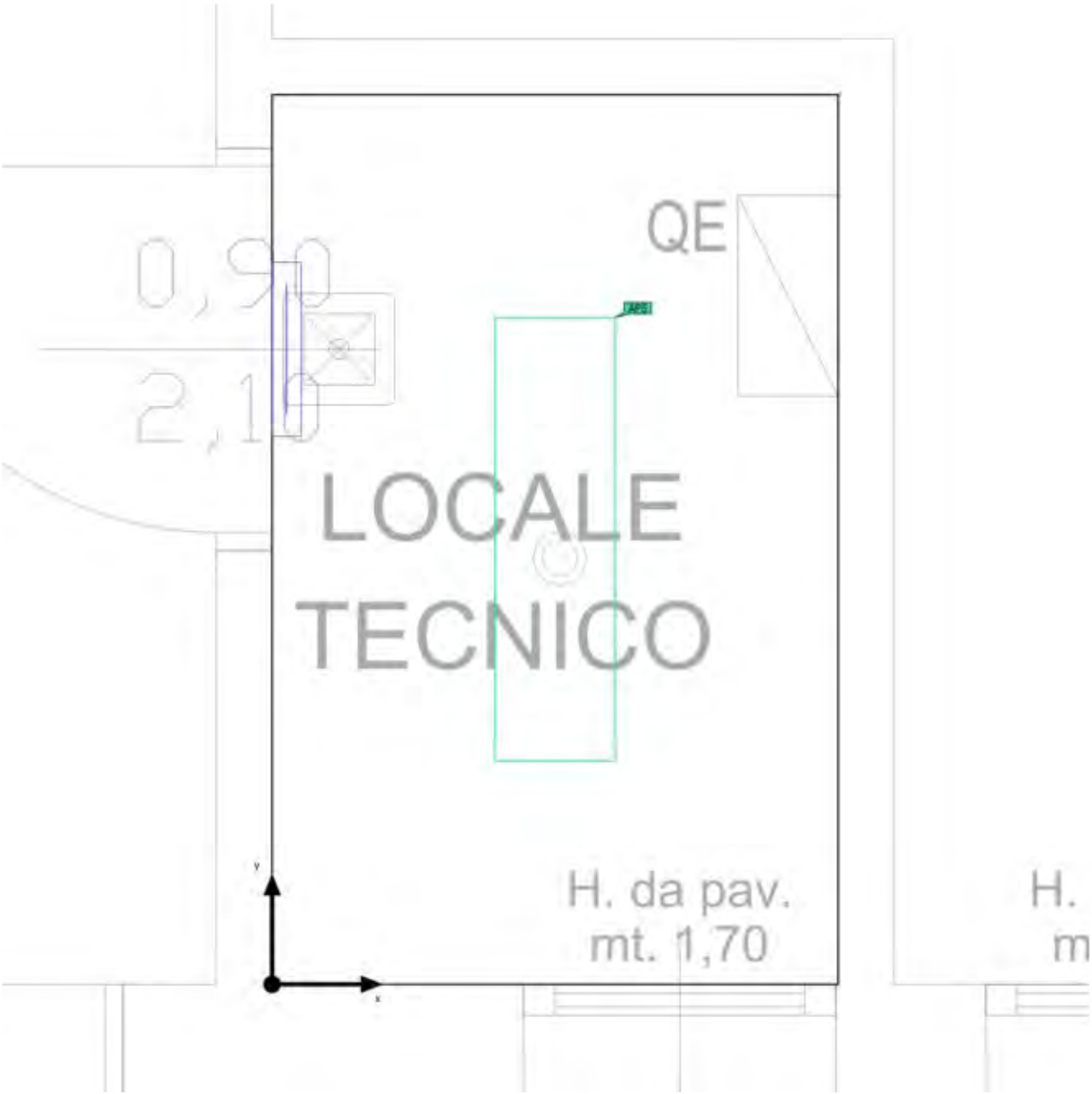


Proprietà	Ē (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Locale ristoro) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	553 lx (≥ 200 lx) ✓	188 lx	686 lx	0.34 (≥ 0.40) ✗	0.27	WP1

Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione (44.27 Mense scolastiche)

Edificio mensa · Piano 1 · Locale tecnico (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo



Base	2.53 m²
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.5 %, Pareti: 86.1 %, Pavimento: 20.0 %
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)

Altezza libera	3.000 m
Altezza di montaggio	2.300 m
Altezza Superficie utile	0.000 m
Zona margine Superficie utile	0.200 m

Edificio mensa · Piano 1 · Locale tecnico (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Locale	Valore di allacciamento specifico	1.98 W/m²	–		

Superficie antipanico

Proprietà	$E_{min.}$ (Nominale)	E_{max}	U_d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Locale tecnico) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	8.17 lx (≥ 0.50 lx) ✓	15.4 lx	0.53 (≥ 0.025) ✓	AP5

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

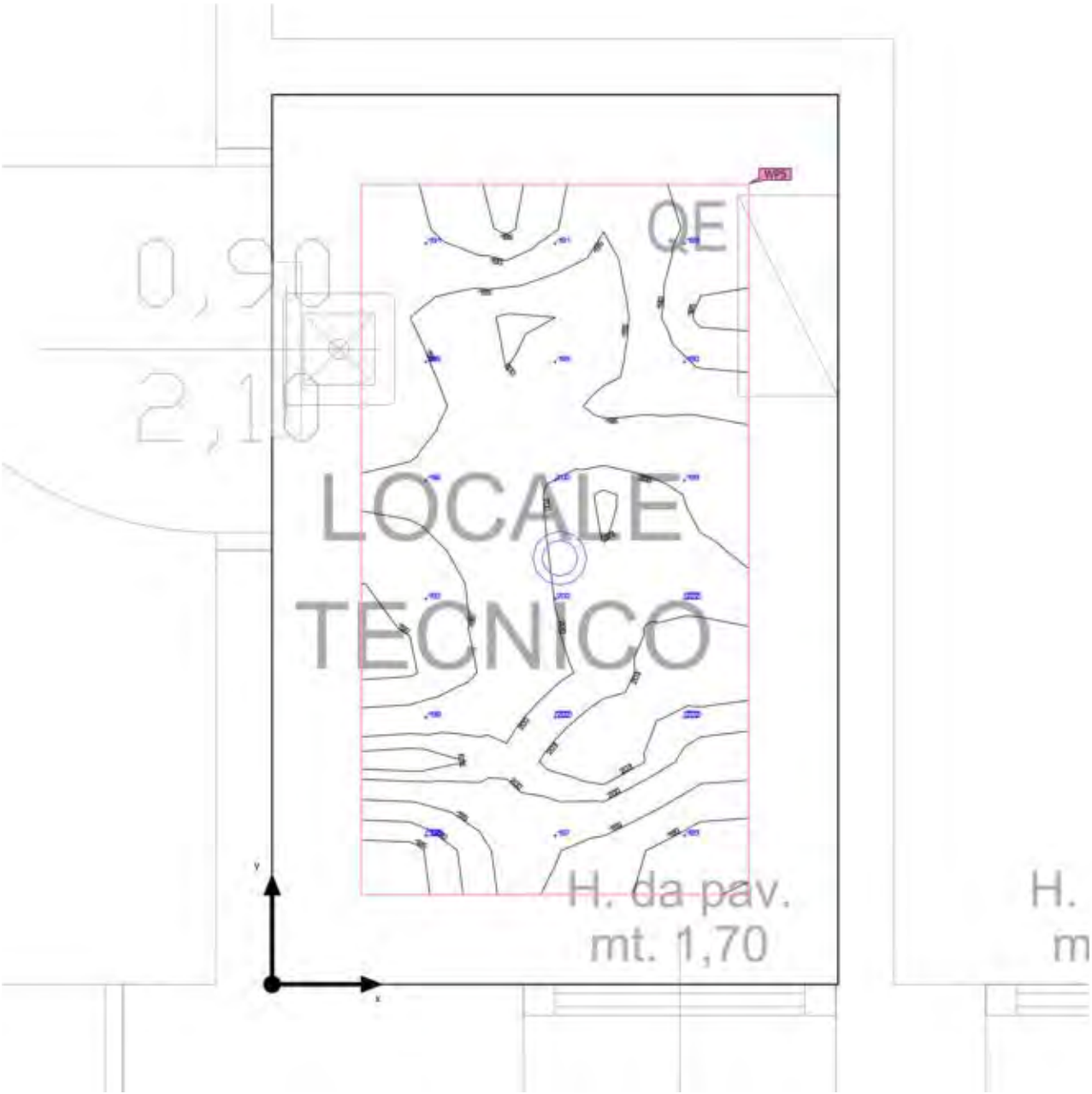
Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
1	Non ancora Membro DIALux	CW1303	CRISTAL WALL 1H SE IP65 ENERGY TEST	5.0 W	348 lm	69.9 lm/W
				5.0 W	348 lm (100 %)	-

Edificio mensa · Piano 1 · Locale tecnico (Scena luce ordinaria)

Riepilogo



Base	2.53 m²	Altezza libera	3.000 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.5 %, Pareti: 86.1 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	3.000 m
		Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.200 m

Edificio mensa · Piano 1 · Locale tecnico (Scena luce ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{perpendicolare}$	196 lx	≥ 100 lx	✓	WP5
	g_1	0.94	≥ 0.40	✓	WP5
	Valore di allacciamento specifico	5.78 W/m²	–		
		2.95 W/m²/100 lx	–		
Valutazione di abbagliamento(1)	$R_{UG, max}$	16	≤ 25	✓	
Valori di consumo(2)	Consumo	[5.54 - 8.80] kWh/a	max. 100 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	3.17 W/m²	–		
		1.62 W/m²/100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 1.269 m X 1.992 m e SHR di 0.25.
(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

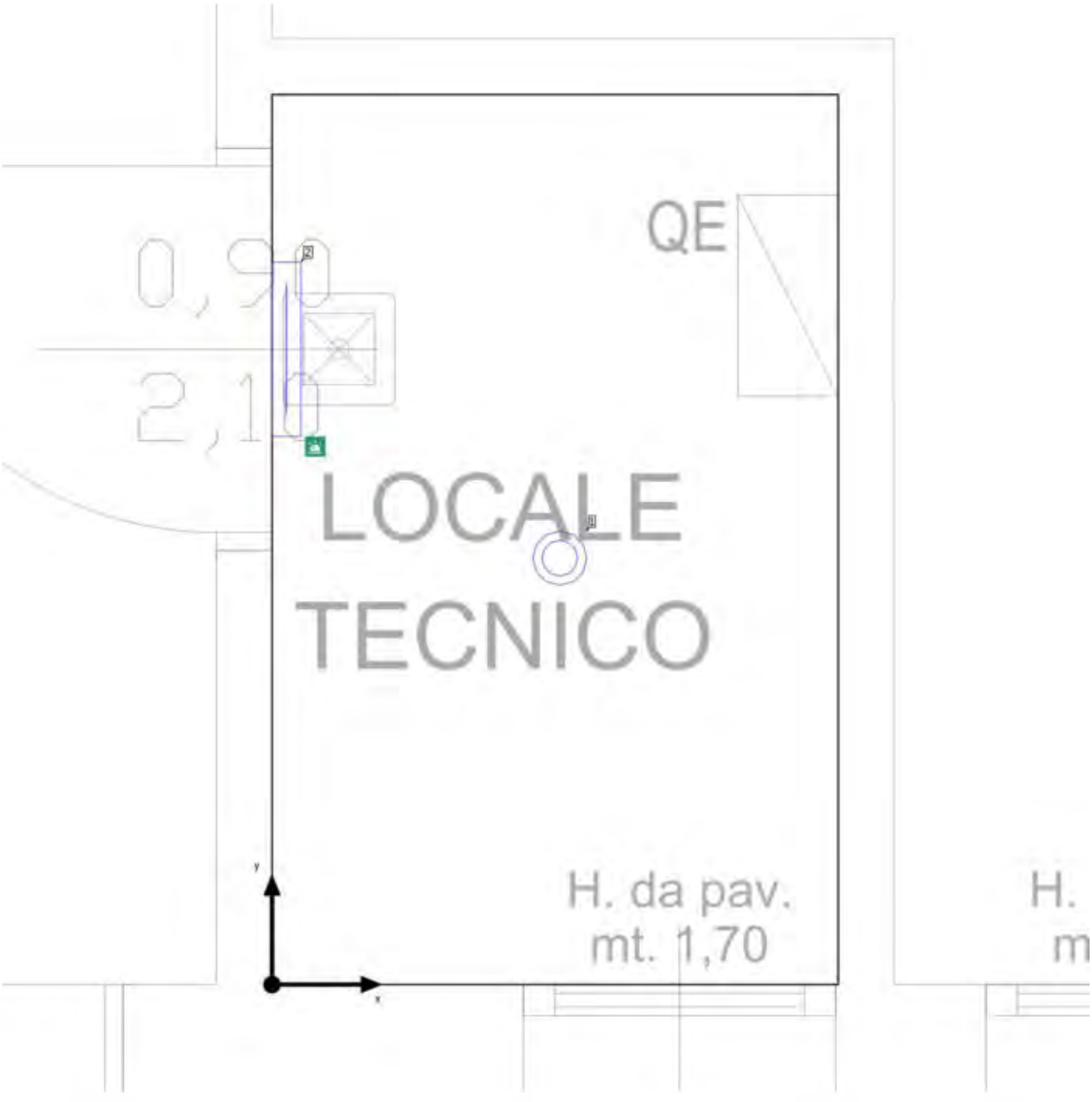
Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione (44.19 Aree di passaggio, corridoi)

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo		R_{UG}	P	Φ	Efficienza
1	Disano Illuminazione S.p.A	156474-00	911 Health Dark UGR<lt/>19 - ø121 4000K CRI80 8W CLD Bianco		16	8.0 W	1000 lm	125.0 lm/W
					–	8.0 W	1000 lm (100 %)	-

Edificio mensa · Piano 1 · Locale tecnico

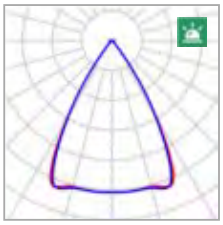
Disposizione lampade



Edificio mensa · Piano 1 · Locale tecnico

Disposizione lampade





Produttore	Disano Illuminazione S.p.A
Articolo No.	156474-00
Nome articolo	911 Health Dark UGR<lt/>19 - ø121 4000K CRI80 8W CLD Bianco
Dotazione	1x led_911_8

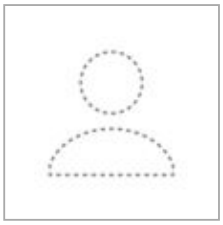
P	8.0 W
$P_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	8.0 W
$\Phi_{Lampada}$	1000 lm
$\Phi_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	1000 lm
ELF	100 %

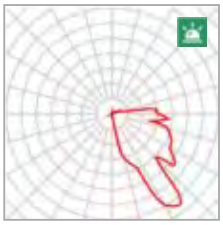
Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
0.645 m	0.954 m	3.000 m	1

Edificio mensa · Piano 1 · Locale tecnico

Disposizione lampade





Produttore	Non ancora Membro DIALux
Articolo No.	CW1303
Nome articolo	CRISTAL WALL 1H SE IP65 ENERGY TEST
Dotazione	1x 20LED

P	5.0 W
$P_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	5.0 W
$\Phi_{Lampada}$	348 lm
$\Phi_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	348 lm
ELF	100 %

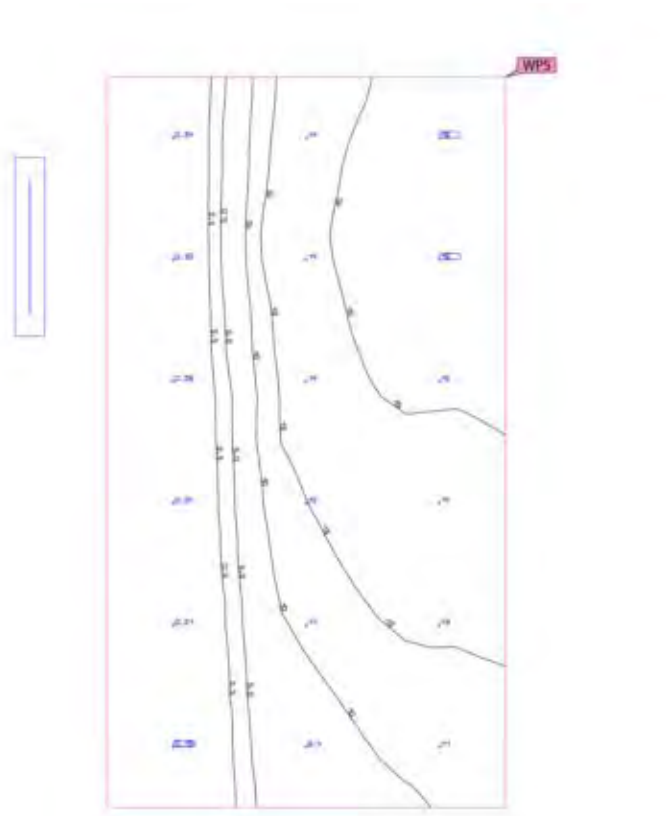
Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
0.032 m	1.422 m	2.300 m	2

Edificio mensa · Piano 1 · Locale tecnico (Scena illuminazione di emergenza)

Superficie utile (Locale tecnico)



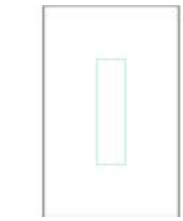


Proprietà	Ē (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Locale tecnico) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.200 m	8.97 lx (≥ 100 lx) ✗	0.13 lx	16.1 lx	0.014 (≥ 0.40) ✗	0.008	WP5

Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio mensa · Piano 1 · Locale tecnico (Scena illuminazione di emergenza)

Superficie antipanico (Locale tecnico)





Proprietà	$E_{min.}$ (Nominale)	E_{max}	U_d (Nominale)	Indice
Superficie antipanico (Locale tecnico) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	8.17 lx (≥ 0.50 lx) ✓	15.4 lx	0.53 (≥ 0.025) ✓	AP5

Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio mensa · Piano 1 · Locale tecnico (Scena luce ordinaria)

Superficie utile (Locale tecnico)





Proprietà	Ē (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Locale tecnico) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.200 m	196 lx (≥ 100 lx) ✓	184 lx	203 lx	0.94 (≥ 0.40) ✓	0.91	WP5

Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione (44.19 Aree di passaggio, corridoi)

Edificio mensa · Piano 1 · Spogliatoio personale (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo



Base	8.54 m²
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.5 %, Pareti: 86.1 %, Pavimento: 20.0 %
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)

Altezza libera	3.000 m
Altezza Superficie utile	0.000 m
Zona margine Superficie utile	0.500 m

Edificio mensa · Piano 1 · Spogliatoio personale (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo

Risultati

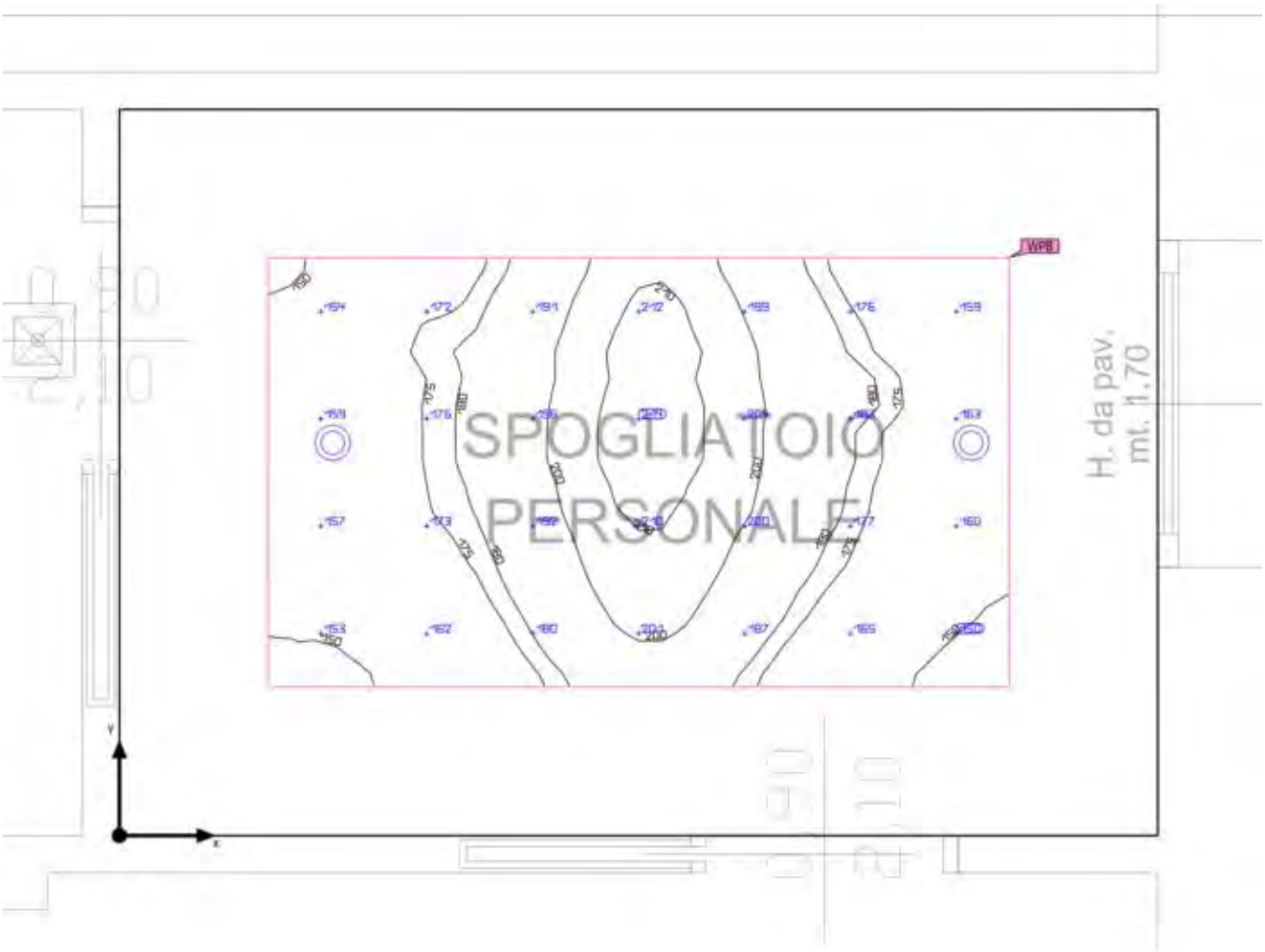
	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Locale	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m^2	–		

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio mensa · Piano 1 · Spogliatoio personale (Scena luce ordinaria)

Riepilogo



Base	8.54 m²	Altezza libera	3.000 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.5 %, Pareti: 86.1 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	3.000 m
		Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.500 m

Edificio mensa · Piano 1 · Spogliatoio personale (Scena luce ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{perpendicolare}$	179 lx	≥ 100 lx	✓	WP8
	g_1	0.80	≥ 0.40	✓	WP8
	Valore di allacciamento specifico	4.44 W/m²	–		
		2.48 W/m²/100 lx	–		
Valutazione di abbagliamento(1)	$R_{UG, max}$	16	≤ 25	✓	
Valori di consumo(2)	Consumo	[11.09 - 17.60] kWh/a	max. 350 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	1.87 W/m²	–		
		1.05 W/m²/100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 3.496 m X 2.444 m e SHR di 0.25.
(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione (44.19 Aree di passaggio, corridoi)

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R_{UG}	P	Φ	Efficienza
2	Disano Illuminazione S.p.A	156474-00	911 Health Dark UGR<lt/>19 - ø121 4000K CRI80 8W CLD Bianco	16	8.0 W	1000 lm	125.0 lm/W
				–	8.0 W	1000 lm (100 %)	-

Edificio mensa · Piano 1 · Spogliatoio personale

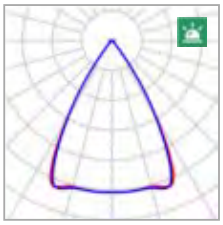
Disposizione lampade



Edificio mensa · Piano 1 · Spogliatoio personale

Disposizione lampade





Produttore	Disano Illuminazione S.p.A
Articolo No.	156474-00
Nome articolo	911 Health Dark UGR<lt/>19 - ø121 4000K CRI80 8W CLD Bianco
Dotazione	1x led_911_8

P	8.0 W
$P_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	8.0 W
$\Phi_{Lampada}$	1000 lm
$\Phi_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	1000 lm
ELF	100 %

2 x Disano Illuminazione 911 Health Dark UGR<lt/>19 - ø121 4000K CRI80 8W CLD Bianco

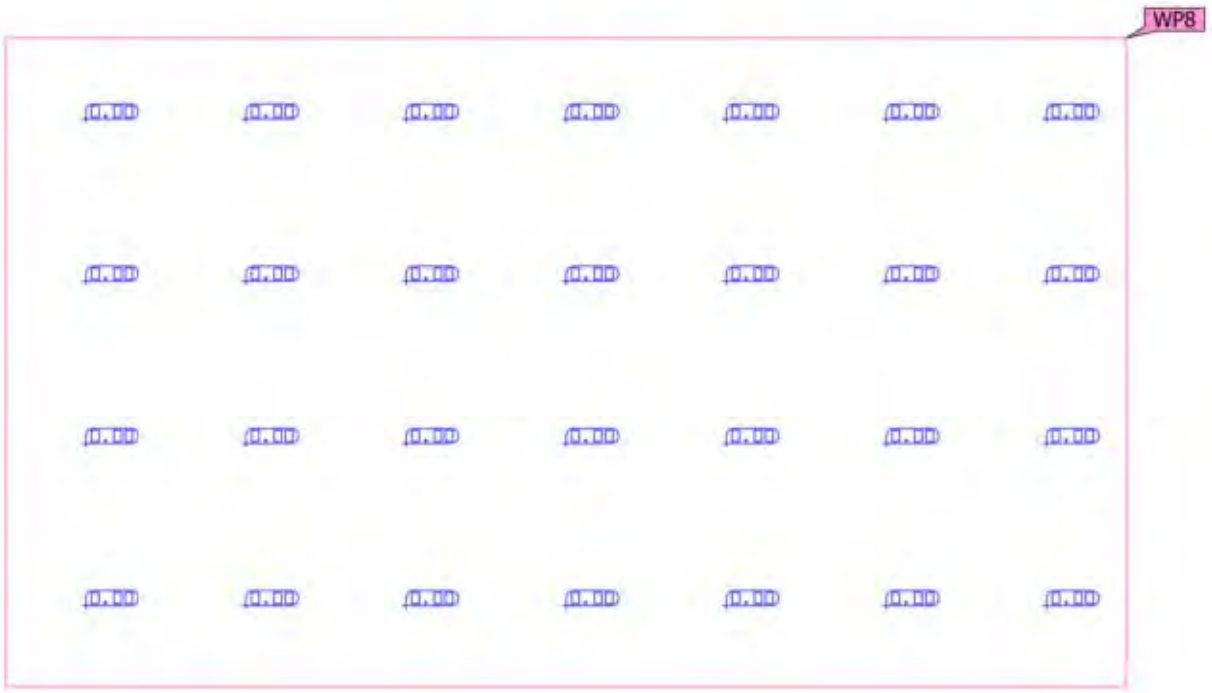
Tipo	Disposizione in fila
1ª lampada (X/Y/Z)	0.718 m / 1.322 m / 3.000 m
direzione X	2 Pz., Centro - centro, Distanze disuguali
Disposizione	A1

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
0.718 m	1.322 m	3.000 m	1
2.868 m	1.322 m	3.000 m	2

Edificio mensa · Piano 1 · Spogliatoio personale (Scena illuminazione di emergenza)

Superficie utile (Spogliatoio personale)





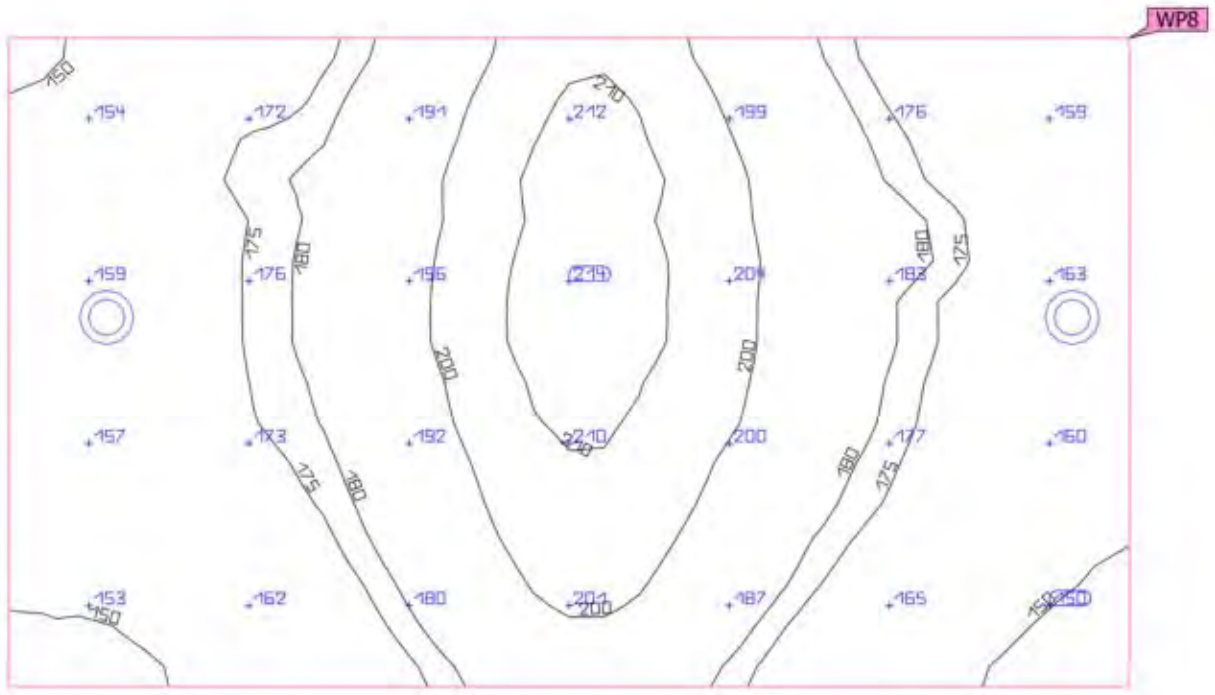
Proprietà	Ē (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Spogliatoio personale) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.500 m	0.00 lx (≥ 100 lx) ✗	0.00 lx	0.00 lx	- (≥ 0.40)	-	WP8

Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio mensa · Piano 1 · Spogliatoio personale (Scena luce ordinaria)

Superficie utile (Spogliatoio personale)



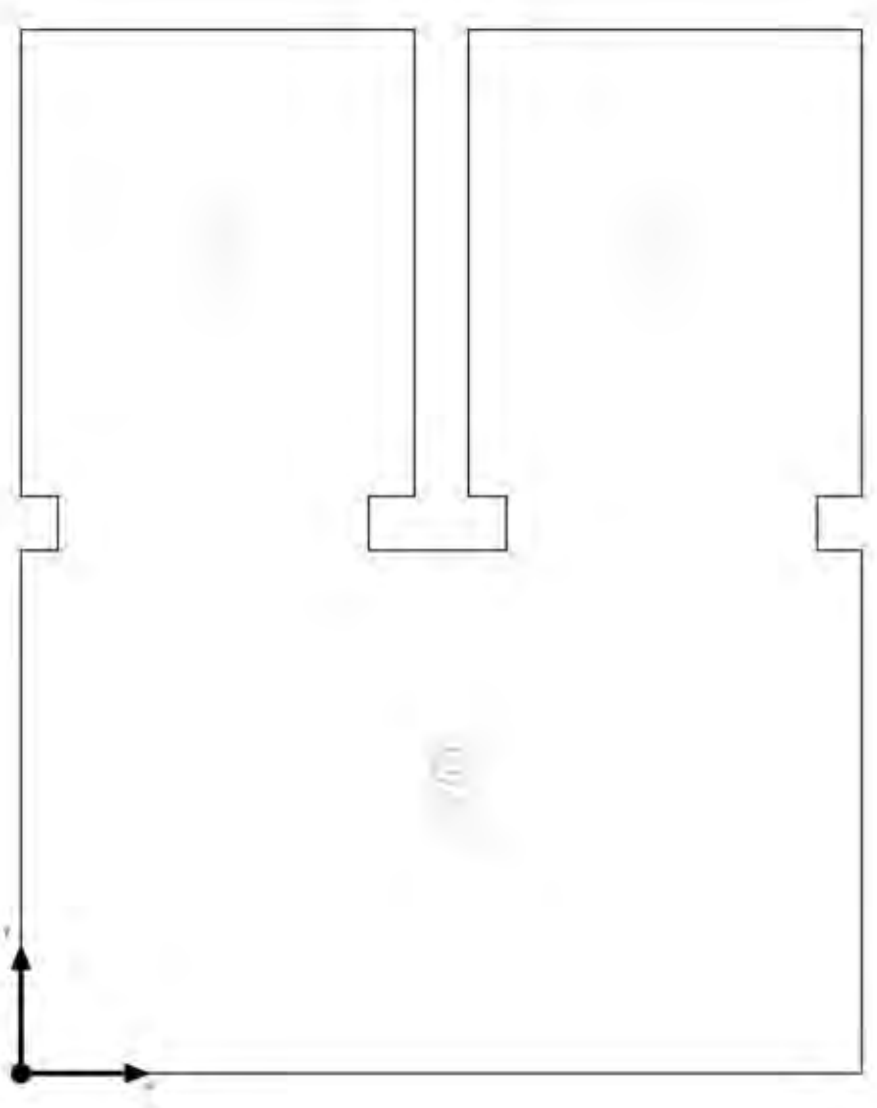


Proprietà	Ē (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Spogliatoio personale) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.500 m	179 lx (≥ 100 lx) ✓	143 lx	214 lx	0.80 (≥ 0.40) ✓	0.67	WP8

Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione (44.19 Aree di passaggio, corridoi)

Edificio mensa · Piano 1 · WC (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo



Base	4.51 m²	Altezza libera	3.000 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.5 %, Pareti: 86.1 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	3.000 m
		Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.200 m

Edificio mensa · Piano 1 · WC (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Locale	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m²	–		

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

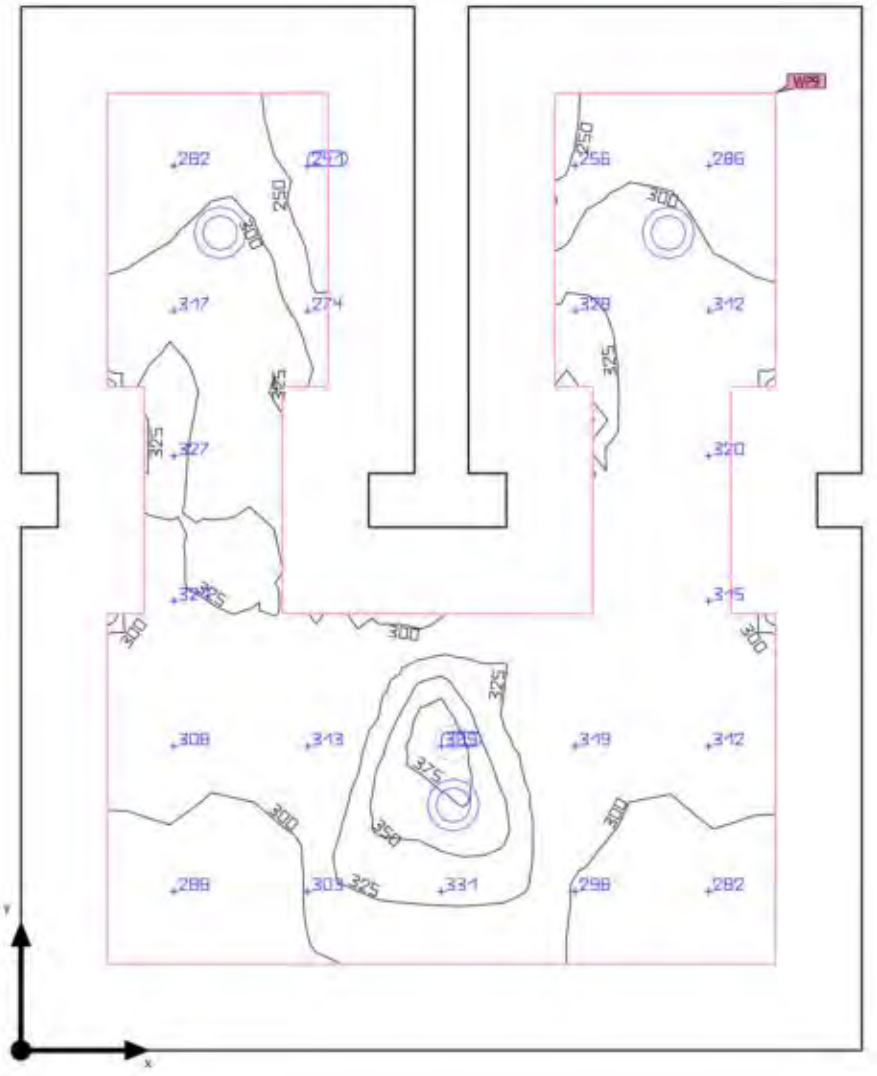
Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo		Φ	Efficienza
1	Non ancora Membro DIALux	VE1309_A	VIALED EVO BIANCO 1H SE ENERGY TEST D68 ASIMMETRICO		328 lm	∞ lm/W
					328 lm (100 %)	-

Edificio mensa · Piano 1 · WC (Scena luce ordinaria)

Riepilogo



Base	4.51 m²	Altezza libera	3.000 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.5 %, Pareti: 86.1 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	3.000 m
		Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.200 m

Edificio mensa · Piano 1 · WC (Scena luce ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{perpendicolare}$	308 lx	≥ 100 lx	✓	WP9
	g_1	0.77	≥ 0.40	✓	WP9
	Valore di allacciamento specifico	10.49 W/m²	–		
		3.41 W/m²/100 lx	–		
Valutazione di abbagliamento(1)	$R_{UG, max}$	16	≤ 25	✓	
Valori di consumo(2)	Consumo	[16.63 - 26.40] kWh/a	max. 200 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	5.32 W/m²	–		
		1.73 W/m²/100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 2.416 m X 1.948 m e SHR di 0.25.
(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

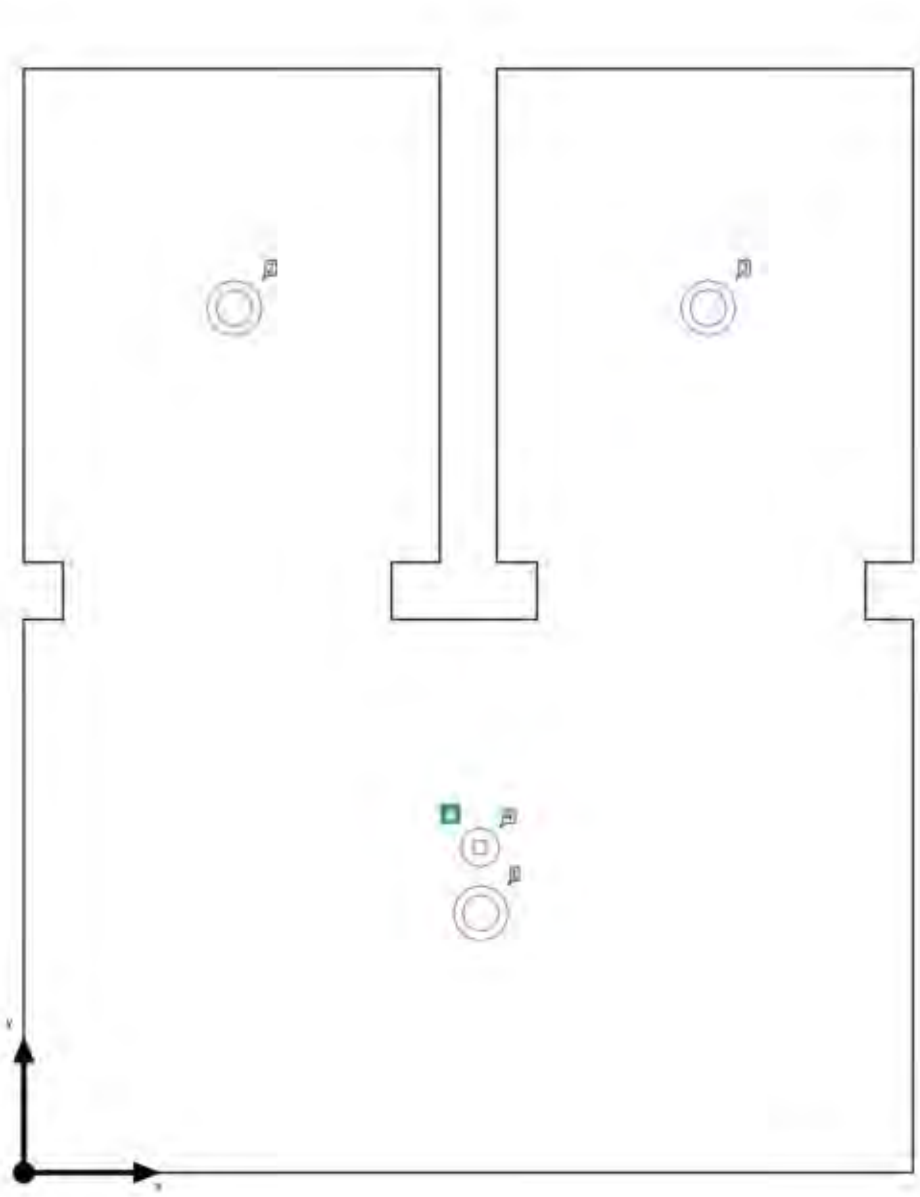
Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione (44.19 Aree di passaggio, corridoi)

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo		R_{UG}	P	Φ	Efficienza
3	Disano Illuminazione S.p.A	156474-00	911 Health Dark UGR<lt/>19 - ø121 4000K CRI80 8W CLD Bianco		16	8.0 W	1000 lm	125.0 lm/W
					–	8.0 W	1000 lm (100 %)	-

Edificio mensa · Piano 1 · WC

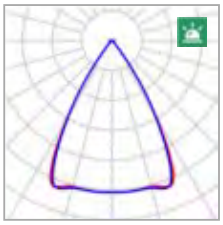
Disposizione lampade



Edificio mensa · Piano 1 · WC

Disposizione lampade





Produttore	Disano Illuminazione S.p.A
Articolo No.	156474-00
Nome articolo	911 Health Dark UGR<lt/>19 - ø121 4000K CRI80 8W CLD Bianco
Dotazione	1x led_911_8

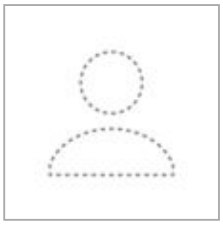
P	8.0 W
$P_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	8.0 W
$\Phi_{Lampada}$	1000 lm
$\Phi_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	1000 lm
ELF	100 %

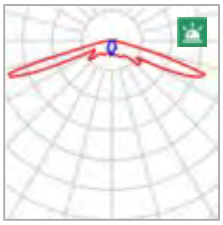
Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1.002 m	0.568 m	3.000 m	1
0.462 m	1.893 m	3.000 m	2
1.500 m	1.893 m	3.000 m	3

Edificio mensa · Piano 1 · WC

Disposizione lampade





Produttore	Non ancora Membro DIALux
Articolo No.	VE1309_A
Nome articolo	VIALED EVO BIANCO 1H SE ENERGY TEST D68 ASIMMETRICO
Dotazione	1x 1 LED

$\Phi_{Lampada}$	328 lm
$\Phi_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	328 lm
ELF	100 %

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1.000 m	0.712 m	3.000 m	4

Edificio mensa · Piano 1 · WC

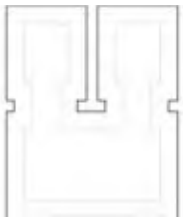
Lista lampade

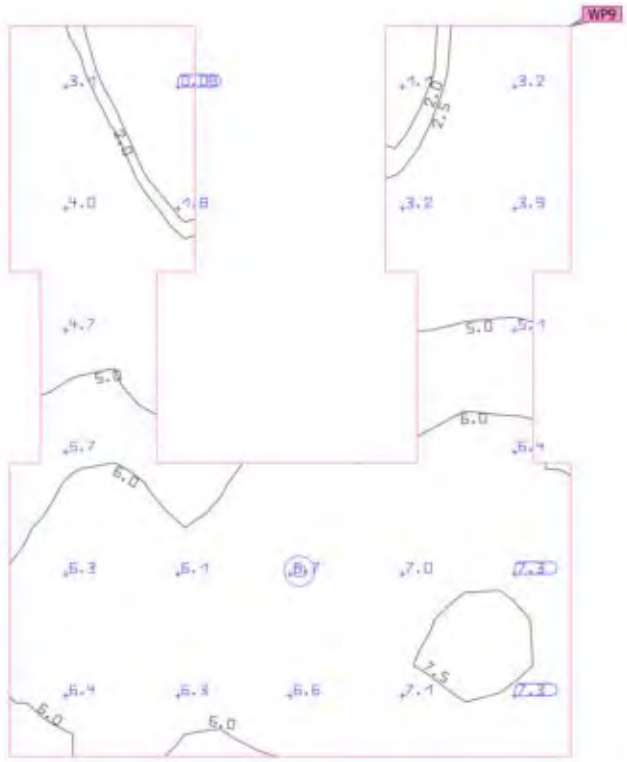
Φ_{totale}	P_{totale}	Efficienza	$\Phi_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	$P_{Illuminazione\ di\ emergenza}$
3328 lm	24.0 W	138.7 lm/W	3328 lm	24.0 W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
3	Disano Illuminazione S.p.A	156474-00	911 Health Dark UGR<lt/>19 - ø121 4000K CRI80 8W CLD Bianco		1000 lm	125.0 lm/W
					1000 lm (100 %)	-
1	Non ancora Membro DIALux	VE1309_A	VIALED EVO BIANCO 1H SE ENERGY TEST D68 ASIMMETRICO		328 lm	∞ lm/W
					328 lm (100 %)	-

Edificio mensa · Piano 1 · WC (Scena illuminazione di emergenza)

Superficie utile (WC)



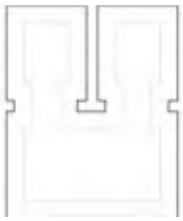


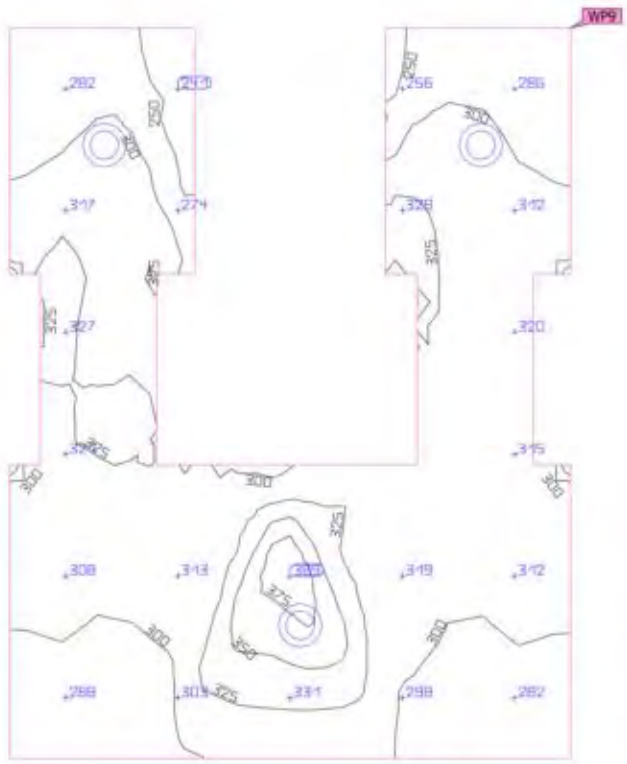
Proprietà	Ē (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (WC) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.200 m	5.27 lx (≥ 100 lx) ✗	0.00 lx	7.88 lx	0.00 (≥ 0.40) ✗	0.00	WP9

Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio mensa · Piano 1 · WC (Scena luce ordinaria)

Superficie utile (WC)



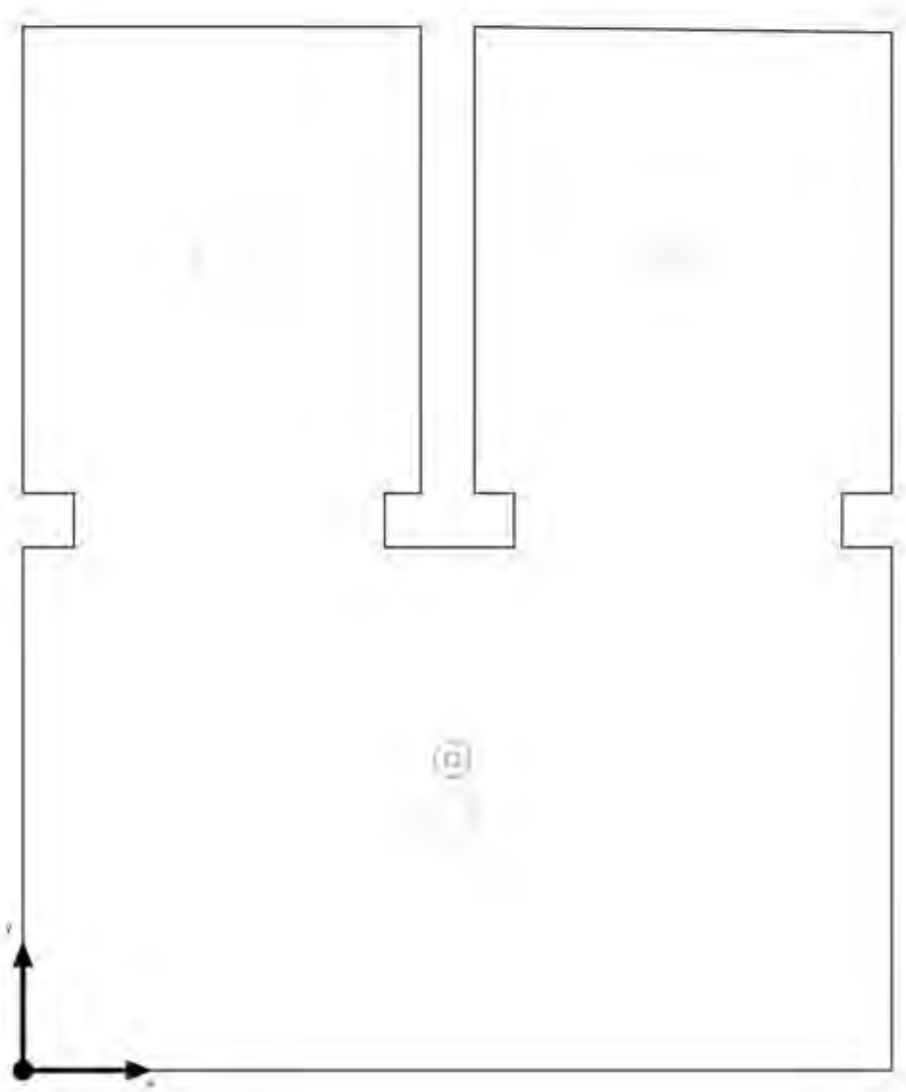


Proprietà	Ē (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (WC) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.200 m	308 lx (≥ 100 lx) ✓	236 lx	388 lx	0.77 (≥ 0.40) ✓	0.61	WP9

Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione (44.19 Aree di passaggio, corridoi)

Edificio mensa · Piano 1 · WC (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo



Base	4.66 m²	Altezza libera	3.000 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.5 %, Pareti: 86.1 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	3.000 m
		Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.200 m

Edificio mensa · Piano 1 · WC (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Locale	Valore di allacciamento specifico	0.00 W/m²	–		

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

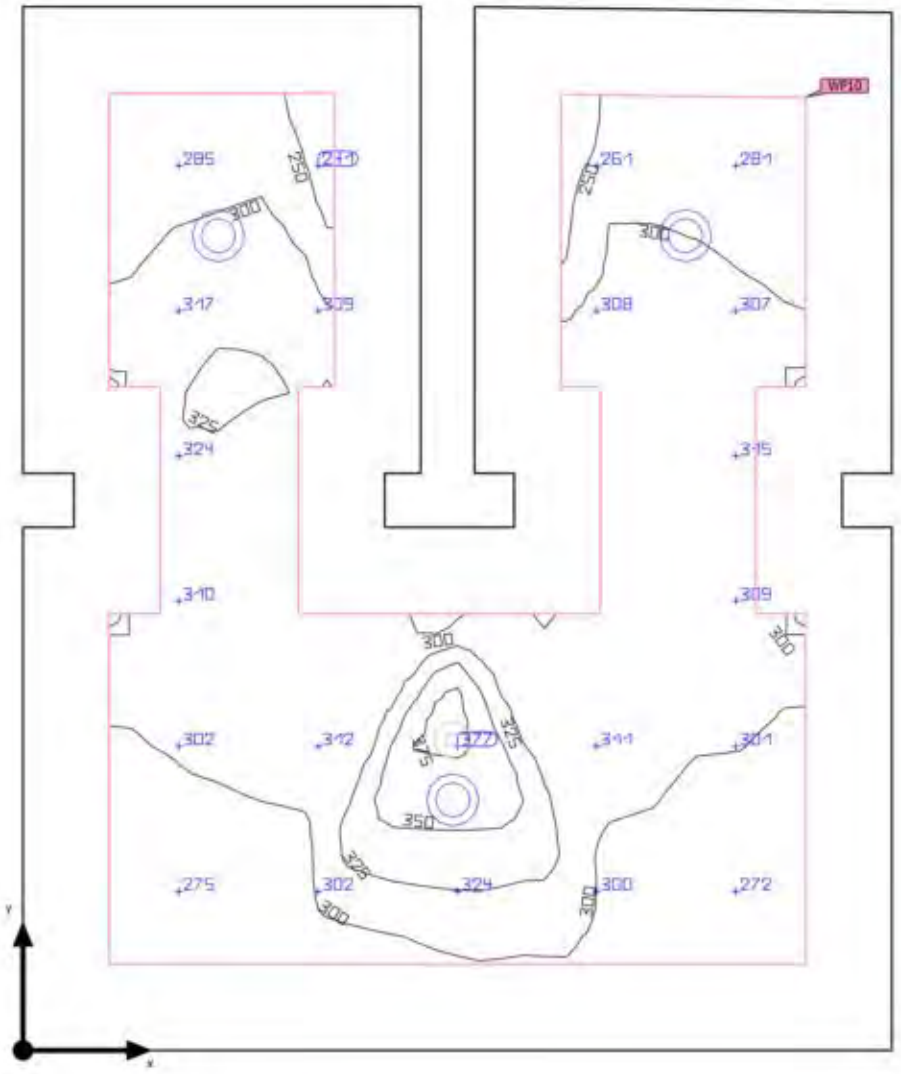
Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo		Φ	Efficienza
1	Non ancora Membro DIALux	VE1309_A	VIALED EVO BIANCO 1H SE ENERGY TEST D68 ASIMMETRICO		328 lm	∞ lm/W
					328 lm (100 %)	-

Edificio mensa · Piano 1 · WC (Scena luce ordinaria)

Riepilogo



Base	4.66 m²	Altezza libera	3.000 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.5 %, Pareti: 86.1 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	3.000 m
		Altezza Superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.200 m

Edificio mensa · Piano 1 · WC (Scena luce ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{perpendicolare}$	304 lx	≥ 100 lx	✓	WP10
	g_1	0.77	≥ 0.40	✓	WP10
	Valore di allacciamento specifico	9.99 W/m²	–		
		3.28 W/m²/100 lx	–		
Valutazione di abbagliamento(1)	$R_{UG, max}$	16	≤ 25	✓	
Valori di consumo(2)	Consumo	[16.63 - 26.40] kWh/a	max. 200 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	5.15 W/m²	–		
		1.69 W/m²/100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 2.013 m X 2.416 m e SHR di 0.25.
(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

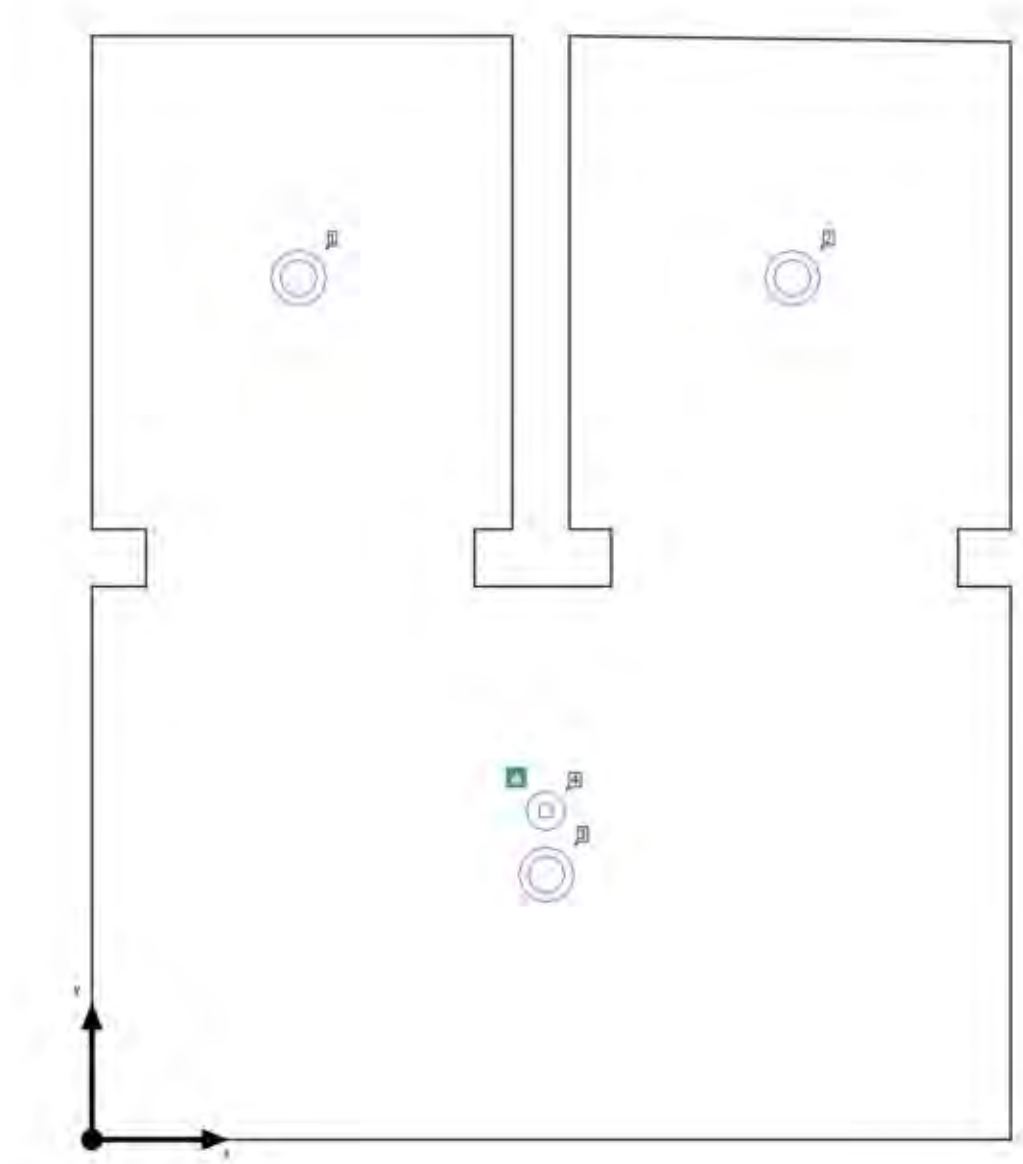
Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione (44.19 Aree di passaggio, corridoi)

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo		R_{UG}	P	Φ	Efficienza
3	Disano Illuminazione S.p.A	156474-00	911 Health Dark UGR<lt/>19 - ø121 4000K CRI80 8W CLD Bianco		16	8.0 W	1000 lm	125.0 lm/W
					–	8.0 W	1000 lm (100 %)	-

Edificio mensa · Piano 1 · WC

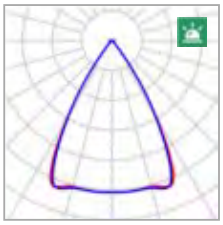
Disposizione lampade



Edificio mensa · Piano 1 · WC

Disposizione lampade





Produttore	Disano Illuminazione S.p.A
Articolo No.	156474-00
Nome articolo	911 Health Dark UGR<lt/>19 - ø121 4000K CRI80 8W CLD Bianco
Dotazione	1x led_911_8

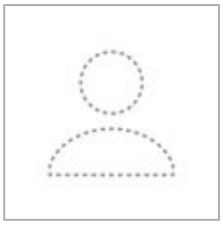
P	8.0 W
$P_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	8.0 W
$\Phi_{Lampada}$	1000 lm
$\Phi_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	1000 lm
ELF	100 %

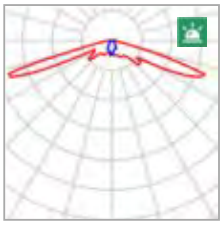
Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
0.453 m	1.886 m	3.000 m	1
1.535 m	1.886 m	3.000 m	2
0.996 m	0.580 m	3.000 m	3

Edificio mensa · Piano 1 · WC

Disposizione lampade





Produttore	Non ancora Membro DIALux
Articolo No.	VE1309_A
Nome articolo	VIALED EVO BIANCO 1H SE ENERGY TEST D68 ASIMMETRICO
Dotazione	1x 1 LED

$\Phi_{Lampada}$	328 lm
$\Phi_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	328 lm
ELF	100 %

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
0.995 m	0.719 m	3.000 m	4

Edificio mensa · Piano 1 · WC

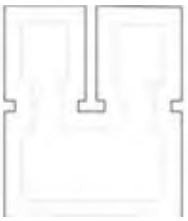
Lista lampade

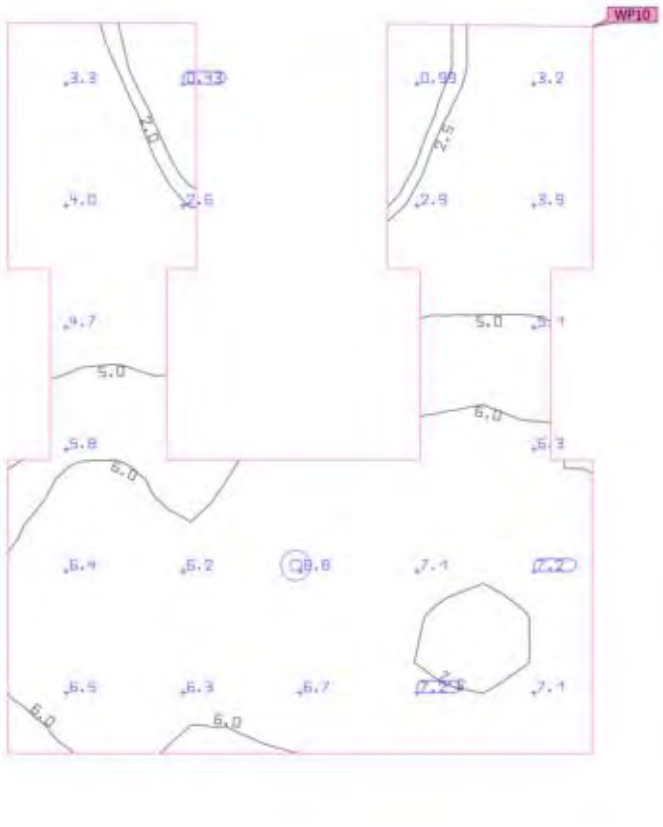
Φ_{totale}	P_{totale}	Efficienza	$\Phi_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	$P_{Illuminazione\ di\ emergenza}$
3328 lm	24.0 W	138.7 lm/W	3328 lm	24.0 W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
3	Disano Illuminazione S.p.A	156474-00	911 Health Dark UGR<lt/>19 - ø121 4000K CRI80 8W CLD Bianco		1000 lm	125.0 lm/W
					1000 lm (100 %)	-
1	Non ancora Membro DIALux	VE1309_A	VIALED EVO BIANCO 1H SE ENERGY TEST D68 ASIMMETRICO		328 lm	∞ lm/W
					328 lm (100 %)	-

Edificio mensa · Piano 1 · WC (Scena illuminazione di emergenza)

Superficie utile (WC)



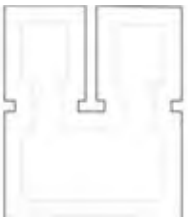


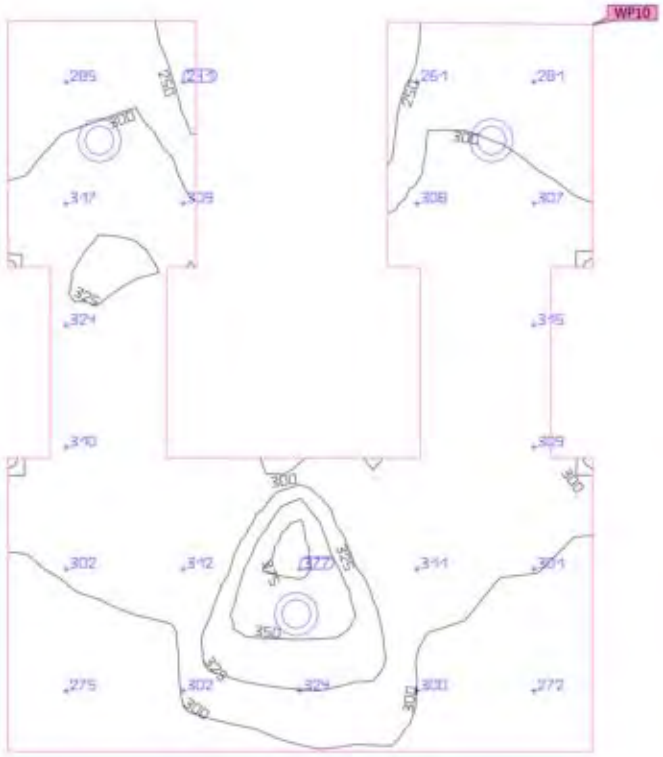
Proprietà	Ē (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (WC) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.200 m	5.33 lx (≥ 100 lx) ✗	0.28 lx	7.80 lx	0.053 (≥ 0.40) ✗	0.036	WP10

Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio mensa · Piano 1 · WC (Scena luce ordinaria)

Superficie utile (WC)





Proprietà	Ē (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (WC) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.200 m	304 lx (≥ 100 lx) ✓	234 lx	380 lx	0.77 (≥ 0.40) ✓	0.62	WP10

Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione (44.19 Aree di passaggio, corridoi)

Edificio mensa · Piano 1 · Zona scaldavivande (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo



Base	29.02 m²	Altezza libera	3.000 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.5 %, Pareti: 86.1 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	2.300 m – 3.000 m
		Altezza Superficie utile	0.800 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Zona margine Superficie utile	0.500 m

Edificio mensa · Piano 1 · Zona scaldavivande (Scena illuminazione di emergenza)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Locale	Valore di allacciamento specifico	0.17 W/m²	–		

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

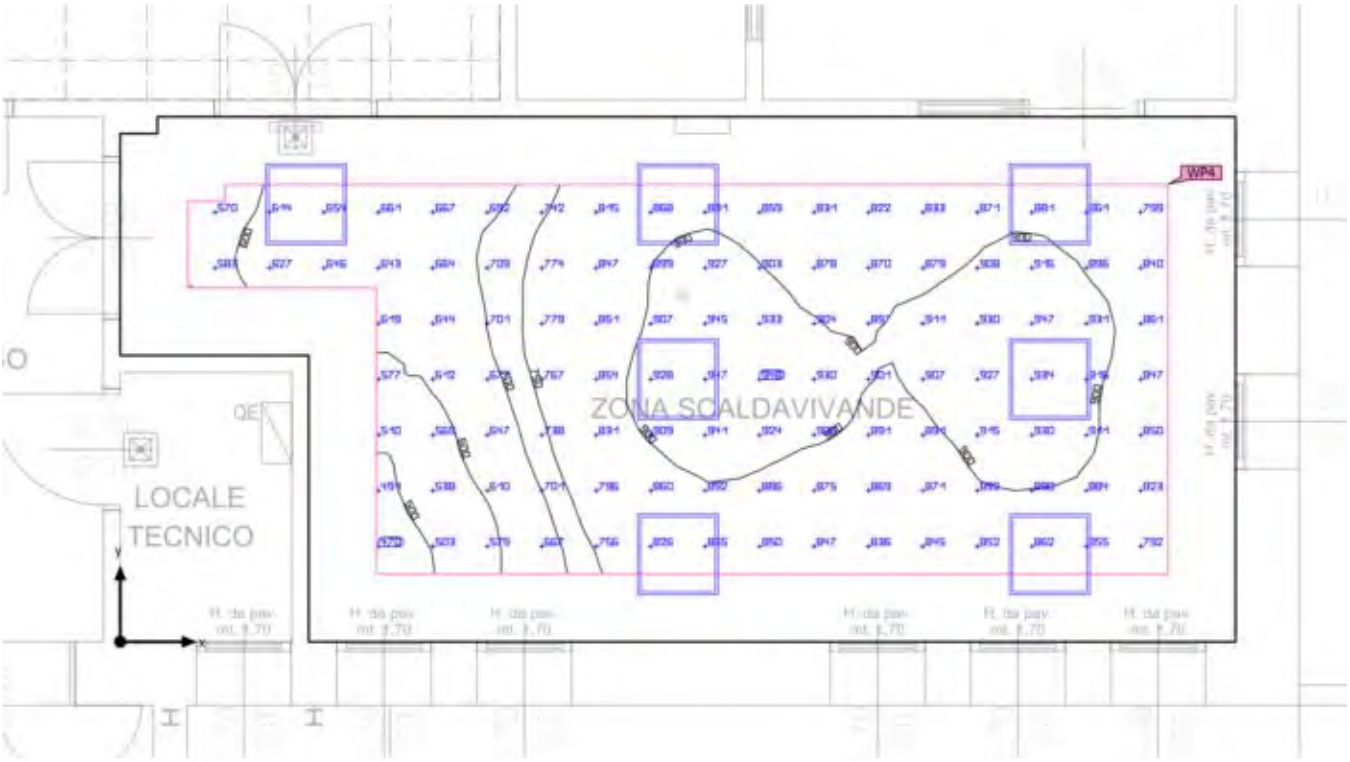
Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
1	Non ancora Membro DIALux	CW1303	CRISTAL WALL 1H SE IP65 ENERGY TEST		348 lm	69.9 lm/W
					348 lm (100 %)	-
1	Non ancora Membro DIALux	VE1309_A	VIALED EVO BIANCO 1H SE ENERGY TEST D68 ASIMMETRICO		328 lm	∞ lm/W
					328 lm (100 %)	-

Edificio mensa · Piano 1 · Zona scaldavivande (Scena luce ordinaria)

Riepilogo



Base	29.02 m²
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.5 %, Pareti: 86.1 %, Pavimento: 20.0 %
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)

Altezza libera	3.000 m
Altezza di montaggio	3.000 m
Altezza Superficie utile	0.800 m
Zona margine Superficie utile	0.500 m

Edificio mensa · Piano 1 · Zona scaldavivande (Scena luce ordinaria)

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{perpendicolare}$	813 lx	≥ 200 lx	✓	WP4
	g_1	0.56	≥ 0.40	✓	WP4
	Valore di allacciamento specifico	15.26 W/m²	–		
		1.88 W/m²/100 lx	–		
Valutazione di abbagliamento(1)	$R_{UG, max}$	20	≤ 22	✓	
Valori di consumo(2)	Consumo	[286.87 - 477.75] kWh/a	max. 1050 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	9.41 W/m²	–		
		1.16 W/m²/100 lx	–		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 8.246 m X 3.881 m e SHR di 0.25.
(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

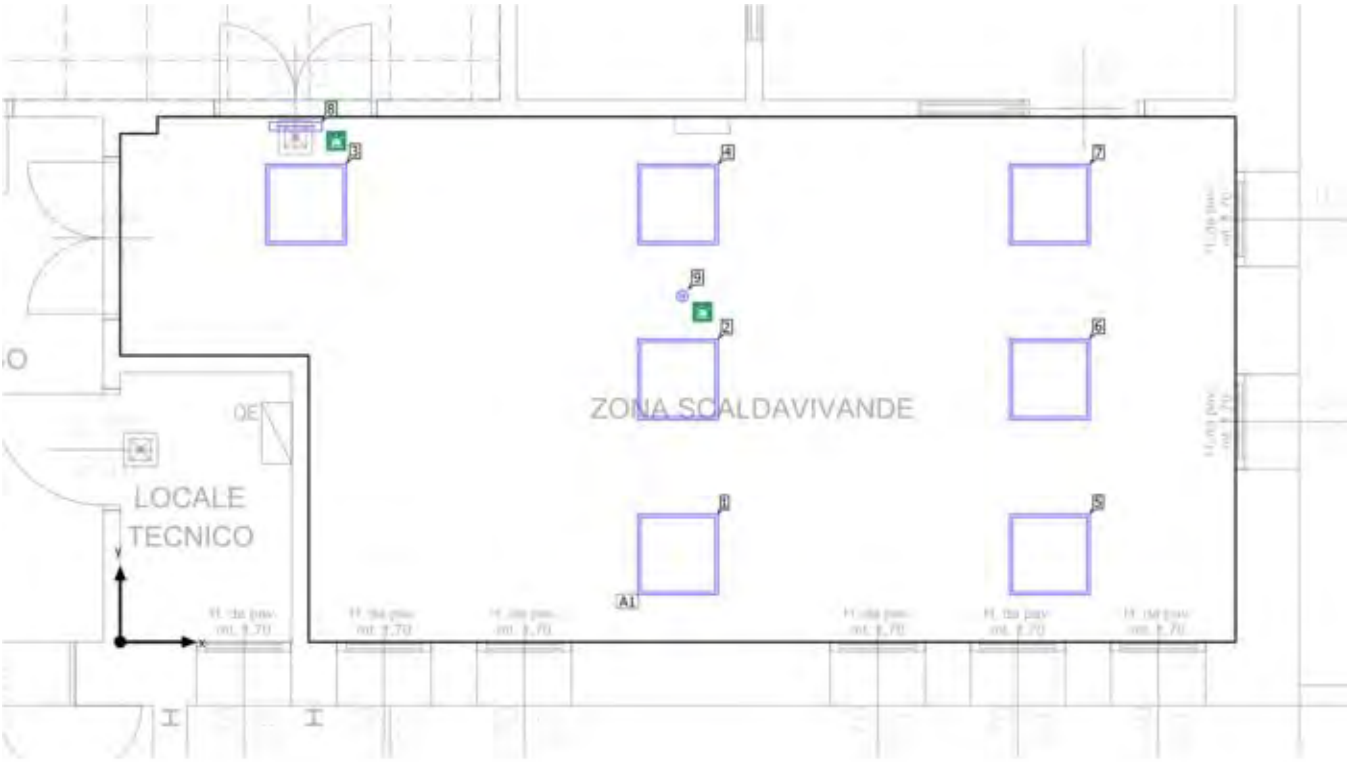
Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione (44.27 Mense scolastiche)

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R_{UG}	P	Φ	Efficienza
7	Disano Illuminazione S.p.A	150232-00002264	831 Rodi IP65 - UGR<lt/>22 4000K CRI80 39W CLD Bianco	20	39.0 W	4464 lm	114.5 lm/W
				–	39.0 W	4464 lm (100 %)	-

Edificio mensa · Piano 1 · Zona scaldavivande

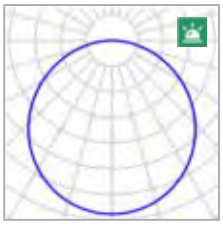
Disposizione lampade



Edificio mensa · Piano 1 · Zona scaldavivande

Disposizione lampade





Produttore	Disano Illuminazione S.p.A
Articolo No.	150232-00002264
Nome articolo	831 Rodi IP65 - UGR<lt/>22 4000K CRI80 39W CLD Bianco
Dotazione	1x led_831

P	39.0 W
$P_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	39.0 W
$\Phi_{Lampada}$	4464 lm
$\Phi_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	4464 lm
ELF	100 %

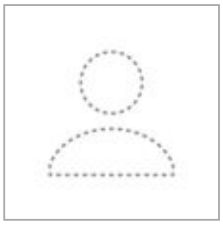
7 x Disano Illuminazione 831 Rodi IP65 - UGR<lt/>22 4000K CRI80 39W CLD Bianco

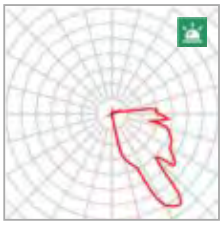
Tipo	Disposizione in campo
1ª lampada (X/Y/Z)	4.123 m / 0.647 m / 3.000 m
direzione X	3 Pz., Centro - centro, 2.749 m
direzione Y	3 Pz., Centro - centro, 1.294 m
Disposizione	A1

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
4.123 m	0.647 m	3.000 m	1
4.123 m	1.941 m	3.000 m	2
1.374 m	3.234 m	3.000 m	3
4.123 m	3.234 m	3.000 m	4
6.871 m	0.647 m	3.000 m	5
6.871 m	1.941 m	3.000 m	6
6.871 m	3.234 m	3.000 m	7

Edificio mensa · Piano 1 · Zona scaldavivande

Disposizione lampade





Produttore	Non ancora Membro DIALux
Articolo No.	CW1303
Nome articolo	CRISTAL WALL 1H SE IP65 ENERGY TEST
Dotazione	1x 20LED

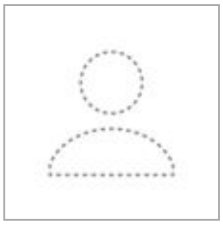
P	5.0 W
$P_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	5.0 W
$\Phi_{Lampada}$	348 lm
$\Phi_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	348 lm
ELF	100 %

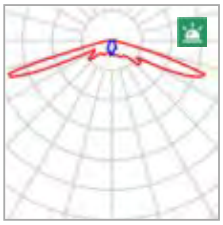
Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1.297 m	3.811 m	2.300 m	8

Edificio mensa · Piano 1 · Zona scaldavivande

Disposizione lampade





Produttore	Non ancora Membro DIALux
Articolo No.	VE1309_A
Nome articolo	VIALED EVO BIANCO 1H SE ENERGY TEST D68 ASIMMETRICO
Dotazione	1x 1 LED

$\Phi_{Lampada}$	328 lm
$\Phi_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	328 lm
ELF	100 %

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
4.157 m	2.557 m	3.000 m	9

Edificio mensa · Piano 1 · Zona scaldavivande

Lista lampade

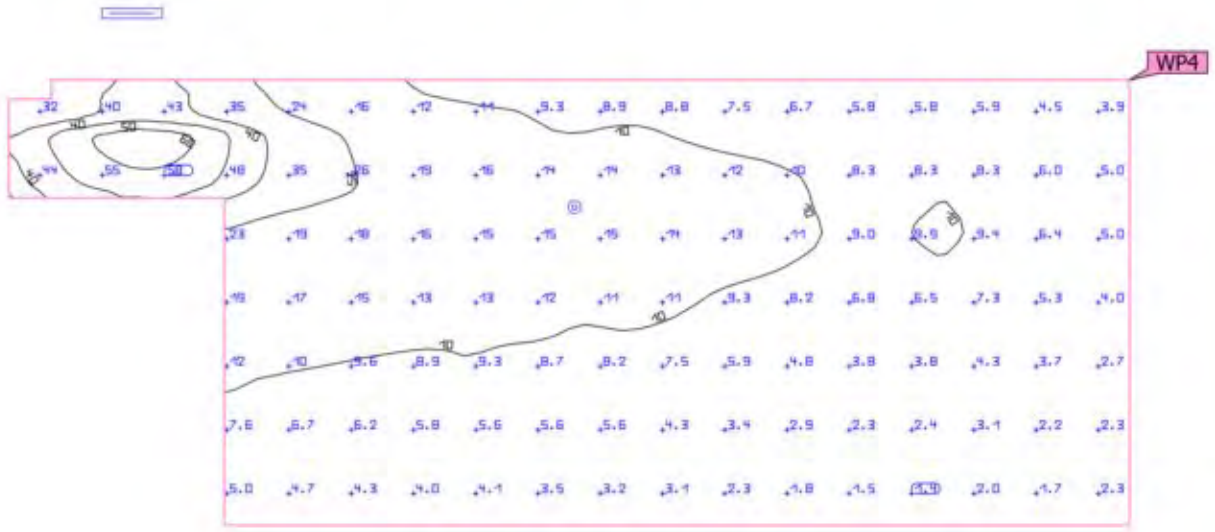
Φ_{totale}	P_{totale}	Efficienza	$\Phi_{Illuminazione\ di\ emergenza}$	$P_{Illuminazione\ di\ emergenza}$
31924 lm	278.0 W	114.8 lm/W	31924 lm	278.0 W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
7	Disano Illuminazione S.p.A	150232-00002264	831 Rodi IP65 - UGR<lt/>22 4000K CRI80 39W CLD Bianco		4464 lm	114.5 lm/W
					4464 lm (100 %)	-
1	Non ancora Membro DIALux	CW1303	CRISTAL WALL 1H SE IP65 ENERGY TEST		348 lm	69.9 lm/W
					348 lm (100 %)	-
1	Non ancora Membro DIALux	VE1309_A	VIALED EVO BIANCO 1H SE ENERGY TEST D68 ASIMMETRICO		328 lm	∞ lm/W
					328 lm (100 %)	-

Edificio mensa · Piano 1 · Zona scaldavivande (Scena illuminazione di emergenza)

Superficie utile (Zona scaldavivande)





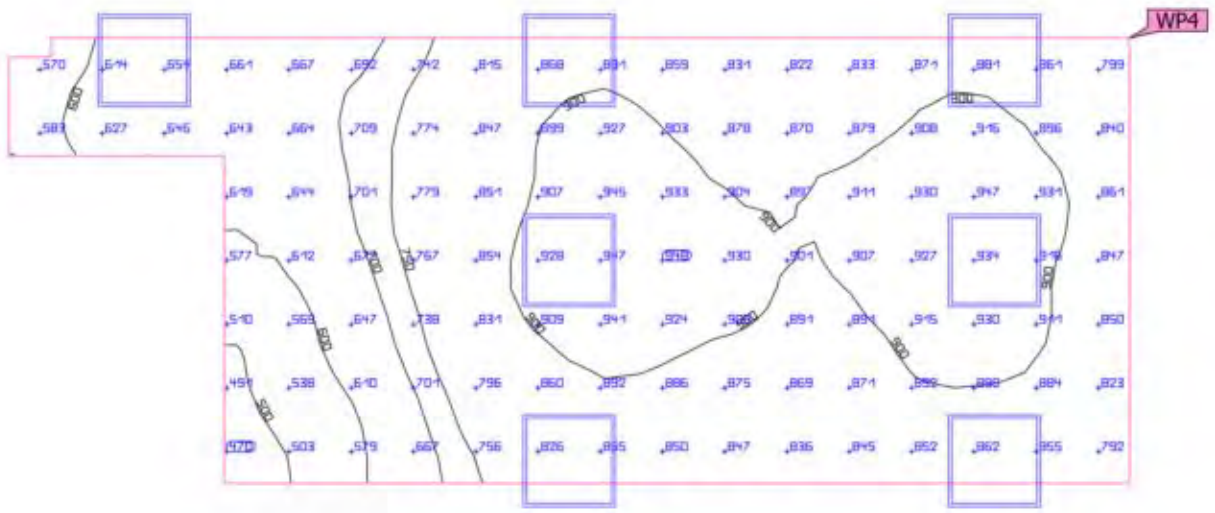
Proprietà	Ē (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Zona scaldavivande) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	11.2 lx (≥ 200 lx)	1.20 lx	64.7 lx	0.11 (≥ 0.40)	0.019	WP4

Avvertenze sulla progettazione:
Il calcolo relativo alla scena dell'illuminazione di emergenza è stato effettuato senza tenere in considerazione i mobili presenti.

Edificio mensa · Piano 1 · Zona scaldavivande (Scena luce ordinaria)

Superficie utile (Zona scaldavivande)





Proprietà	Ē (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1 (Nominale)	g_2	Indice
Superficie utile (Zona scaldavivande) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	813 lx (≥ 200 lx) ✓	457 lx	951 lx	0.56 (≥ 0.40) ✓	0.48	WP4

Profilo di utilizzo: Istituti scolastici - Centri di formazione (44.27 Mense scolastiche)

COMMITTENTE

Comune di Busto Garolfo

Piazza Armando Diaz, 2
20020 Busto Garolfo (MI) - Italy

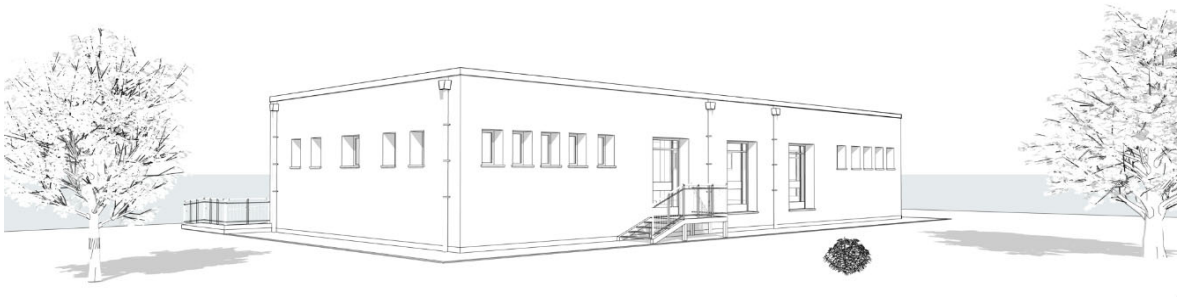
COMPUTO METRICO

ESTIMATIVO

PROGETTO ESECUTIVO
IMPIANTI ELETTRICI
"NUOVI SPAZI DA ADIBIRE AL SERVIZIO DI MENSA SCOLASTICA"
presso Scuola Primaria Ferrazzi Cova
Via Santa Geltrude 38 - Busto Garolfo (MI)

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU





NOTE GENERALI

Le voci indicate delle varie sezioni, sono ricavate per quanto possibile dal prezziario regionale delle opere pubbliche edizione 2023 della Regione Lombardia, e si intendono comprensivi di fornitura, trasporto, accessori vari, la posa in opera, le spese generali e l'utile di impresa, al netto dell'IVA. Sono inoltre state osservate le specifiche tecniche relative al prezziario regionale delle opere pubbliche edizione 2023 "VOLUME SPECIFICHE TECNICHE" relative agli impianti elettrici.

Il montaggio in opera si intende escluso dell'eventuale nolo di ponteggi, gru, autocarri o quant'altro necessario per posizionare i componenti in modo corretto, anche quelli concernenti l'esecuzione con modalità e precauzioni idonee a garantire la sicurezza e l'igiene dei lavori, a non danneggiare le opere e manufatti limitrofi, a non arrecare disturbi in genere.

Nelle opere di realizzazione e sistemazione è compreso l'avvicinamento del materiale smantellato e di risulta al luogo di deposito provvisorio in attesa del trasporto allo scarico.

Per quanto non esplicitamente indicato nel computo metrico, si rimanda alla documentazione di progetto ed ai relativi elaborati grafici.

Nel presente computo metrico si intendono escluse tutte le opere di assistenza muraria quali forometrie, tracce nella muratura, scavi e reinterri, cavidotti interrati e pozzetti, necessarie per la realizzazione delle opere elettriche descritte, SALVO LE OPERE ACCESSORIE ESPRESSAMENTE INDICATE

Marcatura CE:
Le Marcature CE sono certificazioni di prodotto obbligatorie per quanto riguarda i requisiti minimi di sicurezza che alcuni prodotti, rientranti in determinate Direttive della Comunità Europea, devono possedere. La marcatura CE è l'indicazione di conformità del prodotto ai requisiti essenziali di sicurezza previsti da una o più direttive comunitarie applicabili al prodotto stesso; è esclusivamente la dichiarazione che sono stati rispettati i requisiti essenziali di sicurezza previsti dalla/e direttiva/e comunitaria/e applicabile/i sul prodotto. Nel caso ciò non fosse possibile, trattandosi di prodotto di dimensioni troppo piccole, dovrà essere applicata sull'eventuale imballaggio e sull'eventuale documentazione di accompagnamento. La marchiatura deve essere apposta dal fabbricante, se risiede nell'Unione Europea, altrimenti da un suo rappresentante, da lui autorizzato, stabilito nella UE. In mancanza anche di quest'ultimo, la responsabilità della marcatura CE ricade sul soggetto che effettua la prima immissione del prodotto nel mercato comunitario. La marcatura CE deve essere apposta prima che il prodotto sia immesso sul mercato, salvo il caso che direttive specifiche non dispongano altrimenti. La Norma Europea UNI EN 14351-1, in vigore da febbraio 2010, obbliga le imprese produttrici di serramenti a immettere nel mercato i propri prodotti con la marcatura CE, Con la pubblicazione della norma EN 50575, nell'elenco delle norme armonizzate per il Regolamento CPR 305/2011, Com. 2016/C 209/03, anche i cavi elettrici, soggetti già a marcatura CE per la Direttiva Bassa Tensione 2014/35/UE, dovranno essere marcati CE anche ai sensi del Regolamento CPR

cod.	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE MISURE	udm	prezzo unitario (Euro)
	ELENCO PREZZI		
	IMPIANTO DI TERRA		
1E.01.010.0085.c	Fornitura e posa di corda di rame nuda per impianto di terra, compresi i collegamenti e giunzioni ed ogni altro componente necessario per l'esecuzione a regola d'arte di sezione: 35 mmq	m	3,51 €
1E.01.020.0020.b	Morsetto in acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione, per dispersori tondi con collegamento a piatti fino a 50 mm, nei diametri: - 25 mm	cad	12,58 €
1E.01.020.0110	Piastra equipotenziale dei ferri di armatura di piano, in acciaio zincato a caldo, diam. 70 mm, foro esterno filettato M10	cad	52,69 €
1E.01.010.0040.c	Dispersore a croce in acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione, a norme CEI 64-8, CEI 81-1, sezione 50x50x5 mm, con bandiera a 3 fori diam. 11 mm, per allacciamenti di corde, tondi, piatti e funi, nelle lunghezze:- 2 m	cad	47,34 €
1E.01.020.0060.e	Morsetto in acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione, per dispersori a croce con collegamento a tondi 8-10 mm - a 2 vie in ottone	cad	30,12 €
1E.01.020.0090	Pozzetto in ghisa, completo di morsetto di sezionamento per tondi e piatti, dimensioni 227x155x115 mm	cad	231,30 €
1E.01.040.0115	Collegamenti equipotenziali in opera finiti per installazione all'interno di locali medici o tecnici avendo in loco piastra equipotenziale, e/o all'esterno d'edificio da proteggere; compresa la misura e rilascio della continuità e rilascio della relativa certificazione.	cad	26,54 €
	IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE		
1E.02.010.0030.i	Cavidotti corrugati a doppia parete per posa interrata a norme CEI-EN 50086-1-2-4 con resistenza allo schiacciamento di 450 NEWTON - diam. 160mm	m.	12,00 €
1E.02.030.0120.c	Passerella a rete realizzata in tondini d'acciaio elettrosaldati con zincatura a caldo dopo lavorazione, altezza 105 mm - larghezza 300 mm	m.	21,33 €
1E.02.030.0120.c(bis)	Quota integrativa relativa alla voce **1E.02.030.0120.c,** in seguito ad analisi di mercato, prezzo medio a listino dei diversi costruttrori notevolmente incrementato, inoltre ai fini realizzativi tale lavorazione richiede due installatori di almeno 4° categoria; Pertanto al metro tale opera compiuta, comprensiva delle spese generali e degli utili d'impresa risulta avere il seguente incremento	m.	115,00 €
	IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE INTERNA		
1E.02.020.0010.f	Cassetta di derivazione da incasso in materiale isolante nervato con feritoie pretranciate per l'ingresso dei tubi,listello profilato per morsetti componibili, provvista di coperchio bordato fissato con viti. - 196x152x70 mm	cad	7,34 €
1E.02.020.0020.c	Cassetta di derivazione stagna a parete in materiale plastico isolante autoestinguente, grado di protezione IP55 con coperchio opaco o trasparente fissato con viti. - 150x110x70 mm	cad	14,83 €
1E.02.020.0020.a	Cassetta di derivazione stagna a parete in materiale plastico isolante autoestinguente, grado di protezione IP55 con coperchio opaco o trasparente fissato con viti. - 100x100x50 mm	cad	13,31 €
1E.02.010.0010.b	Tubazioni flessibili pesanti in materiale plastico IMQ tipo autoest. a norma CEI-EN 50086-1/2-2 compresi anche gli accessori di fissaggio. - diam. 20mm	m	3,01 €
1E.02.010.0010.c	Tubazioni flessibili pesanti in materiale plastico IMQ tipo autoest. a norma CEI-EN 50086-1/2-2 compresi anche gli accessori di fissaggio. - diam. 25mm	m	3,45 €
1E.02.010.0010.d	Tubazioni flessibili pesanti in materiale plastico IMQ tipo autoest. a norma CEI-EN 50086-1/2-2 compresi anche gli accessori di fissaggio. - diam. 32mm	m	4,94 €

cod.	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE MISURE	udm	prezzo unitario (Euro)
1E.02.010.0020.b	Tubazione plastica rigida con marchio IMQ tipo autoest. a norme CEI-EN 50086-1-2-3 per installazione a vista compresi anche gli accessori di fissaggio. - diam. 20mm	m	6,36 €
1E.02.010.0020.c	Tubazione plastica rigida con marchio IMQ tipo autoest. a norme CEI-EN 50086-1-2-3 per installazione a vista compresi anche gli accessori di fissaggio. - diam. 25mm	m	9,45 €
1E.02.010.0020.d	Tubazione plastica rigida con marchio IMQ tipo autoest. a norme CEI-EN 50086-1-2-3 per installazione a vista compresi anche gli accessori di fissaggio. - diam. 32mm	m	11,08 €
	APPARECCHI D'ILLUMINAZIONE		
1E.06.060.0090.e	Plafoniera ad incasso per controsoffittature a doghe o pannelli. Prodotto in conformità alle norme EN 60598 CEI 34-21, classe di isolamento I e grado di protezione IP20 - IK07 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo in acciaio zincato preverniciato con resina poliestere, ottica ad alveoli a doppia parabolicità antiriflesso in alluminio speculare a bassissima luminanza; equipaggiata con - modulo da:- lampade led 4x 4000K 4900 lm potenza 43 w - modulo da 600 x 600 mm	cad	207,68 €
1E.06.060.0080.a	Faretto da incasso per interni. Prodotto in conformità alle norme EN 60598-1 CEI 34-21, classe di isolamento I e grado di protezione IP40 - IK07 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo in policarbonato infrangibile ed autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV, antigiallimento, riflettore in policarbonato infrangibile autoestinguente sistema antiriflesso ed anti abbagliamento, alimentatore incorporato, completo di staffa regolabile in acciaio che assicura l'aderenza al controsoffitto, alimentazione 230 V 50 Hz; equipaggiato con lampada led 3000K o 4000K 2500 lm da: · 22 w	cad	126,52 €
1E.06.060.0030	Apparecchio illuminante da esterno con riflessione dall'alto verso il basso per installazione a facciata o su palo (escluso). Prodotto in conformità alle norme EN 60598· 1 CEI 34-21, grado di protezione IP65 - IK08 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo in nylon stabilizzato ai raggi UV. Riflettore in alluminio martellato, diffusore in policarbonato satinato antiabbagliamento, infrangibile ed autoestinguente resistente ai raggi UV equipaggiato con lampade led 4000K 2000 lm - potenza 17 W	cad	159,65 €
1E.06.070.0060.e	Apparecchio per illuminazione di emergenza a LED, conforme alle norme EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222; commutabile in versione SE e SA, l'autonomia standard di 1h o 2h; dotato di sisitema automatico di test di autonomia che comprende il controllo di tutte le funzioni della lampada in un arco di tempo pari all'autonomia richiesta dalle singole normative; risultato dei test visualizzato con LED multicolore posizionato sull'apparecchio; installabile a parete, a plafone, a bandiera e a incasso; batterie incluse tipo Titanium a ricarica rapita (80% in 2h); predisposto per inserimento modulo aggiuntivo (accessorio non incluso) Nelle versioni:- forma circolare da incasso - SE: 180 lm autonomia 1h - 90 lm autonomia 2h - SA: 150 lm; grado di protezione IP 42	cad	239,91 €

cod.	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE MISURE	udm	prezzo unitario (Euro)
1E.06.070.0060.a	Apparecchio per illuminazione di emergenza a LED, conforme alle norme EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222; commutabile in versione SE e SA, l'autonomia standard di 1h o 2h; dotato di sisitema automatico di test di autonomia che comprende il controllo di tutte le funzioni della lampada in un arco di tempo pari all'autonomia richiesta dalle singole normative; risultato dei test visualizzato con LED multicolore posizionato sull'apparecchio; installabile a parete, a plafone, a bandiera e a incasso; batterie incluse tipo Titanium a ricarica rapita (80% in 2h); predisposto per inserimento modulo aggiuntivo (accessorio non incluso) Nelle versioni:- forma circolare da incasso - SE: 250 lm 1h di autonomia - 130 lm 2h di autonomia - SA: 110 lm; grado di protezione IP 66	cad	246,65 €
	IMPIANTO WCH		
1E.02.060.0075.a	Derivazione da incasso per impianti di segnalazione o di comunicazione realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti, prese telefoniche/dati o citofoniche, relè di segnalazione e simili. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di derivazione, assistenza per il trasporto dei materiali al piano. Restano esclusi alimentatori, apparecchiature terminali e di comando quali citofoni, altoparlanti, rivelatori di fumo e centralino di controllo:- pulsante di chiamata campanello 24 V, compresa la rispettiva catena di segnalazione a guida di luce o a numerazione centrale (relè serie - suoneria - relè segnale - lampada segnale interna e/o esterna - pulsante annullo - ecc)	cad	158,61 €
	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE		
1E.02.060.0015.a	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano: - punto luce interrotto con interruttore bipolare, oppure unipolare con spia 230 V	cad	48,77 €
1E.02.060.0015.b	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano: - punto luce deviato	cad	65,44 €
1E.02.060.0015.e	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano: - pulsante in parallelo per comando di punto luce a relè	cad	38,46 €

cod.	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE MISURE	udm	prezzo unitario (Euro)
1E.02.060.0015.f	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano: - punto luce comandato dal quadro elettrico, escluso l'organo di comando sul quadro	cad	40,48 €
1E.02.060.0015.g	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano: - punto luce in parallelo ad una qualsiasi derivazione	cad	18,67 €
	IMPIANTO FORZA MOTRICE		
1E.02.060.0015.i	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano: - presa di corrente 2x16 A + T, o bipasso 10/16 A +T, grado di sicurezza 2.2	cad	47,54 €
1E.02.060.0035.i	Derivazione a vista a parete e/o a soffitto per impianti di energia, grado di protezione IP55, realizzate con tubo protettivo in PVC rigido autoestinguente, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:- presa di corrente 2x16 A + T, o bipasso 10/16 A +T, grado di sicurezza 2.2	cad	53,02 €
1E.02.060.0055.g	Derivazione per impianti di energia di tipo industriale eseguita a vista o parzialmente incassata, con tubazioni in materiale plastico o metalliche in relazione alle descrizioni di capitolato, per alimentazione apparecchi utilizzatori a tensione fino a 400 V. Grado di protezione IP55. Il tutto in opera comprese: linea di alimentazione allo specifico punto di alimentazione in rame ricotto isolato conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, sezionatore, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano: - alimentazione di utilizzatore tramite presa e spina 2x16 A + T, provvista di interruttore con blocco contro l'accesso ai fusibili e contro l'inserzione e la disinserzione della spina sotto tensione	cad	163,49 €
1E.05.010.0230.a	Presa compatta fissa con interruttore di blocco, a norme IEC 309, in materiale plastico con fondo, grado di protezione IP55, nelle tipologie:- 16A - 230V - 2P+T	cad	35,59 €

cod.	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE MISURE	udm	prezzo unitario (Euro)
1E.05.010.0240.a	Complementi tecnici per prese compatte a norme IEC309:- morsettiera di neutro e di terra isolat per quadretti stagni verticali, morsetti N (1x25)+(7x10) mmq, morsetti T (1x25)+(7x10) mmq, per contenitori con guida DIN a 8 moduli	cad	13,65 €
1E.05.010.0240.c	Complementi tecnici per prese compatte a norme IEC309:- cassetta di fondo per prese fisse compatte protette e stagne IP55 per n.1 presa 16/32A alloggiabile	cad	10,43 €
1E.05.010.0240.f	Complementi tecnici per prese compatte a norme IEC309:- quadretto stagno verticale vuoto per prese fisse compatte protette e stagne per n.3 prese alloggiabili	cad	41,14 €
1E.05.010.0250.a	Presa orizzontali protette con interruttore di blocco, a norme IEC 309, in materiale plastico senza fondo, grado di protezione IP44, senza base portafusibili, nelle tipologie:· 16A - 230V - 2P+T	cad	28,60 €
1E.05.010.0310	Presa UNEL bivalente modulare, tensione nominale 230V, 10/16A, 2P+T	cad	11,20 €
	IMPIANTI SPECIALI DATI		
1E.02.060.0090	Predisposizione per derivazione da incasso per impianti di segnalazione o di comunicazione realizzate con tubo protettivo flessibile in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, compresa scatola da incasso e quota parte della scatola di derivazione, Il tutto in opera incassato nel muro, chiusura delle stesse al rustico con malta cementizia, assistenza per il trasporto dei materiali al piano.	cad	24,51 €
1E.02.020.0030.b	Cassetta portafrutto da incasso in resina - rettangolare per combinazioni fino a tre posti allineati	cad	3,26 €
1E.05.020.0010.s	Frutti componibili conformi norme CEI 23-9, applicati in supporti predisposti, nei tipi:- copriforo a 1 posto	cad	3,36 €
1E.05.020.0070.a	Supporto per frutti componibili in resina con placca metallica fissata a pressione o con viti:- combinazione fino a 3 posti allineati	cad	7,59 €
1E.05.020.0080.a	Placche autoportanti con portello per installazione su scatole rettangolari da incasso, IP55, con:- 3 posti	cad	6,97 €
1E.13.040.0160.i	Segnalatori ottico/acustici:- campana polarizzata. Alimentazione a 24 Vcc. Diametro 6". Basso assorbimento.-EN54 CPD	cad	71,91 €
	CAVI		
1E.02.040.0105.g	Cavo quadripolare/pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale: - 4x25 mm²	m	21,26 €
1E.02.040.0085.a	Cavo bipolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:- 2x1,5 mm²	m	2,41 €
1E.02.040.0095.a	Cavo tripolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:- 3x1,5 mm²	m	2,97 €

cod.	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE MISURE	udm	prezzo unitario (Euro)
1E.02.040.0105.l	Cavo quadripolare/pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:- 5x1,5 mm²	m	3,87 €
1E.02.040.0105.m	Cavo quadripolare/pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:- 5x2,5 mm²	m	4,70 €
1E.02.040.0095.b	Cavo tripolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:- 3x2,5 mm²	m	3,52 €
1E.02.040.0095.c	Cavo tripolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:- 3x4 mm²	m	4,55 €
1E.02.040.0115.a	Cavo unipolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR di qualità G17, norme di riferimento CEI 20-38, CEI UNEL 35310, EN 50575; sigla di designazione FG17 450/750 V, sezione nominale: - 1,5 mm²	m	1,38 €
1E.02.040.0115.b	Cavo unipolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR di qualità G17, norme di riferimento CEI 20-38, CEI UNEL 35310, EN 50575; sigla di designazione FG17 450/750 V, sezione nominale: - 2,5 mm²	m	1,63 €
1E.02.040.0115.c	Cavo unipolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR di qualità G17, norme di riferimento CEI 20-38, CEI UNEL 35310, EN 50575; sigla di designazione FG17 450/750 V, sezione nominale: - 4 mm²	m	1,87 €
	QUADRO ELETTRICO QR		
1E.03.070.0230.a	Centralino elettrico da parete in resina, grado di protezione IP65, doppio isolamento, completo di porta trasparente intelaiatura interna per il fissaggio delle apparecchiature elettriche modulari, predisposti per alloggiamento morsettiera, etichette identificatici targhetta autoadesiva, accessori meccanici di fissaggio, nelle tipologie:- da 24 moduli	cad	55,79 €
1E.03.030.0030.l	Interruttore automatico magnetotermico modulare, curva C, con modulo di 17,5 mm e conforme norme CEI 23-3, potere d'interruzione pari a 10 kA, tipologie:- tetrapolare con In 40÷63 A	cad	81,10 €
1E.03.030.0360.f	Blocco differenziale modulare componibile con interruttori magnetotermici, con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante modulare; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, classe AS selettivi, nelle tipologie:- 4P 63 A sensibilità 1 A	cad	174,75 €
1E.03.060.0060.a	Portafusibili sezionabili, adatti per montaggio su guida DIN, in contenitore isolante, nelle tipologie:- 1P, 20÷32 A, dim. 8.5x31.5 mm e 10.3x38 mm	cad	14,49 €

cod.	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE MISURE	udm	prezzo unitario (Euro)
1E.03.060.0060.g	Portafusibili sezionabili, adatti per montaggio su guida DIN, in contenitore isolante, nelle tipologie:- 4P, 20÷32A, dim. 8.5x31.5 mm e 10.3x38 mm	cad	33,37 €
1E.03.060.0070.b	Fusibili cilindrici, tipo gG, nelle tipologie:- In 2÷32 A, diam. 10.3x38 mm, Un 500 V, potere d'interruzione 100 kA	cad	6,44 €
1E.03.030.0220.b	Sganciatori a lancio di corrente; tipologie:- 110÷125 Vcc 110÷415 Vca	cad	31,94 €
	QUADRO ELETTRICO QE01		
1E.03.070.0140.h	Quadro elettrico di distribuzione da parete- pavimento in lamiera, grado di protezione IP30, con porta in vetro da 400A fino a 630A preassemblato,completo di intelaiatura interna per fissaggio delle apparecchiature elettriche modulari, pannelli di copertura delle apparecchiature,targhette identificatrici,targhette per la certificazione EN 61-439,accessori meccanici di fissaggio compresa morsettiera in opera del tipo:- 600x2000 mm	cad	517,46 €
1E.03.080.0010.c	Commutatori voltmetrici, adatti per montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, nelle tipologie: - In 16 A, 7 posizioni	cad	51,29 €
1E.03.080.0130.b	Voltmetro analogico ad inserzione diretta, adatto al montaggio su guida DIN, precisione 1.5%, in contenitore plastico, nelle tipologie:- scala 0÷500	cad	56,74 €
1E.03.050.0010.s	Interruttore di manovra sezionatore di tipo modulare, conforme norma CEI-EN 60947-3, comando con levetta frontale a manovra indipendente, con segnalazione delle funzioni, adatto per il montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, nelle tipologie:- 4P, In 100 A, 400 V	cad	66,51 €
1E.03.080.0070.c	Relè passo-passo, adatti al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, In 16A, nelle tipologie:- Un 230V, 1 contatto NA	cad	33,21 €
1E.03.080.0060.c	Relè monostabile, adatti al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, In 16A, nelle tipologie:- Un 230V, 1 contatto NA	cad	32,40 €
1E.03.080.0110.a	Programmatore digitale settimanale, adatto al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, tensione nominale 220-240V c.a., nelle tipologie:- 42 memorie - 2 canali	cad	192,08 €
1E.01.050.0060.d	Scaricatore di sovratensione, modulare guida DIN provati in classe II, composto da sistema di varistori in ossido di zinco, con indicatore della funzionalità, utilizzabile in sistemi in corrente continua o alternata, estraibile senza interruzione dell'alimentazione, corrente nominale di scarica (8/20) 20 kA, zone di protezione LPZ 1-2, completo di modulo NPE spinterometro 25 kA (10/350) per la limitazione delle sovratensioni tra neutro e conduttore di protezione, nelle tipologie:- tripolare con modulo di segnalazione a distanza	cad	452,35 €
1E.01.050.0060.e	Scaricatore di sovratensione, modulare guida DIN provati in classe II, composto da sistema di varistori in ossido di zinco, con indicatore della funzionalità, utilizzabile in sistemi in corrente continua o alternata, estraibile senza interruzione dell'alimentazione, corrente nominale di scarica (8/20) 20 kA, zone di protezione LPZ 1-2, completo di modulo NPE spinterometro 25 kA (10/350) per la limitazione delle sovratensioni tra neutro e conduttore di protezione, nelle tipologie:- modulo spinterometro NPE di ricambio	cad	101,38 €
1E.03.030.0020.d	Interruttore automatico magnetotermico modulare, curva C, con modulo di 17,5 mm e conforme norme CEI 23-3, potere d'interruzione pari a 6 kA, tipologie:- tetrapolare con In 6÷32 A	cad	58,72 €
1E.03.030.0340.j	Blocco differenziale modulare componibile con interruttori magnetotermici, con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante modulare; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, classe AC istantanei, nelle tipologie:- 4P 25 A sensibilità 0,03 A	cad	115,02 €

cod.	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE MISURE	udm	prezzo unitario (Euro)
1E.03.030.0300.c	Interruttore magnetotermico differenziale modulare monoblocco con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante con modulo 17,5 per ogni polo attivo; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, potere d'interruzione non inferiore a 6 kA a cos fi = 0,7 curva d'intervento C, corrente differenziale classe AC, manovra e tasto di prova senza dispositivo di esclusione, nelle tipologie:- 2P 6÷32 A sensibilità 0,03 A	cad	87,77 €
1E.03.030.0300.d	Interruttore magnetotermico differenziale modulare monoblocco con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante con modulo 17,5 per ogni polo attivo; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, potere d'interruzione non inferiore a 6 kA a cos fi = 0,7 curva d'intervento C, corrente differenziale classe AC, manovra e tasto di prova senza dispositivo di esclusione, nelle tipologie:- 2P 6÷32 A sensibilità 0,3 A	cad	83,74 €
	PULSANTE DI SGANCIO		,
1E.02.042.0320.a	Cavo bipolare flessibile resistente al fuoco, non propagante l'incendio, senza alogeni, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, classe B2ca-s1a, d1, a1; di rame ricotto isolato con nastro di vetro-micra, mescola LSZH di qualità G18 e guaina in mescola LSZH di qualità M16, norme di riferimento CEI EN 60228, CEI UNEL 00722, CEI EN 50200, CEI EN 50362, CEI UNEL 35024/1, CEI UNEL 35026, UNI EN 13501-6; sigla di designazione FTG18(0)M16, tensione nominale 0,6/1 kV:- 2x1.5 mm²	m	3,76 €
1E.03.060.0055	Pulsante per comando ed arresto di emergenza, agente su bobina di sgancio a minima o su bobina di sgancio a lancio di corrente con spia di segnalazione per verifica del controllo integrità del circuito, installato in quadro di emergenza stagno IP55 con frontale in vetro completo di martelletto frangi vetro. Completo di diciture nelle principali lingue Completo di contatti per il comando di eventuali attuatori. Colore rosso.	corpo	152,65 €
	ASSERVIMENTI IMPIANTO TERMOTECNICO		
1E.02.060.0055.a	Derivazione per impianti di energia di tipo industriale eseguita a vista o parzialmente incassata, con tubazioni in materiale plastico o metalliche in relazione alle descrizioni di capitolato, per alimentazione apparecchi utilizzatori a tensione fino a 400 V. Grado di protezione IP55. Il tutto in opera comprese: linea di alimentazione allo specifico punto di alimentazione in rame ricotto isolato conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, sezionatore, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:- alimentazione diretta di utilizzatore monofase con linea fino a 4 mmq	cad	101,31 €
1E.02.060.0055.b	Derivazione per impianti di energia di tipo industriale eseguita a vista o parzialmente incassata, con tubazioni in materiale plastico o metalliche in relazione alle descrizioni di capitolato, per alimentazione apparecchi utilizzatori a tensione fino a 400 V. Grado di protezione IP55. Il tutto in opera comprese: linea di alimentazione allo specifico punto di alimentazione in rame ricotto isolato conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, sezionatore, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:-- alimentazione diretta di utilizzatore trifase (con o senza neutro) con linea fino a 4 mmq	cad	127,99 €

pos.	cod.	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE MISURE	udm	q.tà	Prezzo unitario	Prezzo totale

COMPUTO METRICO
PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI ELETTRICI
"NUOVI SPAZI DA ADIBIRE AL SERVIZIO DI MENSA SCOLASTICA"
presso Scuola Primaria Ferrazzi Cova - Via Santa Geltrude 38 - Busto Garolfo (MI)

A		**IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI**				
Complesso degli interventi per la fornitura e messa in opera dei componenti elettrici, con l'ausilio del seguente materiale e di quant'altro occorre per dare l'opera finita.						
		COMPLRESSO DELLE OPERE PER REALIZZARE L'IMPIANTO ELETTRICO E SPECIALE A SERVIZIO DELLA NUOVA MENSA DI OLCELLA				
	A1	**Realizzazione dell'impianto di terra**				
1	1E.01.010.0085.c	Fornitura e posa di corda di rame nuda per impianto di terra, compresi i collegamenti e giunzioni ed ogni altro componente necessario per l'esecuzione a regola d'arte di sezione: 35 mmq	m	90	€ 3,51	€ 315,90
2	1E.01.020.0020.b	Morsetto in acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione, per dispersori tondi con collegamento a piatti fino a 50 mm, nei diametri: - 25 mm	cad	15	€ 12,58	€ 188,70
3	1E.01.020.0110	Piastra equipotenziale dei ferri di armatura di piano, in acciaio zincato a caldo, diam. 70 mm, foro esterno filettato M10	cad	4	€ 52,69	€ 210,76
4	1E.01.010.0040.c	Dispersore a croce in acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione, a norme CEI 64-8, CEI 81-1, sezione 50x50x5 mm, con bandiera a 3 fori diam. 11 mm, per allacciamenti di corde, tondi, piatti e funi, nelle lunghezze:- 2 m	cad	4	€ 47,34	€ 189,36
5	1E.01.020.0060.e	Morsetto in acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione, per dispersori a croce con collegamento a tondi 8-10 mm - a 2 vie in ottone	cad	4	€ 30,12	€ 120,48
6	1E.01.020.0090	Pozzetto in ghisa, completo di morsetto di sezionamento per tondi e piatti, dimensioni 227x155x115 mm	cad	4	€ 231,30	€ 925,20
7	1E.01.040.0115	Collegamenti equipotenziali in opera finiti per installazione all'interno di locali medici o tecnici avendo in loco piastra equipotenziale, e/o all'esterno d'edificio da proteggere; compresa la misura e rilascio della continuità e rilascio della relativa certificazione.	cad	10	€ 26,54	€ 265,40
					SOMMA A1	***€ 2.215,80***
	A2	**Fornitura e posa dei cavidotti, passerelle e dell'impianto di distribuzione principale, atto a contenere i conduttori degli impianti elettrici e speciali**				
1	1E.02.010.0030.i	Cavidotti corrugati a doppia parete per posa interrata a norme CEI-EN 50086-1-2-4 con resistenza allo schiacciamento di 450 NEWTON - diam. 160mm	m.	180	€ 12,00	€ 2.160,00
2	1E.02.030.0120.c	Passerella a rete realizzata in tondini d'acciaio elettrosaldati con zincatura a caldo dopo lavorazione, altezza 105 mm - larghezza 300 mm	m.	100	€ 21,33	€ 2.133,00

pos.	cod.	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE MISURE	udm	q.tà	Prezzo unitario	Prezzo totale
3	1E.02.030.0120.c(bis)	Quota integrativa relativa alla voce 1E.02.030.0120.c, in seguito ad analisi di mercato, prezzo medio a listino dei diversi costruttrori notevolmente incrementato, inoltre ai fini realizzativi tale lavorazione richiede due installatori di almeno 4° categoria; Pertanto al metro tale opera compiuta, comprensiva delle spese generali e degli utili d'impresa risulta avere il seguente incremento	m.	100	€ 115,00	€ 11.500,00
					SOMMA A2	***€ 15.793,00***
	A3	**Fornitura ed installazione apparecchi d'illuminazione**				
1	1E.06.060.0090.e	Plafoniera ad incasso per controsoffittature a doghe o pannelli. Prodotto in conformità alle norme EN 60598 CEI 34-21, classe di isolamento I e grado di protezione IP20 - IK07 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo in acciaio zincato preverniciato con resina poliestere, ottica ad alveoli a doppia parabolicità antiriflesso in alluminio speculare a bassissima luminanza; equipaggiata con - modulo da:- lampade led 4x 4000K 4900 lm potenza 43 w - modulo da 600 x 600 mm	cad	31	€ 207,68	€ 6.438,08
2	1E.06.060.0080.a	Faretto da incasso per interni. Prodotto in conformità alle norme EN 60598-1 CEI 34-21, classe di isolamento I e grado di protezione IP40 - IK07 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo in policarbonato infrangibile ed autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV, antigiallimento, riflettore in policarbonato infrangibile autoestinguente sistema antiriflesso ed anti abbagliamento, alimentatore incorporato, completo di staffa regolabile in acciaio che assicura l'aderenza al controsoffitto, alimentazione 230 V 50 Hz; equipaggiato con lampada led 3000K o 4000K 2500 lm da: - 22 w	cad	11	€ 126,52	€ 1.391,72
3	1E.06.060.0030	Apparecchio illuminante da esterno con riflessione dall'alto verso il basso per installazione a facciata o su palo (escluso). Prodotto in conformità alle norme EN 60598-1 CEI 34-21, grado di protezione IP65 - IK08 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo in nylon stabilizzato ai raggi UV. Riflettore in alluminio martellato, diffusore in policarbonato satinato antiabbagliamento, infrangibile ed autoestinguente resistente ai raggi UV equipaggiato con lampade led 4000K 2000 lm - potenza 17 W	cad	5	€ 159,65	€ 798,25

pos.	cod.	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE MISURE	udm	q.tà	Prezzo unitario	Prezzo totale
4	1E.06.070.0060.e	Apparecchio per illuminazione di emergenza a LED, conforme alle norme EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222; commutabile in versione SE e SA, l'autonomia standard di 1h o 2h; dotato di sisitema automatico di test di autonomia che comprende il controllo di tutte le funzioni della lampada in un arco di tempo pari all'autonomia richiesta dalle singole normative; risultato dei test visualizzato con LED multicolore posizionato sull'apparecchio; installabile a parete, a plafone, a bandiera e a incasso; batterie incluse tipo Titanium a ricarica rapita (80% in 2h); predisposto per inserimento modulo aggiuntivo (accessorio non incluso) Nelle versioni:- forma circolare da incasso - SE: 180 lm autonomia 1h - 90 lm autonomia 2h - SA: 150 lm; grado di protezione IP 42	cad	13	€ 239,91	€ 3.118,83
5	1E.06.070.0060.a	Apparecchio per illuminazione di emergenza a LED, conforme alle norme EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222; commutabile in versione SE e SA, l'autonomia standard di 1h o 2h; dotato di sisitema automatico di test di autonomia che comprende il controllo di tutte le funzioni della lampada in un arco di tempo pari all'autonomia richiesta dalle singole normative; risultato dei test visualizzato con LED multicolore posizionato sull'apparecchio; installabile a parete, a plafone, a bandiera e a incasso; batterie incluse tipo Titanium a ricarica rapita (80% in 2h); predisposto per inserimento modulo aggiuntivo (accessorio non incluso) Nelle versioni:- forma circolare da incasso - SE: 250 lm 1h di autonomia - 130 lm 2h di autonomia - SA: 110 lm; grado di protezione IP 66	cad	8	€ 246,65	€ 1.973,20
					SOMMA A3	***€ 13.720,08***
	A4	**Impianto elettrico di illuminazione e comando e chiamata WCH**				
1	1E.02.060.0075.a	Derivazione da incasso per impianti di segnalazione o di comunicazione realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti, prese telefoniche/dati o citofoniche, relè di segnalazione e simili. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di derivazione, assistenza per il trasporto dei materiali al piano. Restano esclusi alimentatori, apparecchiature terminali e di comando quali citofoni, altoparlanti, rivelatori di fumo e centralino di controllo:- pulsante di chiamata campanello 24 V, compresa la rispettiva catena di segnalazione a guida di luce o a numerazione centrale (relè serie - suoneria - relè segnale - lampada segnale interna e/o esterna - pulsante annullo - ecc)	cad	2	€ 158,61	€ 317,22

pos.	cod.	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE MISURE	udm	q.tà	Prezzo unitario	Prezzo totale
2	1E.02.060.0015.a	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano: - punto luce interrotto con interruttore bipolare, oppure unipolare con spia 230 V	cad	11	€ 48,77	€ 536,47
3	1E.02.060.0015.g	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano: - punto luce in parallelo ad una qualsiasi derivazione	cad	2	€ 18,67	€ 37,34
4	1E.02.060.0015.b	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano: - punto luce deviato	cad	3	€ 65,44	€ 196,32
5	1E.02.060.0015.g	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano: - punto luce in parallelo ad una qualsiasi derivazione	cad	4	€ 18,67	€ 74,68

pos.	cod.	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE MISURE	udm	q.tà	Prezzo unitario	Prezzo totale
6	1E.02.060.0015.e	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano: - pulsante in parallelo per comando di punto luce a relè	cad	4	€ 38,46	€ 153,84
7	1E.02.060.0015.f	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano: - punto luce comandato dal quadro elettrico, escluso l'organo di comando sul quadro	cad	3	€ 40,48	€ 121,44
8	1E.02.060.0015.g	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano: - punto luce in parallelo ad una qualsiasi derivazione	cad	24	€ 18,67	€ 448,08
9	1E.02.020.0010.f	Cassetta di derivazione da incasso in materiale isolante nervato con feritoie pretranciate per l'ingresso dei tubi,listello profilato per morsetti componibili, provvista di coperchio bordato fissato con viti. - 196x152x70 mm	cad	2	€ 7,34	€ 14,68
10	1E.02.020.0020.c	Cassetta di derivazione stagna a parete in materiale plastico isolante autoestinguente, grado di protezione IP55 con coperchio opaco o trasparente fissato con viti. - 150x110x70 mm	cad	25	€ 14,83	€ 370,75
11	1E.02.020.0020.c	Cassetta di derivazione stagna a parete in materiale plastico isolante autoestinguente, grado di protezione IP55 con coperchio opaco o trasparente fissato con viti. - 150x110x70 mm	cad	15	€ 14,83	€ 222,45

pos.	cod.	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE MISURE	udm	q.tà	Prezzo unitario	Prezzo totale
12	1E.02.010.0010.c	Tubazioni flessibili pesanti in materiale plastico IMQ tipo autoest. a norma CEI-EN 50086-1/2-2 compresi anche gli accessori di fissaggio. - diam. 25mm	m	200	€ 3,45	€ 690,00
13	1E.02.010.0010.d	Tubazioni flessibili pesanti in materiale plastico IMQ tipo autoest. a norma CEI-EN 50086-1/2-2 compresi anche gli accessori di fissaggio. - diam. 32mm	m	150	€ 4,94	€ 741,00
					SOMMA A4	***€ 3.924,27***
	A5	**Impianto elettrico FM e alimentazione utenze**				
1	1E.02.060.0015.i	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano: - presa di corrente 2x16 A + T, o bipasso 10/16 A +T, grado di sicurezza 2.2	cad	20	€ 47,54	€ 950,80
2	1E.05.010.0310	Presa UNEL bivalente modulare, tensione nominale 230V, 10/16A, 2P+T	cad	20	€ 11,20	€ 224,00
3	1E.02.060.0035.i	Derivazione a vista a parete e/o a soffitto per impianti di energia, grado di protezione IP55, realizzate con tubo protettivo in PVC rigido autoestinguente, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:- presa di corrente 2x16 A + T, o bipasso 10/16 A +T, grado di sicurezza 2.2	cad	8	€ 53,02	€ 424,16
4	1E.02.060.0055.g	Derivazione per impianti di energia di tipo industriale eseguita a vista o parzialmente incassata, con tubazioni in materiale plastico o metalliche in relazione alle descrizioni di capitolato, per alimentazione apparecchi utilizzatori a tensione fino a 400 V. Grado di protezione IP55. Il tutto in opera comprese: linea di alimentazione allo specifico punto di alimentazione in rame ricotto isolato conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, sezionatore, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano: - alimentazione di utilizzatore tramite presa e spina 2x16 A + T, provvista di interruttore con blocco contro l'accesso ai fusibili e contro l'inserzione e la disinserzione della spina sotto tensione	cad	4	€ 163,49	€ 653,96

pos.	cod.	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE MISURE	udm	q.tà	Prezzo unitario	Prezzo totale
5	1E.05.010.0230.a	Presa compatta fissa con interruttore di blocco, a norme IEC 309, in materiale plastico con fondo, grado di protezione IP55, nelle tipologie:- 16A - 230V - 2P+T	cad	4	€ 35,59	€ 142,36
6	1E.05.010.0240.a	Complementi tecnici per prese compatte a norme IEC309:- morsettiera di neutro e di terra isolat per quadretti stagni verticali, morsetti N (1x25)+(7x10) mmq, morsetti T (1x25)+(7x10) mmq, per contenitori con guida DIN a 8 moduli	cad	4	€ 13,65	€ 54,60
7	1E.05.010.0240.c	Complementi tecnici per prese compatte a norme IEC309:- cassetta di fondo per prese fisse compatte protette e stagne IP55 per n.1 presa 16/32A alloggiabile	cad	4	€ 10,43	€ 41,72
8	1E.05.010.0240.f	Complementi tecnici per prese compatte a norme IEC309:- quadretto stagno verticale vuoto per prese fisse compatte protette e stagne per n.3 prese alloggiabili	cad	4	€ 41,14	€ 164,56
9	1E.05.010.0310	Presa UNEL bivalente modulare, tensione nominale 230V, 10/16A, 2P+T	cad	4	€ 11,20	€ 44,80
10	1E.02.020.0010.f	Cassetta di derivazione da incasso in materiale isolante nervato con feritoie pretranciate per l'ingresso dei tubi,listello profilato per morsetti componibili, provvista di coperchio bordato fissato con viti. - 196x152x70 mm	cad	10	€ 7,34	€ 73,40
11	1E.02.020.0020.c	Cassetta di derivazione stagna a parete in materiale plastico isolante autoestinguente, grado di protezione IP55 con coperchio opaco o trasparente fissato con viti. - 150x110x70 mm	cad	10	€ 14,83	€ 148,30
12	1E.02.010.0010.b	Tubazioni flessibili pesanti in materiale plastico IMQ tipo autoest. a norma CEI-EN 50086-1/2-2 compresi anche gli accessori di fissaggio. - diam. 20mm	m	200	€ 3,01	€ 602,00
13	1E.02.010.0010.c	Tubazioni flessibili pesanti in materiale plastico IMQ tipo autoest. a norma CEI-EN 50086-1/2-2 compresi anche gli accessori di fissaggio. - diam. 25mm	m	150	€ 3,45	€ 517,50
14	1E.02.010.0010.d	Tubazioni flessibili pesanti in materiale plastico IMQ tipo autoest. a norma CEI-EN 50086-1/2-2 compresi anche gli accessori di fissaggio. - diam. 32mm	m	50	€ 4,94	€ 247,00
					SOMMA A5	***€ 4.289,16***
	A6	**Impianti speciali - (Predisposzione punti dati)**				
1	1E.02.060.0090	Predisposizione per derivazione da incasso per impianti di segnalazione o di comunicazione realizzate con tubo protettivo flessibile in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, compresa scatola da incasso e quota parte della scatola di derivazione, Il tutto in opera incassato nel muro, chiusura delle stesse al rustico con malta cementizia, assistenza per il trasporto dei materiali al piano.	cad	11	€ 24,51	€ 269,61
2	1E.02.020.0030.b	Cassetta portafrutto da incasso in resina - rettangolare per combinazioni fino a tre posti allineati	cad	8	€ 3,26	€ 26,08
3	1E.05.020.0010.s	Frutti componibili conformi norme CEI 23-9, applicati in supporti predisposti, nei tipi:- copriforo a 1 posto	cad	24	€ 3,36	€ 80,64

pos.	cod.	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE MISURE	udm	q.tà	Prezzo unitario	Prezzo totale
4	1E.05.020.0070.a	Supporto per frutti componibili in resina con placca metallica fissata a pressione o con viti:- combinazione fino a 3 posti allineati	cad	8	€ 7,59	€ 60,72
5	1E.05.020.0080.a	Placche autoportanti con portello per installazione su scatole rettangolari da incasso, IP55, con:- 3 posti	cad	8	€ 6,97	€ 55,76
6	1E.02.020.0010.f	Cassetta di derivazione da incasso in materiale isolante nervato con feritoie pretranciate per l'ingresso dei tubi,listello profilato per morsetti componibili, provvista di coperchio bordato fissato con viti. - 196x152x70 mm	cad	1	€ 7,34	€ 7,34
7	1E.02.010.0010.c	Tubazioni flessibili pesanti in materiale plastico IMQ tipo autoest. a norma CEI-EN 50086-1/2-2 compresi anche gli accessori di fissaggio. - diam. 25mm	m	250	€ 3,45	€ 862,50
					SOMMA A6	***€ 1.362,65***
	A7	**Impianti speciali (Suoneria campanella evacuazione)**				
1	1E.13.040.0160.i	Segnalatori ottico/acustici:- campana polarizzata. Alimentazione a 24 Vcc. Diametro 6". Basso assorbimento.-EN54 CPD	cad	1	€ 71,91	€ 71,91
2	1E.02.020.0020.a	Cassetta di derivazione stagna a parete in materiale plastico isolante autoestinguente, grado di protezione IP55 con coperchio opaco o trasparente fissato con viti. - 100x100x50 mm	cad	2	€ 13,31	€ 26,62
3	1E.02.010.0010.c	Tubazioni flessibili pesanti in materiale plastico IMQ tipo autoest. a norma CEI-EN 50086-1/2-2 compresi anche gli accessori di fissaggio. - diam. 25mm	m	100	€ 3,45	€ 345,00
4	1E.02.040.0095.a	Cavo tripolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:- 3x1,5 mm²	m	150	€ 2,97	€ 445,50
					SOMMA A7	***€ 889,03***
	A8	**Circuiti di sgancio**				
1	1E.02.042.0320.a	Cavo bipolare flessibile resistente al fuoco, non propagante l'incendio, senza alogeni, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, classe B2ca-s1a, d1, a1; di rame ricotto isolato con nastro di vetro-micra, mescola LSZH di qualità G18 e guaina in mescola LSZH di qualità M16, norme di riferimento CEI EN 60228, CEI UNEL 00722, CEI EN 50200, CEI EN 50362, CEI UNEL 35024/1, CEI UNEL 35026, UNI EN 13501-6; sigla di designazione FTG18(0)M16, tensione nominale 0,6/1 kV:- 2x1.5 mm²	m	120	€ 3,76	€ 451,20

pos.	cod.	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE MISURE	udm	q.tà	Prezzo unitario	Prezzo totale
2	1E.03.060.0055	Pulsante per comando ed arresto di emergenza, agente su bobina di sgancio a minima o su bobina di sgancio a lancio di corrente con spia di segnalazione per verifica del controllo integrità del circuito, installato in quadro di emergenza stagno IP55 con frontale in vetro completo di martelletto frangi vetro. Completo di diciture nelle principali lingue Completo di contatti per il comando di eventuali attuatori. Colore rosso.	corpo	1	€ 152,65	€ 152,65
3	1E.02.010.0010.c	Tubazioni flessibili pesanti in materiale plastico IMQ tipo autoest. a norma CEI-EN 50086-1/2-2 compresi anche gli accessori di fissaggio. - diam. 25mm	m	50	€ 3,45	€ 172,50
4	1E.02.020.0020.a	Cassetta di derivazione stagna a parete in materiale plastico isolante autoestinguente, grado di protezione IP55 con coperchio opaco o trasparente fissato con viti. - 100x100x50 mm	cad	1	€ 13,31	€ 13,31
					SOMMA A8	***€ 789,66***
	A9	**Cavi e conduttori**				
1	1E.02.040.0105.g	Cavo quadripolare/pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale: - 4x25 mm²	m	120	€ 21,26	€ 2.551,20
2	1E.02.040.0085.a	Cavo bipolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:- 2x1,5 mm²	m	150	€ 2,41	€ 361,50
3	1E.02.040.0095.a	Cavo tripolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:- 3x1,5 mm²	m	250	€ 2,97	€ 742,50
4	1E.02.040.0105.l	Cavo quadripolare/pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:- 5x1,5 mm²	m	100	€ 3,87	€ 387,00

pos.	cod.	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE MISURE	udm	q.tà	Prezzo unitario	Prezzo totale
5	1E.02.040.0105.m	Cavo quadripolare/pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:- 5x2,5 mm²	m	100	€ 4,70	€ 470,00
6	1E.02.040.0115.a	Cavo unipolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR di qualità G17, norme di riferimento CEI 20-38, CEI UNEL 35310, EN 50575; sigla di designazione FG17 450/750 V, sezione nominale: - 1,5 mm²	m	600	€ 1,38	€ 828,00
7	1E.02.040.0115.b	Cavo unipolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR di qualità G17, norme di riferimento CEI 20-38, CEI UNEL 35310, EN 50575; sigla di designazione FG17 450/750 V, sezione nominale: - 2,5 mm²	m	600	€ 1,63	€ 978,00
					SOMMA A9	***€ 6.318,20***
	A10	**Quadro elettrico ricezione "QR"**				
1	1E.03.070.0230.a	Centralino elettrico da parete in resina, grado di protezione IP65, doppio isolamento, completo di porta trasparente intelaiatura interna per il fissaggio delle apparecchiature elettriche modulari, predisposti per alloggiamento morsettiera, etichette identificatici targhetta autoadesiva, accessori meccanici di fissaggio, nelle tipologie:- da 24 moduli	cad	1	€ 55,79	€ 55,79
2	1E.03.030.0030.l	Interruttore automatico magnetotermico modulare, curva C, con modulo di 17,5 mm e conforme norme CEI 23-3, potere d'interruzione pari a 10 kA, tipologie:- tetrapolare con In 40÷63 A	cad	2	€ 81,10	€ 162,20
3	1E.03.030.0360.f	Blocco differenziale modulare componibile con interruttori magnetotermici, con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante modulare; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, classe AS selettivi, nelle tipologie:- 4P 63 A sensibilità 1 A	cad	2	€ 174,75	€ 349,50
4	1E.03.060.0060.a	Portafusibili sezionabili, adatti per montaggio su guida DIN, in contenitore isolante, nelle tipologie:- 1P, 20÷32 A, dim. 8.5x31.5 mm e 10.3x38 mm	cad	2	€ 14,49	€ 28,98
5	1E.03.060.0070.b	Fusibili cilindrici, tipo gG, nelle tipologie:- In 2÷32 A, diam. 10.3x38 mm, Un 500 V, potere d'interruzione 100 kA	cad	2	€ 6,44	€ 12,88
6	1E.03.030.0220.b	Sganciatori a lancio di corrente; tipologie:- 110÷125 Vcc 110÷415 Vca	cad	2	€ 31,94	€ 63,88
					SOMMA A10	***€ 673,23***
	A11	**Quadro elettrico generale mensa "QE01"**				

pos.	cod.	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE MISURE	udm	q.tà	Prezzo unitario	Prezzo totale
1	1E.03.070.0140.h	Quadro elettrico di distribuzione da parete- pavimento in lamiera, grado di protezione IP30, con porta in vetro da 400A fino a 630A preassemblato,completo di intelaiatura interna per fissaggio delle apparecchiature elettriche modulari, pannelli di copertura delle apparecchiature,targhette identificatrici,targhette per la certificazione EN 61-439,accessori meccanici di fissaggio compresa morsettiera in opera del tipo:- 600x2000 mm	cad	1	€ 517,46	€ 517,46
2	1E.03.080.0010.c	Commutatori voltmetrici, adatti per montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, nelle tipologie: - In 16 A, 7 posizioni	cad	1	€ 51,29	€ 51,29
3	1E.03.080.0130.b	Voltmetro analogico ad inserzione diretta, adatto al montaggio su guida DIN, precisione 1.5%, in contenitore plastico, nelle tipologie:- scala 0÷500	cad	1	€ 56,74	€ 56,74
4	1E.03.050.0010.s	Interruttore di manovra sezionatore di tipo modulare, conforme norma CEI-EN 60947-3, comando con levetta frontale a manovra indipendente, con segnalazione delle funzioni, adatto per il montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, nelle tipologie:- 4P, In 100 A, 400 V	cad	1	€ 66,51	€ 66,51
5	1E.03.060.0060.g	Portafusibili sezionabili, adatti per montaggio su guida DIN, in contenitore isolante, nelle tipologie:- 4P, 20÷32A, dim. 8.5x31.5 mm e 10.3x38 mm	cad	1	€ 33,37	€ 33,37
6	1E.03.060.0060.a	Portafusibili sezionabili, adatti per montaggio su guida DIN, in contenitore isolante, nelle tipologie:- 1P, 20÷32 A, dim. 8.5x31.5 mm e 10.3x38 mm	cad	8	€ 14,49	€ 115,92
7	1E.03.060.0070.b	Fusibili cilindrici, tipo gG, nelle tipologie:- In 2÷32 A, diam. 10.3x38 mm, Un 500 V, potere d'interruzione 100 kA	cad	12	€ 6,44	€ 77,28
8	1E.03.080.0070.c	Relè passo-passo, adatti al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, In 16A, nelle tipologie:- Un 230V, 1 contatto NA	cad	2	€ 33,21	€ 66,42
9	1E.03.080.0060.c	Relè monostabile, adatti al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, In 16A, nelle tipologie:- Un 230V, 1 contatto NA	cad	1	€ 32,40	€ 32,40
10	1E.03.080.0110.a	Programmatore digitale settimanale, adatto al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, tensione nominale 220-240V c.a., nelle tipologie:- 42 memorie - 2 canali	cad	1	€ 192,08	€ 192,08

pos.	cod.	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE MISURE	udm	q.tà	Prezzo unitario	Prezzo totale
11	1E.01.050.0060.d	Scaricatore di sovratensione, modulare guida DIN provati in classe II, composto da sistema di varistori in ossido di zinco, con indicatore della funzionalità, utilizzabile in sistemi in corrente continua o alternata, estraibile senza interruzione dell'alimentazione, corrente nominale di scarica (8/20) 20 kA, zone di protezione LPZ 1-2, completo di modulo NPE spinterometro 25 kA (10/350) per la limitazione delle sovratensioni tra neutro e conduttore di protezione, nelle tipologie:- tripolare con modulo di segnalazione a distanza	cad	1	€ 452,35	€ 452,35
12	1E.01.050.0060.e	Scaricatore di sovratensione, modulare guida DIN provati in classe II, composto da sistema di varistori in ossido di zinco, con indicatore della funzionalità, utilizzabile in sistemi in corrente continua o alternata, estraibile senza interruzione dell'alimentazione, corrente nominale di scarica (8/20) 20 kA, zone di protezione LPZ 1-2, completo di modulo NPE spinterometro 25 kA (10/350) per la limitazione delle sovratensioni tra neutro e conduttore di protezione, nelle tipologie:- modulo spinterometro NPE di ricambio	cad	1	€ 101,38	€ 101,38
13	1E.03.030.0020.d	Interruttore automatico magnetotermico modulare, curva C, con modulo di 17,5 mm e conforme norme CEI 23-3, potere d'interruzione pari a 6 kA, tipologie:- tetrapolare con In 6÷32 A	cad	2	€ 58,72	€ 117,44
14	1E.03.030.0340.j	Blocco differenziale modulare componibile con interruttori magnetotermici, con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante modulare; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, classe AC istantanei, nelle tipologie:- 4P 25 A sensibilità 0,03 A	cad	2	€ 115,02	€ 230,04
15	1E.03.030.0300.c	Interruttore magnetotermico differenziale modulare monoblocco con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante con modulo 17,5 per ogni polo attivo; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, potere d'interruzione non inferiore a 6 kA a cos fi = 0,7 curva d'intervento C, corrente differenziale classe AC, manovra e tasto di prova senza dispositivo di esclusione, nelle tipologie:- 2P 6÷32 A sensibilità 0,03 A	cad	17	€ 87,77	€ 1.492,09
16	1E.03.030.0300.d	Interruttore magnetotermico differenziale modulare monoblocco con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante con modulo 17,5 per ogni polo attivo; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, potere d'interruzione non inferiore a 6 kA a cos fi = 0,7 curva d'intervento C, corrente differenziale classe AC, manovra e tasto di prova senza dispositivo di esclusione, nelle tipologie:- 2P 6÷32 A sensibilità 0,3 A	cad	10	€ 83,74	€ 837,40
					SOMMA A11	***€ 4.440,17***

pos.	cod.	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE MISURE	udm	q.tà	Prezzo unitario	Prezzo totale
	A12	**Asservimenti impianti termotecnici**				
1	1E.02.060.0055.a	Derivazione per impianti di energia di tipo industriale eseguita a vista o parzialmente incassata, con tubazioni in materiale plastico o metalliche in relazione alle descrizioni di capitolato, per alimentazione apparecchi utilizzatori a tensione fino a 400 V. Grado di protezione IP55. Il tutto in opera comprese: linea di alimentazione allo specifico punto di alimentazione in rame ricotto isolato conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, sezionatore, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:- alimentazione diretta di utilizzatore monofase con linea fino a 4 mmq	cad	33	€ 101,31	€ 3.343,23
2	1E.02.060.0055.b	Derivazione per impianti di energia di tipo industriale eseguita a vista o parzialmente incassata, con tubazioni in materiale plastico o metalliche in relazione alle descrizioni di capitolato, per alimentazione apparecchi utilizzatori a tensione fino a 400 V. Grado di protezione IP55. Il tutto in opera comprese: linea di alimentazione allo specifico punto di alimentazione in rame ricotto isolato conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, sezionatore, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:-- alimentazione diretta di utilizzatore trifase (con o senza neutro) con linea fino a 4 mmq	cad	1	€ 127,99	€ 127,99
3	1E.02.020.0020.c	Cassetta di derivazione stagna a parete in materiale plastico isolante autoestinguente, grado di protezione IP55 con coperchio opaco o trasparente fissato con viti. - 150x110x70 mm	cad	25	€ 14,83	€ 370,75
4	1E.02.060.0090	Predisposizione per derivazione da incasso per impianti di segnalazione o di comunicazione realizzate con tubo protettivo flessibile in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, compresa scatola da incasso e quota parte della scatola di derivazione, Il tutto in opera incassato nel muro, chiusura delle stesse al rustico con malta cementizia, assistenza per il trasporto dei materiali al piano.	cad	11	€ 24,51	€ 269,61
5	1E.02.020.0030.b	Cassetta portafrutto da incasso in resina - rettangolare per combinazioni fino a tre posti allineati	cad	7	€ 3,26	€ 22,82
6	1E.05.020.0010.s	Frutti componibili conformi norme CEI 23-9, applicati in supporti predisposti, nei tipi:- copriforo a 1 posto	cad	21	€ 3,36	€ 70,56
7	1E.05.020.0070.a	Supporto per frutti componibili in resina con placca metallica fissata a pressione o con viti:- combinazione fino a 3 posti allineati	cad	7	€ 7,59	€ 53,13
8	1E.05.020.0080.a	Placche autoportanti con portello per installazione su scatole rettangolari da incasso, IP55, con:- 3 posti	cad	7	€ 6,97	€ 48,79

pos.	cod.	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE MISURE	udm	q.tà	Prezzo unitario	Prezzo totale
9	1E.02.020.0010.f	Cassetta di derivazione da incasso in materiale isolante nervato con feritoie pretranciate per l'ingresso dei tubi,listello profilato per morsetti componibili, provvista di coperchio bordato fissato con viti. - 196x152x70 mm	cad	10	€ 7,34	€ 73,40
10	1E.02.010.0010.c	Tubazioni flessibili pesanti in materiale plastico IMQ tipo autoest. a norma CEI-EN 50086-1/2-2 compresi anche gli accessori di fissaggio. - diam. 25mm	m	250	€ 3,45	€ 862,50
					SOMMA A12	***€ 5.242,78***
					IMPORTO LAVORI	***€ 59.658,03***

pos.	cod.	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISTE MISURE	udm	q.tà	Prezzo unitario	Prezzo totale

RIEPILOGO
COMPUTO METRICO
PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI ELETTRICI
"NUOVI SPAZI DA ADIBIRE AL SERVIZIO DI MENSA SCOLASTICA"
presso Scuola Primaria Ferrazzi Cova - Via Santa Geltrude 38 - Busto Garolfo (MI)

A	**IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI**	corpo	1	€	59.658,03	€ 59.658,03

IMPORTO TOTALE COMPLESSIVO DELLE OPERE	**€**	**59.659,00**

termostudio s.r.l. SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI · VIA MARCO POLO, 30 · 22070 LOCATE VARESINO (CO) · T: 0331.1588988 · E: info@termostudio.it · Skype: termostudio · PI: 04009090137

termostudio S.R.L.
SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI



TERMOTECNICA
ENERGETICA
PREVENZIONE INCENDI

REV.	O.R.	DATA
00	PE	25/05/2023

JOB	DATA
22-239	25/05/2023
REVISIONE	FORMATO
00	A4
OGGETTO	ELABORATO
ES	64

JOB / SPECIFICA
22-239-ES-64-00

COLLEGIO PROVINCIALE DEI PERITI INDUSTRIALI - COMO
MAZZUCCHELLI ROBERTO N. 1151 TERMOTECNICO

Il Tecnico

Comune :

BUSTO GAROLFO
MILANO

Committente :

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
-
-
PIAZZA DIAZ, 1
20038 - BUSTO GAROLFO
MILANO

Destinazione :

REALIZZAZIONE NUOVA MENSA SCUOLA PRIMARIA FERRAZZI / COVA
-
VIA SAN GELTRUDE
20038 - BUSTO GAROLFO / FRAZIONE OLCELLA
MILANO

- Prima Emissione

Oggetto :

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI
-
Relazione Tecnico Descrittiva degli impianti proposti, delle condizioni utilizzate alla base dei calcoli e delle Normative Tecniche inerenti.

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

INDICE …

Premessa **2**
OGGETTO DELL'INTERVENTO **2**
DATI CLIMATICI E TECNICI UTILIZZATI ALLA BASE DEI CALCOLI **3**
AMBIENTI E/O ZONE TERMICHE INTERESSATE **3**
REFETTORIO / SOMMINISTRAZIONE / SCALDAVIVANDE / SERVIZI **3**
Condizioni Interne di Progetto 3
Impianti Previsti per la Zona 3
SPOGLIATOI E SERVIZI IGIENICI **4**
Condizioni Interne di Progetto 4
Impianti Previsti per la Zona 4
SCALDA VIVANDE **5**
Condizioni Interne di Progetto 5
Impianto Termico 5
GENERALE MENSA – SCALDAVIVANDE / SERVIZI IGIENICI / SERVIZI DISABILI **6**
Trattamento Acque Generale e/o per specifico servizio. 6
Produzione Acqua calda Sanitaria 6
Distribuzione Sanitaria alle Utenze 6
Reti di raccolta e scarico acque reflue 6
DOCUMENTAZIONE TECNICA FINALE **7**
Dichiarazione di conformità 7
Elaborati grafici e schemi funzionali 7
RIFERIMENTI NORMATIVI **8**
RIFERIMENTI NORMATIVI segue … **9**
RIFERIMENTI LEGISLATIVI **9**
RIFERIMENTI LEGISLATIVI segue … **10**
ELABORATI GRAFICI / ALLEGATI **11**
REVISIONI **11**

. Premessa

È scopo della presente relazione tecnica la descrizione degli impianti meccanici

- Riscaldamento
- Condizionamento
- ricambio aria
- idrico-sanitari

previsti a servizio della NUOVA MENSA a servizi della SCUOLA PRIMARIA "FERRAZZI E COVA" nel Comune di BUSTO GAROLFO / FRAZIONE OLCELLA.

. OGGETTO DELL'INTERVENTO

L'intervento in oggetto prevede la realizzazione di un nuovo impianto asservito alla CLIMATIZZAZIONE INVERNALE ED ESTIVA a servizio della nuova attività di somministrazione in insediamento, comprensivo di TRATTAMENTO ARIA DI RINNOVO per la presenza degli ALUNNI e del PERSONALE in servizio nella MENSA.

Oltre alla climatizzazione, è prevista la produzione di ACQUA CALDA per usi IGIENICO SANITARI sia per i servizi degli ALUNNI che del PERSONALE per l'attività di CUCINA (limitata allo SCALDA VIVANDE, esclusa PREPARAZIONE e/o COTTURA). a supporto della stessa somministrazione.

Si prevede la realizzazione di IMPIANTO in POMPA DI CALORE REVERSIBILE di tipo ARIA/ACQUA.
Il posizionamento della UNITA' ESTERNA MONOBLOCCO è riportato nella tavola grafica IM.01.

È previsto il collocamento dell'ACCUMULO integrato, nel locale TECNICO e da lì la distribuzione di ZONA tramite collettore di distribuzione C2Z (CENTRALE) e n. 2 GRUPPI DI RILANCIO DIRETTI per i circuiti previsti.

Le unità interne IDRONICHE son previste del tipo a CASSETTA 4 VIE per installazione IN CONTROSOFFITTO MODULARE 600 x 600. La distribuzione in ambiente è prevista tramite deflettori di mandata 4 vie e RIPRESA CENTRALE.

È previsto inoltre, per i SERVIZI DISABILI, il collegamento al TERMINALE ATTIGUO per l'immissione di aria CALDA/FREDDA nell'esercizio.

Per la presenza di ALUNNI e PERSONALE si garantisce un continuo ricambio d'aria mediante l'utilizzo di n. 5 UNITA' di VENTILAZIONE CON RECUPERO CALORE, controllate tramite sensori di CO2 per il controllo continuo delle condizioni in ambiente.

La PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA è prevista tramite LA STESSA POMPA DI CALORE ELETTRICA asservita alla CLIMATIZZAZIONE.

. DATI CLIMATICI E TECNICI UTILIZZATI ALLA BASE DEI CALCOLI

I dati climatici della località e i dati tecnici utilizzati alla base dei calcoli, sono riportati e rilevabili in dettaglio nella RELAZIONE ENERGETICA, allegata alla presente i cui riferimenti sono di seguito indicati:

Specifica	Descrizione Documento	:	Revisione e Data
22-239-EN-LD-01-00	Elaborato ES_65 – MECCANICO – Relazione Energetica	:	00 – 25/05/2023

. AMBIENTI E/O ZONE TERMICHE INTERESSATE

. REFETTORIO / SOMMINISTRAZIONE / SCALDAVIVANDE / SERVIZI

Condizioni Interne di Progetto

INVERNO

Temperatura Interna	:	20 °C	±1°C
Umidità Relativa Interna	:	50 %	Non controllata

ESTATE

Temperatura Interna	:	26 °C	±1°C
Umidità Relativa Interna	:	55-60%	Non controllata
ARIA ESTERNA DI RINNOVO	:	SI	Prospetto III UNI 10339 - 40 mc/h persona
AFFOLLAMENTO PREVISTO	:	SI	INDICATO DALLA COMMITTENTE - N. 2 Turni per 80 Persone Massimo Presenti

Impianti Previsti per la Zona

È prevista l'installazione di un impianto di RISCALDAMENTO/RAFFRESCAMENTO/RICAMBIO ARIA, costituito da SISTEMI IDRONICI + UNITA' DI VENTILAZIONE CON RECUPERO CALORE.

- N. 15 TERMINALI IDRONICI
- N. 5 UNITA' DI VENTILAZIONE CON RECUPERO

Posizione e caratteristiche, sono rilevabili in dettaglio sugli elaborati grafici allegati, costituenti il progetto esecutivo degli stessi.

. SPOGLIATOI E SERVIZI IGIENICI

Condizioni Interne di Progetto

INVERNO

Temperatura Interna	:	20 °C	±1°C
Umidità Relativa Interna	:	50 %	Non controllata

ESTATE

Temperatura Interna	:	26 °C	±1°C
Umidità Relativa Interna	:	55-60%	Non controllata
ARIA ESTERNA DI RINNOVO	:	SI	Prospetto III UNI 10339 - ESTRAZIONE (12 vol/h FA – 6 vol/h FC) - Impianto dimensionato per FC Funzionamento Continuo (6 vol/h).
AFFOLLAMENTO PREVISTO	:	SI	BREVE / NON CONTEMPORANEO

Impianti Previsti per la Zona

È prevista l'immissione da impianto di CLIMATIZZAZIONE e IMMISSIONE ED ESTRAZIONE continua dell'aria ambiente. L'estrazione è dimensionata per i 6 volumi ora in funzionamento continuo.

Posizione e caratteristiche, sono rilevabili in dettaglio sugli elaborati grafici allegati, costituenti il progetto esecutivo degli stessi.

. SCALDA VIVANDE

Condizioni Interne di Progetto

INVERNO

Temperatura Interna	:	18 °C	±1°C
Umidità Relativa Interna	:	50 %	Non controllata

ESTATE

Temperatura Interna	:	28 °C	±1°C
Umidità Relativa Interna	:	55-60%	Non controllata
ARIA ESTERNA DI RINNOVO	:	SI	Prospetto III UNI 10339 - A CURA DEL FORNITORE
AFFOLLAMENTO PREVISTO	:	SI	- n. 4 addetti.

Impianto Termico

È prevista l'immissione da impianto di CLIMATIZZAZIONE e IMMISSIONE ED ESTRAZIONE continua dell'aria ambiente. L'estrazione è dimensionata per i 6 volumi ora in funzionamento continuo.

Posizione e caratteristiche, sono rilevabili in dettaglio sugli elaborati grafici allegati, costituenti il progetto esecutivo degli stessi.

. GENERALE MENSA – SCALDAVIVANDE / SERVIZI IGIENICI / SERVIZI DISABILI

Trattamento Acque Generale e/o per specifico servizio.

Dall'analisi chimica dell'acqua disponibile, si procederà all'installazione di IDONEO SISTEMA DI TRATTAMENTO, rispondente alla Vigente regola Tecnica e indicativamente composto da:

- Filtro di sicurezza all'ingresso acqua GENERALE
- Dosatore di POLIFOSFATI
- Valvole di regolazione, prelievo campioni, by-pass
- ADDOLCITORE e ACCESSORI

Produzione Acqua calda Sanitaria

Prevista asservita alla stessa POMPA DI CALORE della CLIMATIZZAZIONE, ad alimentare un ACCUMULO SANITARIO della capacità di lt. 300.
La pompa di calore è dotata di RESISTENZA ELETTRICA INTEGRATIVA della potenza di 1,5 kW.

Distribuzione Sanitaria alle Utenze

Dal produttore, tramite reti di tubazioni in materiale MULTISTRATO METALPLASTICO sino ai collettori di distribuzione previsti. È prevista la realizzazione di rete di RICIRCOLO allo scopo di ottimizzare tempi di erogazione e riduzione degli utilizzi/sprechi.
Le reti di distribuzione CALDA / FREDDA e RICIRCOLO, sono previste essere COIBENTATE con guaina elastomerica rispondente in tipologia e spessori alla vigente regola tecnica.
La rete di RICIRCOLO è dotata di circolatore elettronico a rotore bagnato a basso consumo, il funzionamento è regolato tramite doppio controllo, sia orario che di temperatura al fine di ottimizzare e ridurre i consumi energetici.

Reti di raccolta e scarico acque reflue

Le reti saranno realizzate con pendenza longitudinale non inferiore al 0,3%. Si calcola comunque una pendenza media di progetto pari a circa il 0,5% che permette lo smaltimento ottimale delle acque provenienti dai sanitari e le acque di lavaggio, con una velocità dei flussi adeguati a evitare intasamenti e depositi nel tempo.

A servizio delle utenze con potenziale e/o certa presenza di grassi nelle acque reflue, è prevista l'installazione di SGRASSATORE PUNTUALE, da posizionare sull'utenza, prima dell'allaccio alla rete di scarico.

. DOCUMENTAZIONE TECNICA FINALE

Dichiarazione di conformità

L'articolo 9 della Legge 46/90 impone alla Ditta Installatrice il rilascio della dichiarazione di conformità, ad opere completate, dopo la fase di collaudo definitivo, in cui dovranno essere effettuate tutte le misure e le verifiche necessarie.

La dichiarazione deve essere redatta su apposito modulo approvato con D.M. 20/02/1992 e deve contenere i dati completi della Ditta Installatrice (P. IVA, n. di iscrizione CCIAA, …), una descrizione schematica dell'impianto realizzato (per nuovo impianto, trasformazione, ampliamento o manutenzione straordinaria di impianto esistente) unitamente ai dati completi del Committente.

Per gli impianti con obbligo di progetto, come previsto all'art. 4 del D.P.R. 447/91 (Regolamento di attuazione della Legge 46/90), lo stesso costituisce allegato obbligatorio alla dichiarazione di conformità.

Elaborati grafici e schemi funzionali

Dovranno essere aggiornati gli schemi e le planimetrie, apportando tutte le modifiche e/o varianti intercorse durante la realizzazione degli impianti in oggetto.

Dovranno essere prodotti i manuali in lingua italiana per la conduzione e la manutenzione degli impianti realizzati, unitamente alle certificazioni e/o omologazione dei componenti e/o materiali utilizzati.

. RIFERIMENTI NORMATIVI

La Ditta Installatrice dovrà considerare tutte le norme, leggi, decreti, circolari attinenti in parte o completamente alle opere e/o gli impianti da realizzare;

In particolare, vengono di seguito elencate le principali norme relative agli impianti di servizi generali, che possono interessare gli impianti oggetto della presente specifica;

UNI 7357 : Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento degli edifici

UNI 10344 : Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento degli edifici

UNI 10345 : Riscaldamento e Raffrescamento degli edifici
Trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati
Metodo di calcolo

UNI 10346 : Riscaldamento e Raffrescamento degli edifici
Scambi di energia termica tra terreno ed edificio
Metodo di calcolo

UNI 10347 : Riscaldamento e Raffrescamento degli edifici
Scambi di energia termica tra tubazioni e ambiente circostante
Metodo di calcolo

UNI 10348 : Riscaldamento degli edifici
Rendimento dei sistemi di riscaldamento
Metodo di calcolo

UNI 10349 : Riscaldamento e Raffrescamento degli edifici
Dati Climatici

UNI 10351 : Materiali da costruzione
Conduttività termica e permeabilità al vapore

UNI 10376 : Riscaldamento e Raffrescamento degli edifici
Isolamento termico degli impianti

UNI 10379 : Riscaldamento degli edifici
Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato
Metodo di calcolo e verifica

UNI 9182 : Impianti di alimentazione e distribuzione acqua fredda e calda
Criteri di progettazione, collaudo e gestione

UNI 9183 : Sistemi di scarico acque usate
Criteri di progettazione, collaudo e gestione

UNI 8199 : Norme per la misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione;

. RIFERIMENTI NORMATIVI segue …

UNI 10779 : Impianti idrici antincendio
Progettazione, installazione ed esercizio

UNI 9490 : Apparecchiature per estinzione incendi
Alimentazioni idriche per impianti automatici antincendio

. RIFERIMENTI LEGISLATIVI

La Ditta Installatrice dovrà considerare tutte le norme, leggi, decreti, circolari attinenti in parte o completamente alle opere e/o gli impianti da realizzare;

In particolare, vengono di seguito elencate le principali norme relative agli impianti di servizi generali, che possono interessare gli impianti oggetto della presente specifica;

- : Legge 05/03/1990 n. 46 (con decreti e norme collegate)
Norme per la sicurezza degli impianti

- : D.P.R. 447 del 06/12/1991
Regolamento di attuazione della Legge 46/90 in materia di sicurezza degli impianti

- : Legge 09/01/1991 n. 10
Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia d'uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia

- : D.P.R. 412 del 26/08/1993
Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4 comma 4 della Legge 10/91

- : D.P.C.M. 01/03/1991
Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno

- : D.M. 12/04/1996
Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi

- : D.L. 14/08/1996 n. 493
Attuazione della direttiva 92/58CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro

- : D.L.14/08/1996 n. 494
Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute nei cantieri temporanei o mobili

. **RIFERIMENTI LEGISLATIVI segue …**

- : D. Lgs. 19.03.1996 n. 242
  Modifiche ed integrazioni al D.lgs. n. 626 del 19.09.1994

- : D.P.R. 392 del 18.04.1994
  Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini dell'installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti, nel rispetto delle norme di sicurezza

- : Regolamenti e/o specifiche dettate dagli Enti gestori di servizi
  - Acqua
  - Gas
  - Energia Elettrica …

- : Regolamento Locale d'igiene

- : Regolamento Locale Edilizio

- : Prevenzione Infortuni (Denunce e verifiche)

. ELABORATI GRAFICI / ALLEGATI

Job	Progetto	Oggetto	Tavola	Revisione	DESCRIZIONE TAVOLA / ALLEGATO
22-239	IM	ES	01	00	IM.01 – DISTRIBUZIONE / EMISSIONE
22-239	IM	ES	02	00	IM.02 – VENTILAZIONE

. REVISIONI

Oggetto	Revisione	DESCRIZIONE REVISIONE	Data
IM	00	Prima Emissione	25/05/2023

termostudio s.r.l. SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI · VIA MARCO POLO, 30 · 22070 LOCATE VARESINO (CO) · T: 0331.1588988 · E: info@termostudio.it · Skype: termostudio · PI: 04009090137

termostudio S.R.L.
SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI



TERMOTECNICA
ENERGETICA
PREVENZIONE INCENDI

REV.	O.R.	DATA
00	PE	25/05/2023

JOB	DATA
22-239	25/05/2023
REVISIONE	FORMATO
00	A4
OGGETTO	ELABORATO
ES	65

JOB / SPECIFICA
22-239-ES-65-00

COLLEGIO PROVINCIALE DEI PERITI INDUSTRIALI - COMO -
MAZZUCCHELLI ROBERTO N. 1151 TERMOTECNICO

Il Tecnico

Comune :

BUSTO GAROLFO
MILANO

Committente :

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
-
-
PIAZZA DIAZ, 1
20038 - BUSTO GAROLFO
MILANO

Destinazione :

REALIZZAZIONE NUOVA MENSA SCUOLA PRIMARIA FERRAZZI / COVA
-
VIA SAN GELTRUDE
20038 - BUSTO GAROLFO / FRAZIONE OLCELLA
MILANO

- Prima Emissione

Oggetto :

DECRETO N. 6480 del 30/07/2015
DGR N. 3868 del 17/07/2015
Disposizioni in merito alla disciplina per l'efficienza energetica degli edifici e per il relativo attestato di prestazione eneregetica.

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Comune di Busto Garolfo
(MI)

RELAZIONE TECNICA

Attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici

EDIFICIO	Via San Geltrude - Frazione Olcella / Busto Garolfo (MI)
PROGETTISTA	MAZZUCCHELLI Roberto
DATA	11/05/2023
	Firma: 

Egregio Signor Sindaco del comune di Busto Garolfo, (MI)
e per conoscenza all'Ufficio Tecnico del comune di Busto Garolfo, (MI)

RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015

Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad energia quasi zero

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie definite nell'allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

Il seguente schema di relazione tecnica contiene le informazioni minime necessarie per accertare l'osservanza delle norme vigenti da parte degli organismi pubblici competenti. Lo schema di relazione tecnica si riferisce all'applicazione integrale del decreto attuativo DGR 3868 del 17.7.2015.

1 INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Busto Garolfo / FRAZIONE OLCELLA Provincia MI

Progetto per la realizzazione di

NUOVA MENSA a servizio della Scuola Primaria "FERRAZZI-COVA"

[X] Edificio pubblico

[X] Edificio ad uso pubblico

Sito in Via San Geltrude

Unità	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno
Unità immobiliare 01				

Richiesta Permesso di Costruire Del

Permesso di Costruire / DIA/ SCIA / CIL o CIA Del

Variante Permesso di Costruire / DIA/ SCIA / CIL o CIA Del

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria così come definita nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.7. - attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili

Numero delle unità immobiliari 1

SOGGETTI COINVOLTI

Committente	**Comune di BUSTO GAROLFO** -
Progettista degli impianti termici	MAZZUCCHELLI Roberto Perito Termotecnico - COMO 1151
Progettista dell'isolamento termico dell'edificio	MAZZUCCHELLI Roberto Perito Termotecnico - COMO 1151
Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	MAZZUCCHELLI Roberto Perito Termotecnico - COMO 1151
Direttore dei lavori per l'isolamento termico dell'edificio	MAZZUCCHELLI Roberto Perito Termotecnico - COMO 1151
Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici	MAZZUCCHELLI Roberto Perito Termotecnico - COMO 1151
Direttore dei lavori del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	MAZZUCCHELLI Roberto Perito Termotecnico - COMO 1151
Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio	- -
Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio	- -
Tecnico incaricato per la redazione dell'APE	MARIANI Cristian Ingegnere Iunior / MILANO 33143

2 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (o del complesso di edifici)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i primi tre allegati obbligatori di cui al punto 8 della presente relazione.

3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2470 GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ agg.)	268,0 K
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	303,7 K

4 DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Climatizzazione invernale

Unità immobiliare	S [m^2]	V [m^3]	S/V	Su [m^2]
Unità immobiliare 01	938,48	1.313,45	0,71	256,26

S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato
V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano
S/V rapporto tra superficie disperdente e volume lordi o fattore di forma dell'edificio
Su superficie utile climatizzata dell'edificio

Unità immobiliare	Zona climatizzata	Tinv [°C]	φinv [%]
Unità immobiliare 01	Zona 1	20,0	50

Tinv Valore di progetto della temperatura interna invernale
φinv valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale

Unità immobiliare	Metodo contabilizzazione
Unità immobiliare 01	Non contabilizzato

Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m^2]	V [m^3]	Su [m^2]
Unità immobiliare 01	938,48	1.313,45	256,26

S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato
V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano
Su Superficie utile climatizzata dell'edificio

Unità immobiliare	Zona climatizzata	Test [°C]	φest [%]
Unità immobiliare 01	Zona 1	26,0	50

Test Valore di progetto della temperatura interna estiva
φest Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva

Unità immobiliare	Metodo
Unità immobiliare 01	Non contabilizzato

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m [ ] Si [x] No

Se "sì" descrivere le opere edili ed impiantistiche previste necessarie al collegamento alle reti. Se non sono state predisposte opere inserire la motivazione:

Livello di automazione per il controllo, la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS), classe (min = classe B norma UNI EN 15232):

B

Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture: [ ] Si [x] No

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali:

Il progetto architettonico redatto non prevede l'utilizzo di tali materiali.

Valore di riflettenza solare - > 0,65 per coperture piane

Valore di riflettenza solare - > 0.30 per coperture a falda

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti

Il progetto architettonico redatto non prevede l'utilizzo di tali materiali.

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture [ ] Si [x] No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

Il progetto architettonico redatto non prevede l'utilizzo di tale tecnologia.

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) [ ] Si [x] No

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore [ ] Si [x] No

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo [ ] Si [x] No

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'ACS [ ] Si [x] No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo e definire quale sistema di contabilizzazione è stato utilizzato:

L'impianto previsto è asservito ad uso ESCLUSIVO alla "MENSA" non si prevede pertanto l'adozione di sistemi di contabilizzazione e/o ripartizione energetica.

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento di cui ai punti 6.13 e 6.15 dell'Allegato del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015..

Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

Acqua Calda Sanitaria 74,2 %

Climatizzazione invernale, Acqua Calda Sanitaria, Climatizzazione estiva 70,4 %

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S 192,00 m^2

Potenza Elettrica P=(1/K)*S 4,22 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili (specificare anche le caratteristiche e l'ubicazione (comune, indirizzo, foglio e particella catastale) di eventuali impianti per cui ci si avvale della possibilità prevista al punto 2 della DGR 2480 del 18.11.2019), allegando l'atto di assenso del legittimo proprietario o dell'avente titolo

E' prevista la realizzazione di impianti in POMPA DI CALORE, di tipo elettrico aria/acqua.

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale

[x] Si [ ] No

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

[x] Si [ ] No

Se "no" documentare le ragioni tecniche che hanno portato alla non utilizzazione

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:
vedi allegati alla relazione tecnica

Verifiche di cui al punto 6.16 lettera b) dell'Allegato 1 decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est:

Valore di Massa superficiale

Elemento edilizio	M Sup [kg/m^2]	Limite [kg/m^2]	Verifica
-	-	-	-

Valore del modulo della trasmittanza termica periodica YIE

Elemento edilizio	YIE [W/m^2K]	Limite [W/m^2K]	Verifica
-	-	-	-

Verifiche di di cui al punto 6.16 lettera c) dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.
Il progetto prevede il totale rispetto degli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili previsti.

5 DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a. Descrizione dell'impianto

Tipologia

Impianto di climatizzazione per la sola "MENSA" e locali pertinenti, asservito al riscaldamento/raffrescamento degli ambienti ed alla produzione di acqua calda sanitaria.

Sistemi di generazione

Pompa di Calore Elettrica, reversibile, in tipologia Aria/Acqua.

Sistemi di termoregolazione

Termoregolazione CLIMATICA per il controllo della temperatura di mandata del fluido in base alle condizioni esterne, ed ambiente tramite telecomandi IR per ciascun terminale idronico e valvole termostatiche su radiatori (Bagni e Servizi).

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Nessun sistema previsto.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione del vettore termico tramite rete di tubazioni in METALPLASTICO/MULTISTRATO coibentato in tipologia e spessori conformi alla vigente norma tecnica.

Sistemi di ventilazione forzata

E' previsto un sistema di Ventilazione Meccanica Controllata, del tipo a DOPPIO FLUSSO con Recupero Calore.

Sistemi di accumulo termico

Sono previsti accumuli termici per i servizi di Climatizzazione e Produzione di Acqua Calda Sanitaria, rispettivamente della capacità di litri 100 e 300.

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione Acqua Calda Sanitaria tramite UNICO GENERATORE - PDC.

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Distribuzione Acqua Calda Sanitaria tramite rete di tubazioni in METALPLASTICO/MULTISTRATO coibentato in tipologia e spessori conformi alla vigente norma tecnica.
E' prevista la Rete di RICIRCOLO con controllo sia di temperatura che orario.

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065)	[x] Si [ ] No
Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore	Da rilevare.
Filtro di sicurezza	[x] Si [ ] No

b. Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria [x] Si [ ] No

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro [x] Si [ ] No

POMPA DI CALORE

Viessmann Vitocal 100 C

Pompa di calore [X] elettrica [ ] a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) Aria esterna - Acqua

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo, sonde orizzontali/suolo, sonde verticali/altro): Aria

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro) Acqua

Potenza elettrica assorbita (ausiliari) 0,00 W

Potenza termica utile riscaldamento [kW]

Il dato è in funzione delle temperature di pozzo caldo e sorgente fredda

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	35	45	55	-	-	-	-
-7,0	12,610	12,460	12,300	-	-	-	-
2,0	15,120	14,900	14,730	-	-	-	-
7,0	17,900	17,320	17,250	-	-	-	-
12,0	18,260	17,690	17,330	-	-	-	-

Coefficiente di prestazione (COP)

Il dato è in funzione delle temperature di pozzo caldo e sorgente fredda

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	35	45	55	-	-	-	-
-7,0	2,830	2,370	2,040	-	-	-	-
2,0	3,810	3,050	2,630	-	-	-	-
7,0	4,400	3,520	2,880	-	-	-	-
12,0	5,290	4,140	3,310	-	-	-	-

MACCHINA FRIGORIFERA

Viessmann Vitocal 100 C

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria esterna/Acqua

Temperatura dell'acqua in uscita: 7,00

Temperatura bulbo secco dell'aria esterna: 35,00

Funzionamento pompa	Energia elettrica
Funzionamento pompa	Raffrescamento
Potenza nominale	14,2 kW
Potenza elettrica assorbita (ausiliari)	0,00 W

PRESTAZIONI

Fattore di carico	EER
100 %	3,08
75 %	4,38
50 %	5,52
25 %	6,8

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

c. Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione invernale prevista:

[X] Continua con attenuazione notturna

[ ] Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

[X] Continua con attenuazione notturna

[ ] Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico

Tramite Pannello di regolazione proprietario per la PDC, tramite telecomandi IR per terminali idronici (CASSETTE 4 VIE)

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina climatica: Proprietaria VIESSMANN

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 3

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari:

Denominazione	Regolazione	N	Descrizione	Livelli
Unità immobiliare 01-Zona 1	Termostato di zona e sonda climatica	15	C/R/A	3

N: numero apparecchi
Livelli: Numero di livelli di programmazione nelle 24 ore

d. Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

Per Climatizzazione invernale

Numero di apparecchi 0

Descrizione sintetica dispositivo

Nessun dispositivo previsto.

Per Acqua Calda Sanitaria

Numero di apparecchi 0

Descrizione sintetica dispositivo

Nessun dispositivo previsto.

Per Climatizzazione estiva

Numero di apparecchi 0

Descrizione sintetica dispositivo

Nessun dispositivo previsto.

e. Terminali di erogazione dell'energia termica

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione	N	Tipologia	P [W]
U.I.1-Zona 1	15	Ventilconvettori	8.775,0

N Numero di apparecchi
P Potenza installata

f. Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali

Non sono previsti apparecchi a combustione.

g. Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

Descrizione e caratteristiche principali

Previo analisi chimica dell'acqua disponibile, si procederà all'installazione di idoneo sistema di condizionamento e/o trattamento conforme alla vigente norma tecnica.

h. Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Tipologia, conduttività termica, spessore (vedi allegati alla relazione tecnica)

i. Schemi funzionali degli impianti termici

In allegato sono inseriti schemi unifilari di impianto termico con specificato

[X] Posizionamento e potenze dei terminali di erogazione – Allegato

[X] Posizionamento e tipo dei generatori – Allegato

[X] Posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione – Allegato

[X] Posizionamento e tipo degli elementi di controllo – Allegato

[X] Posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza – Allegato

5.2 Impianti fotovoltaici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti fotovoltaici [X] Si [ ] No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

5.3 Impianti solari termici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti solari termici [ ] Si [X] No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

5.4 Impianti di illuminazione

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti di illuminazione [ ] Si [X] No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

5.5 Altri impianti

Altri impianti dell'edificio [ ] Si [X] No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili -

6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

[X] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "NZEB"
"edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati - tutti i requisiti previsti dalla lettera b) del punto 6.13 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015 - gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili previsti dalla lettera c) del punto 6.13 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

a. Involucro edilizio e ricambi d'aria

Trasmittanza termica degli elementi divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti; confronto con i valori limite:

Trasmittanza termica (U) degli elementi divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti

Elemento edilizio	U	Ulim	Verificato
-	- W/(m²K)	- W/(m²K)	-

Verifica termoigrometrica:
vedi allegati alla relazione tecnica.

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore):
vedi allegati alla relazione tecnica.

Portata d'aria di ricambio solo nei casi di ventilazione meccanica controllata:
vedi allegati alla relazione tecnica.

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso:
vedi allegati alla relazione tecnica.

Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso:
vedi allegati alla relazione tecnica.

b. Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione, l'illuminazione e il trasporto

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al comma 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica.

Verifica coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione:

Unità immobiliare	H'T	H'T,lim	Verifica
H'T Unità immobiliare 01	0,242	0,500	SI
H'T edificio intero	0,242	0,500	SI

H'T: Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente H'T (UNI EN ISO 13789)
H'T,lim:Valore limite del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

Verifica dell'area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

Unità immobiliare	$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$ limite	Verifica
Asol,est/Asup utile Unità immobiliare 01	0,013	0,030	SI

Verifica indice di prestazione termica utile

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale EPH,nd	41,05 kWh/m²
Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale calcolato nell'edificio di riferimento EPH,nd	53,62 kWh/m²
Verifica:	SI
Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva EPC,nd	9,81 kWh/m²
Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva calcolato nell'edificio di riferimento EPC,nd	12,51 kWh/m²
Verifica:	SI

Verifica indice di prestazione energetica globale dell'edificio

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio, espresso in energia primaria non rinnovabile $EP_{gl,nr}$	21,27 kWh/m²
Indice di prestazione energetica globale dell'edificio $EP_{gl,tot}$	76,00 kWh/m²
Indice di prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento $EP_{gl,tot,limite}$	108,63 kWh/m²
Verifica:	SI

Verifica Efficienza media stagionale

In caso di sola sostituzione del generatore di calore, le verifiche di efficienza media stagionale non sono richieste e si intendono rispettate se l'efficienza dei nuovi generatori è superiore al limite normativo.

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento ηH		0,721
Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento ηH,limite		0,631
	Verifica:	SI
Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di ACS ηW:		0,647
Efficienza media stagionale dell'impianto di ACS calcolato nell'edificio di riferimento ηW,limite		0,617
	Verifica:	SI
Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento ηC		4,111
Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento ηC,limite		2,025
	Verifica:	SI

c. Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

Tipo collettore	-
Tipo installazione	-
Descrizione tipo installazione (se altro)	-
Tipo supporto	-
Descrizione tipo supporto (se altro)	-
Inclinazione	-
Orientamento	-
Capacità accumulo	-
Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione)	-
Percentuale copertura fabbisogno annuo	-

d. Impianti fotovoltaici

Connessione impianto:	Grid connected
Tipo moduli	SOLAR FABRIK - SF Mono S3 Halfcut 370 ▪ Asol = 1,820 m²- P = 370 W
Tipo installazione	-
Descrizione tipo installazione (se altro)	In appoggio sulla copertura
Tipo supporto	Metallico
Descrizione tipo supporto (se altro)	
Inclinazione	30 °
Orientamento	10
Potenza installata	11,08 kW
Percentuale copertura fabbisogno annuo	100,00 %

e. Consuntivo energia

Energia prodotta in sito

Vettore energetico	Udm	Qdel,insitu
Energia elettrica da solare fotovoltaico	kWh	5.232,13
Energia entalpica prelevata all'ambiente	kWh	6.414,14

Energia consegnata dall'esterno

Vettore energetico	Udm	Qdel,consegnata
Energia elettrica da rete	kWh	2.795,49

Energia esportata

Vettore energetico	Udm	Qdel,esportata
Energia elettrica esportata	kWh	6.250,83

Energia primaria
Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPren [kWh/(m²a)]
Riscaldamento	40,76
Acqua calda sanitaria	11,59
Raffrescamento	2,39

Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/(m²a)]
Riscaldamento	16,19
Acqua calda sanitaria	5,09
Raffrescamento	0,00

Indice di prestazione globale diviso per servizio

Servizio	EPtot [kWh/(m²a)]
Riscaldamento	56,95
Acqua calda sanitaria	16,67
Raffrescamento	2,39

f. Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

-

7 ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico:

Non sono previste DEROGHE alla vigente Norma Tecnica.

8 DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☐ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
- ☐ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti punto 5.1 lettera i' e dei punti 5.2, 5.3, 5.4, 5.5
- ☐ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
- ☐ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
- ☐ Schede con indicazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
- ☐ Altri eventuali allegati non obbligatori:

9 DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto MAZZUCCHELLI Roberto, iscritto a all'Ordine dei Periti Industriali e Periti Industriali Laureati della provincia di COMO, n° 1151, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 27 della Legge regionale 11 dicembre 2006 - n. 24 e s.m.i.

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità che:

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;

b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali

11/05/2023

Data



Firma

RIFERIMENTI NORMATIVI

Le norme di seguito elencate costituiscono i riferimenti principali sui quali si basa la metodologia di calcolo

Normativa nazionale

UNI/TS 11300-1	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
UNI/TS 11300-2	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali
UNI/TS 11300-3	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva
UNI/TS 11300-4	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
UNI/TS 11300-5	Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili
UNI/TS 11300-6	Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili
UNI 10349	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici
UNI EN ISO 13370	Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo
UNI EN ISO 13788	Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e la condensazione interstiziale - Metodi di calcolo
UNI EN 15193	Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione
Decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28	Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE

Normative regionali

Lombardia	Decreto dirigente unità organizzativa 18 dicembre 2019 - n. 18546 Decreto dirigente unità organizzativa 8 marzo 2017 - n. 2456 Decreto dirigente unità organizzativa 12 gennaio 2017 - n. 176 Decreto dirigente unità organizzativa 18 gennaio 2016 - n. 224 Decreto dirigente unità organizzativa 30 luglio 2015 n. 6480 Deliberazione della giunta regionale 17 luglio 2015 - n. 3868
Emilia Romagna	Deliberazione della giunta regionale 25 luglio 2022, n.1261 Deliberazione della giunta regionale 9 novembre 2020, n.1548 Deliberazione della giunta regionale 19 ottobre 2020, n. 1385 Deliberazione della giunta regionale 7 settembre 2015 - n. 1275 Deliberazione della giunta regionale 20 luglio 2015 - n. 967
Valle d'Aosta	Deliberazione della giunta regionale 30 dicembre 2016 - n. 1824 Deliberazione della giunta regionale 26 febbraio 2016 - n. 272
Provincia autonoma di Trento	Decreto del Presidente della Provincia 16 agosto 2022, n. 11-68/Leg Deliberazione della giunta regionale 3 febbraio 2017 - n. 163 Deliberazione della giunta regionale 12 febbraio 2016 - n. 162
Piemonte	Deliberazione della giunta regionale n. 46-11968

Comune di Busto Garolfo
(MILANO)

ALLEGATI
ALLA RELAZIONE TECNICA

Dettagli di involucro

1 CARATTERISTICHE DEGLI ELEMENTI DI INVOLUCRO

ALLEGATI ALLA RELAZIONE TECNICA PROGETTUALE: L'INVOLUCRO DELL'EDIFICIO

Caratteristiche e dettagli dell'involucro opaco e trasparente.

Di seguito si riportano gli elementi che costituiscono l'involucro dell'edificio e i rispettivi valori di trasmittanza. La trasmittanza termica corretta U' è valutata attribuendo i ponti termici associati agli elementi. La verifica è riportata e richiesta solo per interventi di riqualificazione di involucro o ristrutturazione importante di II livello.

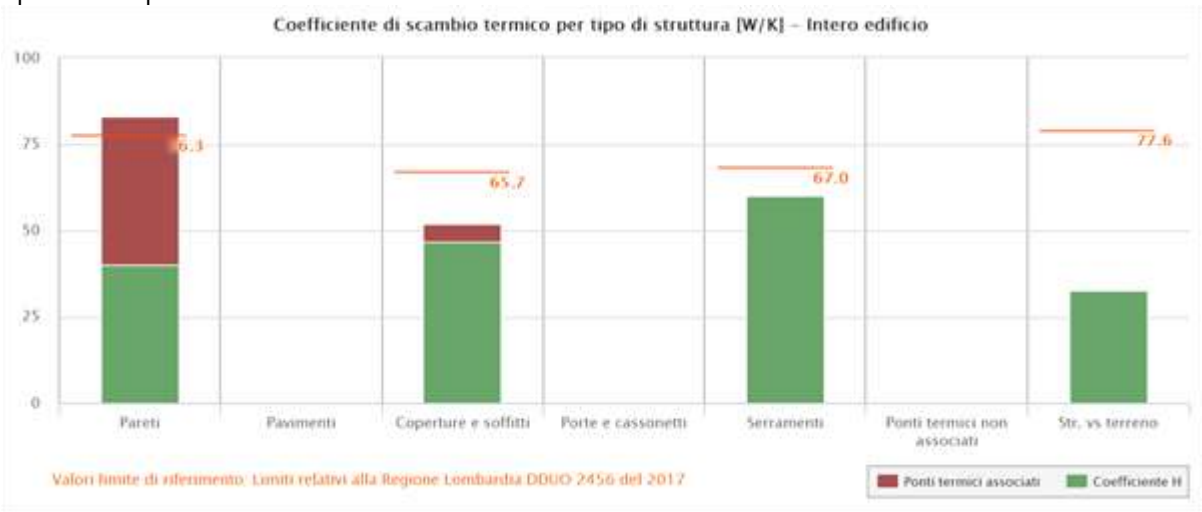
Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	- W/(m²K)	- W/(m²K)	-
Strutture orizzontali di pavimento	- W/(m²K)	- W/(m²K)	-
Strutture orizzontali o inclinate di copertura	- W/(m²K)	- W/(m²K)	-
Serramenti	- W/(m²K)	- W/(m²K)	-

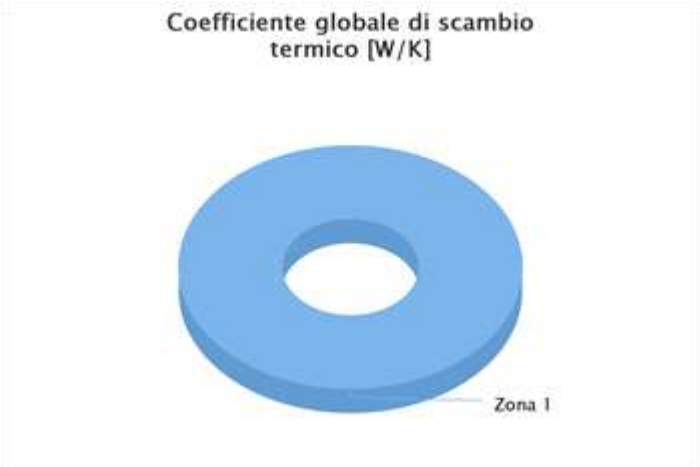
2 SCAMBI TERMICI PER CATEGORIA DI ELEMENTO

La quota di scambio termico globale per trasmissione viene determinata come sommatoria di tutte le trasmittanze per le relative superfici, opportunamente moltiplicate per il fattore di correzione dello scambio termico dovuto agli ambienti non climatizzati o climatizzati adiacenti.

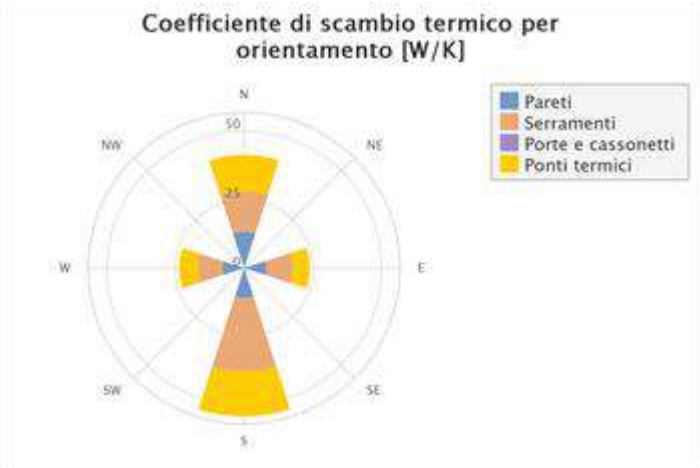
Di seguito si riporta la distribuzione degli scambi termici per trasmissione in funzione del tipo di struttura opaca o trasparente che costituisce l'involucro.



Il grafico mostra la suddivisione dello scambio termico per zona termica.



Di seguito viene evidenziato il peso dell'orientamento delle strutture verticali sullo scambio termico globale.



3 ATTRIBUZIONE DEI PONTI TERMICI AGLI ELEMENTI DI INVOLUCRO

I ponti termici dell'edificio vengono attribuiti alle sole superfici di involucro alle quali sono associati. Il valore della trasmittanza corretta, molto utile per la progettazione, è determinata in funzione della relazione seguente:

$$U' = \frac{U \cdot A + \sum \Psi \cdot l}{A}$$

Nel calcolo energetico vengono considerati tutti i ponti termici, compresi gli elementi con trasmittanza lineica negativa.
Di seguito vengono elencati per locale, gli elementi disperdenti con ponti termici associati e la percentuale di influenza relativa.

Unità immobiliare 01 - Zona 1 - 01 - Refettorio

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0001	MR.01.01.E	86,5 m²	S	0,126 W/(m²K)	0,315 W/(m²K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0014	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	3,4 m	0,842 W/K	6,2 %
pt0015	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	3,4 m	0,842 W/K	6,2 %
pt0016	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	3,4 m	0,842 W/K	6,2 %
pt0017	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	3,4 m	0,842 W/K	6,2 %
pt0018	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	3,4 m	0,842 W/K	6,2 %
pt0019	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	3,4 m	0,842 W/K	6,2 %
pt0020	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	3,4 m	0,842 W/K	6,2 %
pt0021	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	3,4 m	0,842 W/K	6,2 %
pt0022	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	3,4 m	0,842 W/K	6,2 %
pt0023	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	3,4 m	0,842 W/K	6,2 %
pt0024	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	9,0 m	2,229 W/K	16,4 %
pt0025	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	9,0 m	2,229 W/K	16,4 %
pt0026	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	9,0 m	2,229 W/K	16,4 %
pt0001	EF.02.01.E - Angolo Esterno	-0,074 W/(mK)	2,2 m	-0,163 W/K	- %
pt0002	EF.02.01.E - Angolo Esterno	-0,074 W/(mK)	2,2 m	-0,163 W/K	- %
pt0001	EF.03.01.E - Copertura	0,133 W/(mK)	12,3 m	1,636 W/K	12,1 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0004	MR.01.01.E	44,4 m²	E	0,126 W/(m²K)	0,262 W/(m²K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0027	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	3,4 m	0,842 W/K	12,9 %
pt0028	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	3,4 m	0,842 W/K	12,9 %
pt0029	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	3,4 m	0,842 W/K	12,9 %
pt0030	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	3,4 m	0,842 W/K	12,9 %
pt0031	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	9,0 m	2,229 W/K	34,1 %
pt0001	EF.02.01.E - Angolo Esterno	-0,074 W/(mK)	2,2 m	-0,163 W/K	- %
pt0004	EF.02.01.E - Angolo Esterno	-0,074 W/(mK)	2,2 m	-0,163 W/K	- %
pt0004	EF.03.01.E - Copertura	0,133 W/(mK)	5,9 m	0,788 W/K	12,1 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0033	MR.01.01.E	55,5 m²	N	0,126 W/(m²K)	0,230 W/(m²K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0032	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	3,4 m	0,842 W/K	11,2 %
pt0033	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	3,4 m	0,842 W/K	11,2 %
pt0034	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	3,4 m	0,842 W/K	11,2 %
pt0035	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	3,4 m	0,842 W/K	11,2 %
pt0036	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	3,4 m	0,842 W/K	11,2 %
pt0037	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	3,4 m	0,842 W/K	11,2 %
pt0004	EF.02.01.E - Angolo Esterno	-0,074 W/(mK)	2,2 m	-0,163 W/K	- %
pt0013	EF.03.01.E - Copertura	0,133 W/(mK)	6,8 m	0,904 W/K	12,1 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
co0001	CP.01.01.E	196,7 m²	-	0,157 W/(m²K)	0,174 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0001	EF.03.01.E - Copertura	0,133 W/(mK)	12,3 m	1,636 W/K	5,3 %
pt0004	EF.03.01.E - Copertura	0,133 W/(mK)	5,9 m	0,788 W/K	2,6 %
pt0013	EF.03.01.E - Copertura	0,133 W/(mK)	6,8 m	0,904 W/K	2,9 %

Unità immobiliare 01 - Zona 1 - 04.02 - WC Maschi 2

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0002	MR.01.01.E	6,8 m²	W	0,126 W/(m²K)	0,117 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0002	EF.02.01.E - Angolo Esterno	-0,074 W/(mK)	2,2 m	-0,163 W/K	- %
pt0002	EF.03.01.E - Copertura	0,133 W/(mK)	0,8 m	0,103 W/K	12,1 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
co0001	CP.01.01.E	1,8 m²	-	0,157 W/(m²K)	0,213 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0002	EF.03.01.E - Copertura	0,133 W/(mK)	0,8 m	0,103 W/K	36,0 %

Unità immobiliare 01 - Zona 1 - 04.03 - Antibagno Maschi

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0021	MR.01.01.E	5,7 m²	W	0,126 W/(m²K)	0,290 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0038	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	3,4 m	0,842 W/K	104,4 %
pt0009	EF.03.01.E - Copertura	0,133 W/(mK)	0,7 m	0,097 W/K	12,1 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
co0001	CP.01.01.E	3,5 m²	-	0,157 W/(m²K)	0,184 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0009	EF.03.01.E - Copertura	0,133 W/(mK)	0,7 m	0,097 W/K	17,6 %

Unità immobiliare 01 - Zona 1 - 05 - Antibagno

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0013	MR.01.01.E	7,7 m²	W	0,126 W/(m²K)	0,252 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0039	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	3,4 m	0,842 W/K	79,9 %
pt0008	EF.03.01.E - Copertura	0,133 W/(mK)	1,0 m	0,127 W/K	12,1 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
co0001	CP.01.01.E	12,9 m²	-	0,157 W/(m²K)	0,167 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0008	EF.03.01.E - Copertura	0,133 W/(mK)	1,0 m	0,127 W/K	6,3 %

Unità immobiliare 01 - Zona 1 - 06 - Spogliatoio

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0010	MR.01.01.E	9,6 m²	W	0,126 W/(m²K)	0,250 W/(m²K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0040	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	4,2 m	1,040 W/K	77,1 %
pt0007	EF.03.01.E - Copertura	0,133 W/(mK)	1,2 m	0,163 W/K	12,1 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
co0001	CP.01.01.E	10,2 m²	-	0,157 W/(m²K)	0,173 W/(m²K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0007	EF.03.01.E - Copertura	0,133 W/(mK)	1,2 m	0,163 W/K	10,1 %

Unità immobiliare 01 - Zona 1 - 07 - Scaldavivande

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0003	MR.01.01.E	28,7 m²	N	0,126 W/(m²K)	0,284 W/(m²K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0041	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	3,4 m	0,842 W/K	20,8 %
pt0042	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	3,4 m	0,842 W/K	20,8 %
pt0043	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	3,4 m	0,842 W/K	20,8 %
pt0044	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	3,4 m	0,842 W/K	20,8 %
pt0045	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	3,4 m	0,842 W/K	20,8 %
pt0003	EF.02.01.E - Angolo Esterno	-0,074 W/(mK)	2,2 m	-0,163 W/K	- %
pt0003	EF.03.01.E - Copertura	0,133 W/(mK)	3,7 m	0,487 W/K	12,1 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0025	MR.01.01.E	18,3 m²	W	0,126 W/(m²K)	0,225 W/(m²K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0046	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	3,4 m	0,842 W/K	34,1 %
pt0047	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	3,4 m	0,842 W/K	34,1 %
pt0003	EF.02.01.E - Angolo Esterno	-0,074 W/(mK)	2,2 m	-0,163 W/K	- %
pt0010	EF.03.01.E - Copertura	0,133 W/(mK)	2,2 m	0,298 W/K	12,1 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
co0001	CP.01.01.E	35,4 m²	-	0,157 W/(m²K)	0,179 W/(m²K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0003	EF.03.01.E - Copertura	0,133 W/(mK)	3,7 m	0,487 W/K	8,8 %
pt0010	EF.03.01.E - Copertura	0,133 W/(mK)	2,2 m	0,298 W/K	5,4 %

Unità immobiliare 01 - Zona 1 - 08 - Locale Tecnico

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0035	MR.01.01.E	3,2 m²	N	0,126 W/(m²K)	0,403 W/(m²K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0048	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	3,4 m	0,842 W/K	169,8 %
pt0011	EF.03.01.E - Copertura	0,133 W/(mK)	0,4 m	0,060 W/K	12,1 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
co0001	CP.01.01.E	4,0 m²	-	0,157 W/(m²K)	0,172 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0011	EF.03.01.E - Copertura	0,133 W/(mK)	0,4 m	0,060 W/K	9,5 %

Unità immobiliare 01 - Zona 1 - 10 - Ingresso 2

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0005	MR.02.01.E	7,4 m²	W	0,248 W/(m²K)	0,511 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0049	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	7,2 m	1,783 W/K	68,4 %
pt0012	EF.03.01.E - Copertura	0,133 W/(mK)	1,2 m	0,160 W/K	6,1 %

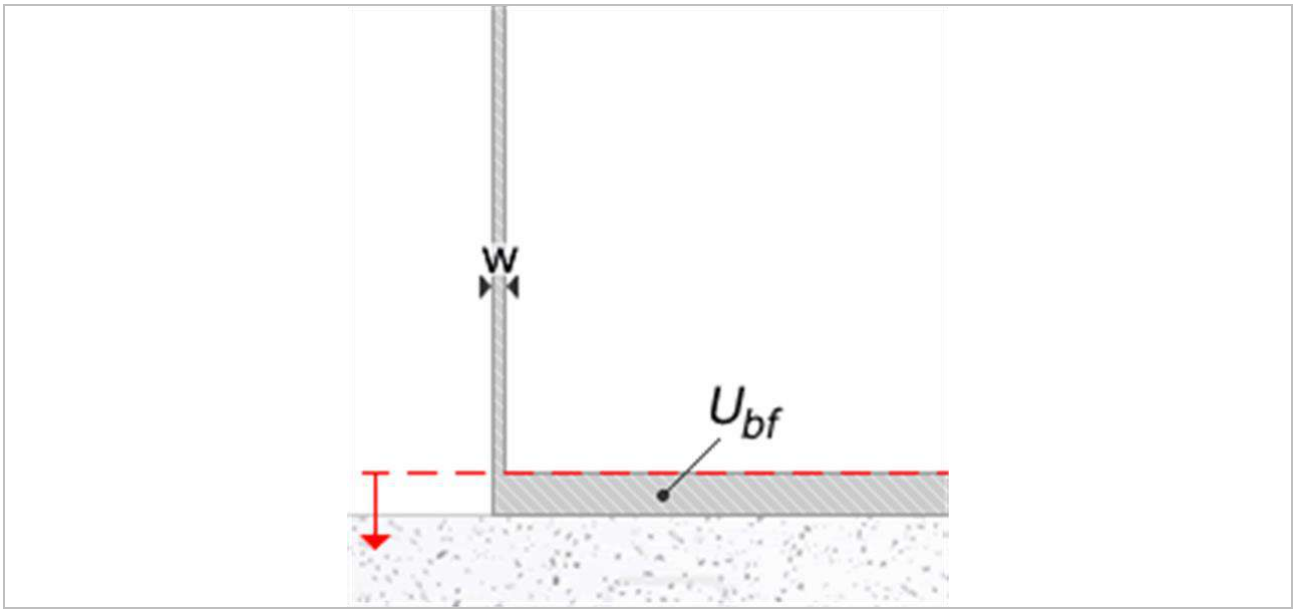
Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0006	MR.02.01.E	9,1 m²	N	0,248 W/(m²K)	0,465 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0050	EF.01.01.E - Serramento	0,248 W/(mK)	7,2 m	1,783 W/K	58,9 %
pt0005	EF.03.01.E - Copertura	0,133 W/(mK)	1,4 m	0,185 W/K	6,1 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0007	MR.02.01.E	10,5 m²	E	0,248 W/(m²K)	0,263 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0006	EF.03.01.E - Copertura	0,133 W/(mK)	1,2 m	0,160 W/K	6,1 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
co0001	CP.01.01.E	7,3 m²	-	0,157 W/(m²K)	0,226 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0005	EF.03.01.E - Copertura	0,133 W/(mK)	1,4 m	0,185 W/K	16,1 %
pt0006	EF.03.01.E - Copertura	0,133 W/(mK)	1,2 m	0,160 W/K	13,8 %
pt0012	EF.03.01.E - Copertura	0,133 W/(mK)	1,2 m	0,160 W/K	13,8 %

Pavimento 13370

La valutazione della trasmittanza della struttura a contatto con il terreno è effettuata ai sensi della UNI 13370



Tipologia	Pavimento appoggiato su terreno (controterra)
Tipo isolamento	Pavimento non isolato o uniformemente isolato
Trasmittanza	0,109 W/m²K
Resistenza	9,209 m²K/W
Distanza falda	>= 1 metro
Descrizione	

Geometria

Perimetro esposto	P	77,66 m
Area a contatto con il terreno	A	297,82 m²
Area della porzione riscaldata	Ar	- m²
Dimensione caratteristica	B'	7,67 m
Spessore pareti perimetrali	w	461 mm
Isolamento perimetrale	dn	- m
Larghezza isolamento bordo	D	- m
Quota pavimento sospeso	h	- m
Profondità pavimento dal piano	z	- m

Profondità soletta sospesa sotto il piano campagna	zh	- m
Spessore equivalente totale del pavimento	dt o dg	14,91 m
Spessore equivalente isolamento perimetrale	p'	0,00 m
Spessore equivalente totale della parete	dw	- m
Area dei vani sul perimetro dell'edificio		- m²
Larghezza media dei vani perimetrali dell'edificio		- m

Caratteristiche di dispersione

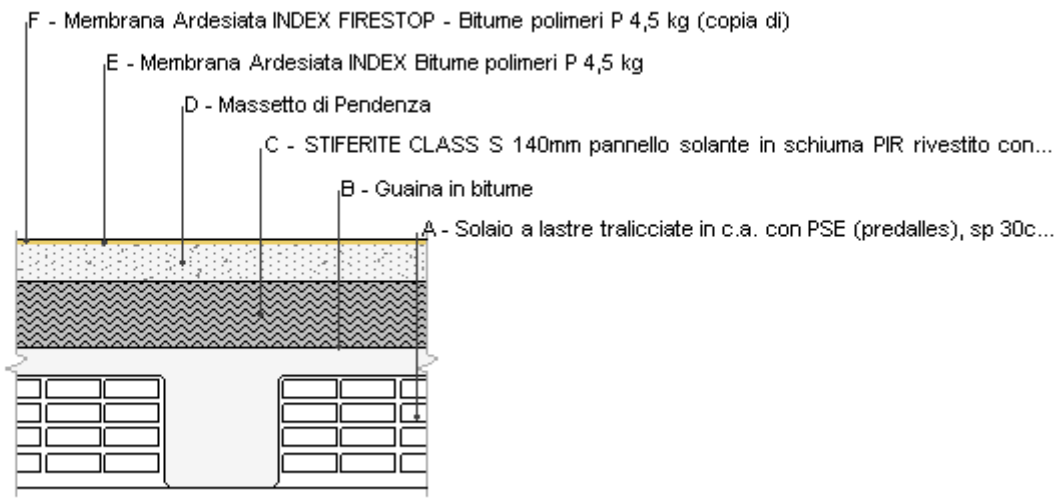
Conduttività del terreno	2,000 W/mK
Conduttività dell'isolante	- W/mK
Pavimento della zona riscaldata	-
Trasmittanza Uf	- W/m²K
Pavimento a contatto con il terreno	PV.01.01.E - IGLOO
Trasmittanza Ug	0,14 W/m²K
Parete verso esterno sopra il terreno	-
Trasmittanza Uw	- W/m²K
Parete perimetrale controterra	-
Trasmittanza U'w	- W/m²K
Area aperture di ventilazione	- m²/m
Tipo di protezione dal vento	-
Portata d'aria nel piano interrato	- 1/h
Volume netto piano interrato	- m³

Trasmittanza termica per scambio ventilazione	Uve	- W/m²K
Trasmittanza termica pavimento su terreno	U0	0,11 W/m²K
Trasmittanza corretta della parete	Ubw	- W/m²K
Trasmittanza pareti porzione interrata riscaldata	Ub,r	- W/m²K
Trasmittanza pareti porzione interrata non riscaldata	Ub,nr	- W/m²K
Fattore perimetrale		0,00 W/mK
Trasmittanza equivalente pavimento controterra		0,11 W/m²K
Trasmittanza termica per i vani posti sul perimetro dell'edificio	Ube	- W/m²K
Trasmittanza termica per i vani posti al centro dell'edificio	Ubi	- W/m²K

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017

Comune	Busto Garolfo
Zona climatica	E
Trasmittanza	0,109 W/m²K
Trasmittanza limite	0,260 W/m²K
Esito della verifica	OK

CP.01.01.E



Spessore	530,0 mm	Trasmittanza	0,157 W/m²K
Resistenza	6,374 m²K/W	Massa superf.	677 kg/m²
Tipologia	Copertura		
Descrizione			

Stratigrafia

	Descrizione	Spessore s	Conduttività λ	Resistenza R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μu
		mm	W/(mK)	m²K/W	Kg/m³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-
A	Solaio a lastre tralicciate in c.a. con PSE (predalles), sp 30cm, R=0,500m2K/W	300,0	0,600	0,500	1.800	1,00	999.999,0
B	Guaina in bitume	2,0	0,170	0,012	1.200	0,92	22.222,2
C	STIFERITE CLASS S 140mm pannello solante in schiuma PIR rivestito con velo vetro saturato	140,0	0,025	5,600	35	0,35	56,0
D	Massetto di Pendenza	80,0	1,060	0,075	1.500	1,00	3,3
E	Membrana Ardesiata INDEX Bitume polimeri P 4,5 kg	4,0	0,170	0,024	1.200	0,28	20.000,0
F	Membrana Ardesiata INDEX FIRESTOP - Bitume polimeri P 4,5 kg (copia di)	4,0	0,170	0,024	1.200	0,28	20.000,0
	Adduttanza esterna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	530,0		6,374			

CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

Condizioni al contorno e dati climatici

Comune	Busto Garolfo
Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Verso	Esterno
Coeff. btr,x	1
Volume	- m³
Classe edificio	Edifici con indice di affollamento non noto
Produz. nota	- kg/h

Mese	θi	φi	θe	φe	n
gennaio	20,0 °C	- %	-0,2 °C	85,0 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	3,3 °C	74,0 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	6,9 °C	63,4 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	10,2 °C	66,4 %	0,5 1/h
maggio	20,0 °C	- %	16,1 °C	72,9 %	0,5 1/h
giugno	20,0 °C	- %	20,2 °C	70,5 %	0,5 1/h
luglio	20,0 °C	- %	20,9 °C	64,3 %	0,5 1/h
agosto	20,0 °C	- %	20,8 °C	66,1 %	0,5 1/h
settembre	20,0 °C	- %	16,9 °C	71,8 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	11,3 °C	90,7 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	5,8 °C	94,7 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	1,2 °C	85,6 %	0,5 1/h

Condizione	θi	pi	θe	pe
INVERNALE	20,00 °C	1.519,00 Pa	-0,20 °C	510,50 Pa
ESTIVA	20,00 °C	1.605,70 Pa	20,90 °C	1.587,80 Pa

θi: temperatura interna
φi: umidità relativa interna
θe: temperatura esterna
φe: umidità relativa esterna
n: numero di ricambi d'aria
pi: pressione interna
pe: pressione esterna

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 577,993 Pa.
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,000 kg/m² (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 577,993 Pa.

Verifica di formazione di muffe superficiali

Condizioni al contorno e dati climatici

Mese	θe	Pe	ΔP	Pi	θi	φi
ottobre	11,3 °C	1213,39 Pa	408,85 Pa	1622,24 Pa	20 °C	91 %
novembre	5,8 °C	872,76 Pa	604,1 Pa	1476,86 Pa	20 °C	95 %
dicembre	1,2 °C	570,35 Pa	767,4 Pa	1337,75 Pa	20 °C	86 %
gennaio	-0,2 °C	510,45 Pa	810 Pa	1320,45 Pa	20 °C	85 %
febbraio	3,3 °C	572,14 Pa	692,85 Pa	1264,99 Pa	20 °C	74 %
marzo	6,9 °C	630,42 Pa	565,05 Pa	1195,47 Pa	20 °C	63 %
aprile	10,2 °C	826,25 Pa	447,9 Pa	1274,15 Pa	20 °C	66 %

Calcolo del fattore di rischio

Mese	θsi-critica	fRsi-amm
ottobre	17,73°C	0,7388
novembre	16,25°C	0,7357
dicembre	14,7°C	0,7183
gennaio	14,5°C	0,7278
febbraio	13,84°C	0,6311
marzo	12,97°C	0,4636
aprile	13,95°C	0,3828

θe: temperatura esterna
Pe: pressione esterna
ΔP: variazione di pressione
Pi: pressione interna
θi: temperatura interna
φi: umidità relativa interna
θsi critica: temperatura superficiale critica
fRsi amm: fattore di resistenza superficiale ammissibile

Riepilogo dei risultati

Metodo di calcolo umidità relativa ambiente interno: classi di concentrazione
Fattore di resistenza superficiale fRsi: 0,7388 (mese di Ottobre)

Pressione di vapore e pressione di saturazione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.320,5	1.265,0	1.195,5	1.274,2	1.572,5	1.760,1	1.655,9	1.693,7	1.591,2	1.622,2	1.476,9	1.337,7
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.320,5	1.265,0	1.195,5	1.274,2	1.572,5	1.760,1	1.655,9	1.693,7	1.591,2	1.622,2	1.476,9	1.337,7
	2.021,4	2.073,3	2.127,8	2.178,9	2.272,9	2.340,3	2.352,0	2.350,3	2.285,9	2.196,1	2.111,0	2.042,0
A-B	635,4	679,0	717,6	895,3	1.370,8	1.681,5	1.598,3	1.633,1	1.413,6	1.276,5	965,9	688,7
	2.016,8	2.069,3	2.124,6	2.176,5	2.271,9	2.340,3	2.352,2	2.350,5	2.285,1	2.194,0	2.107,6	2.037,7
B-C	514,6	575,7	633,3	828,5	1.335,3	1.667,6	1.588,2	1.622,4	1.382,3	1.215,5	875,8	574,2
	624,1	796,7	1.017,0	1.264,3	1.840,3	2.365,3	2.467,0	2.452,2	1.933,9	1.357,8	944,6	688,7
C-D	510,5	572,1	630,4	826,3	1.334,1	1.667,2	1.587,8	1.622,1	1.381,2	1.213,4	872,8	570,3
	613,6	786,0	1.006,5	1.254,8	1.835,0	2.365,6	2.468,5	2.453,6	1.929,5	1.348,7	933,9	678,0
D-E	510,5	572,1	630,4	826,3	1.334,1	1.667,2	1.587,8	1.622,1	1.381,2	1.213,4	872,8	570,3
	610,3	782,6	1.003,2	1.251,8	1.833,4	2.365,8	2.469,0	2.454,0	1.928,1	1.345,9	930,6	674,8
E-F	510,5	572,1	630,4	826,3	1.334,1	1.667,2	1.587,8	1.622,1	1.381,2	1.213,4	872,8	570,3
	606,7	779,3	1.000,0	1.248,9	1.831,7	2.365,9	2.469,5	2.454,5	1.926,7	1.343,1	927,3	671,5
F-Add	510,5	572,1	630,4	826,3	1.334,1	1.667,2	1.587,8	1.622,1	1.381,2	1.213,4	872,8	570,3
	600,5	773,7	994,5	1.243,9	1.828,9	2.366,0	2.470,4	2.455,2	1.924,4	1.338,4	921,8	665,9

Temperature

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	19,2	19,4	19,5	19,6	19,9	20,0	20,0	20,0	19,9	19,7	19,5	19,3
A-B	17,7	18,1	18,5	18,9	19,6	20,0	20,1	20,1	19,6	19,0	18,4	17,8
B-C	17,6	18,1	18,5	18,9	19,5	20,0	20,1	20,1	19,6	19,0	18,3	17,8
C-D	0,3	3,7	7,2	10,4	16,2	20,2	20,9	20,8	17,0	11,5	6,2	1,7
D-E	0,1	3,5	7,1	10,3	16,2	20,2	20,9	20,8	16,9	11,4	6,0	1,5
E-F	0,0	3,5	7,0	10,3	16,1	20,2	20,9	20,8	16,9	11,4	5,9	1,4
F-Add	-0,1	3,4	7,0	10,3	16,1	20,2	20,9	20,8	16,9	11,4	5,9	1,3
Add-Esterno	-0,2	3,3	6,9	10,2	16,1	20,2	20,9	20,8	16,9	11,3	5,8	1,2

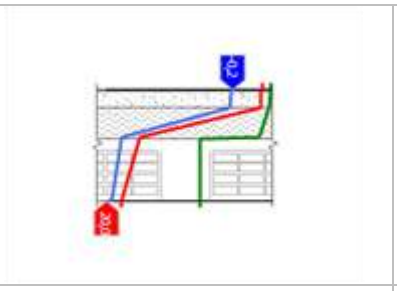
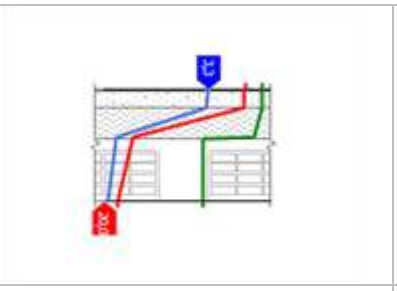
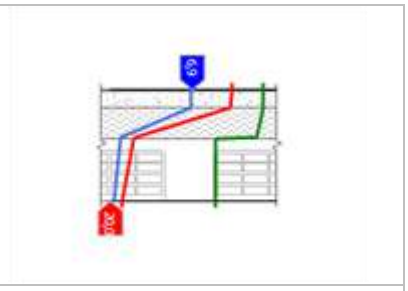
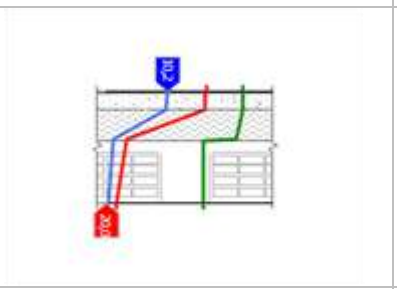
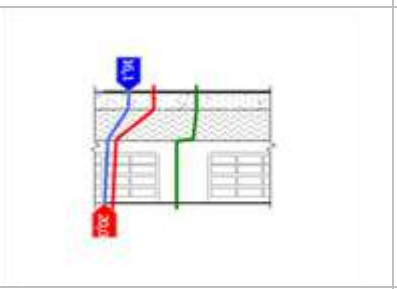
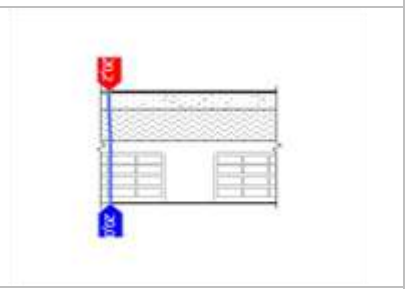
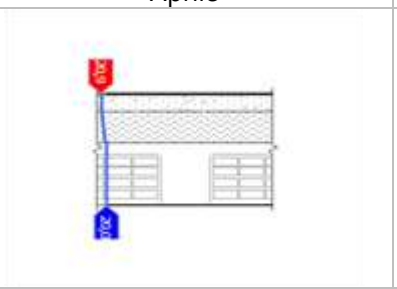
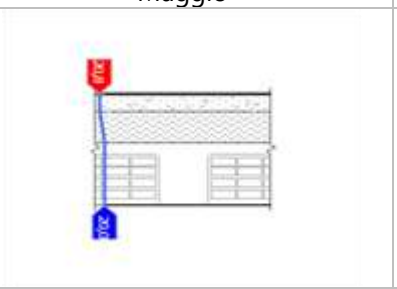
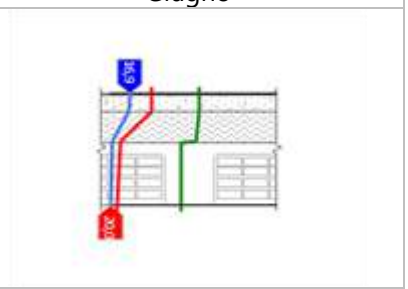
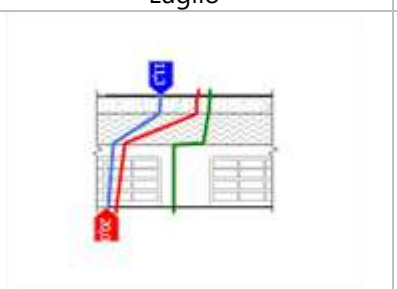
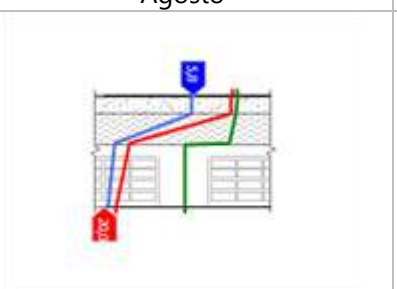
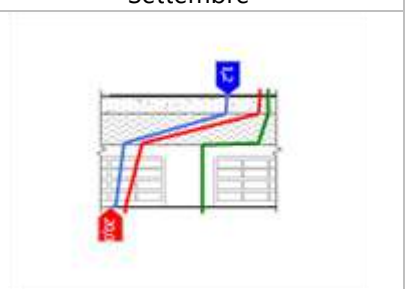
Verifica formazione di condensa interstiziale

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. A/B												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. B/C												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. C/D												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. D/E												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. E/F												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]												

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente
Gc: 0,0000 kg/m²
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia
Gc,max: 0,5000 kg/m²
Quantità di vapore residuo Ma: 0,0000 kg/m²
Esito della verifica di condensa interstiziale: Condensa assente

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA

		
Gennaio	Febbraio	Marzo
		
Aprile	Maggio	Giugno
		
Luglio	Agosto	Settembre
		
Ottobre	Novembre	Dicembre
LEGENDA		
Temperatura [°C]	Pressione del vapore [Pa]	Press. di saturazione [Pa]

CARATTERISTICHE DI INERZIA TERMICA - UNI 13786

Verifica di massa

Massa della struttura per metro quadrato di superficie	677 kg/m²
Valore minimo di massa superficiale	230 kg/m²
Esito della verifica di massa	OK

Condizioni al contorno

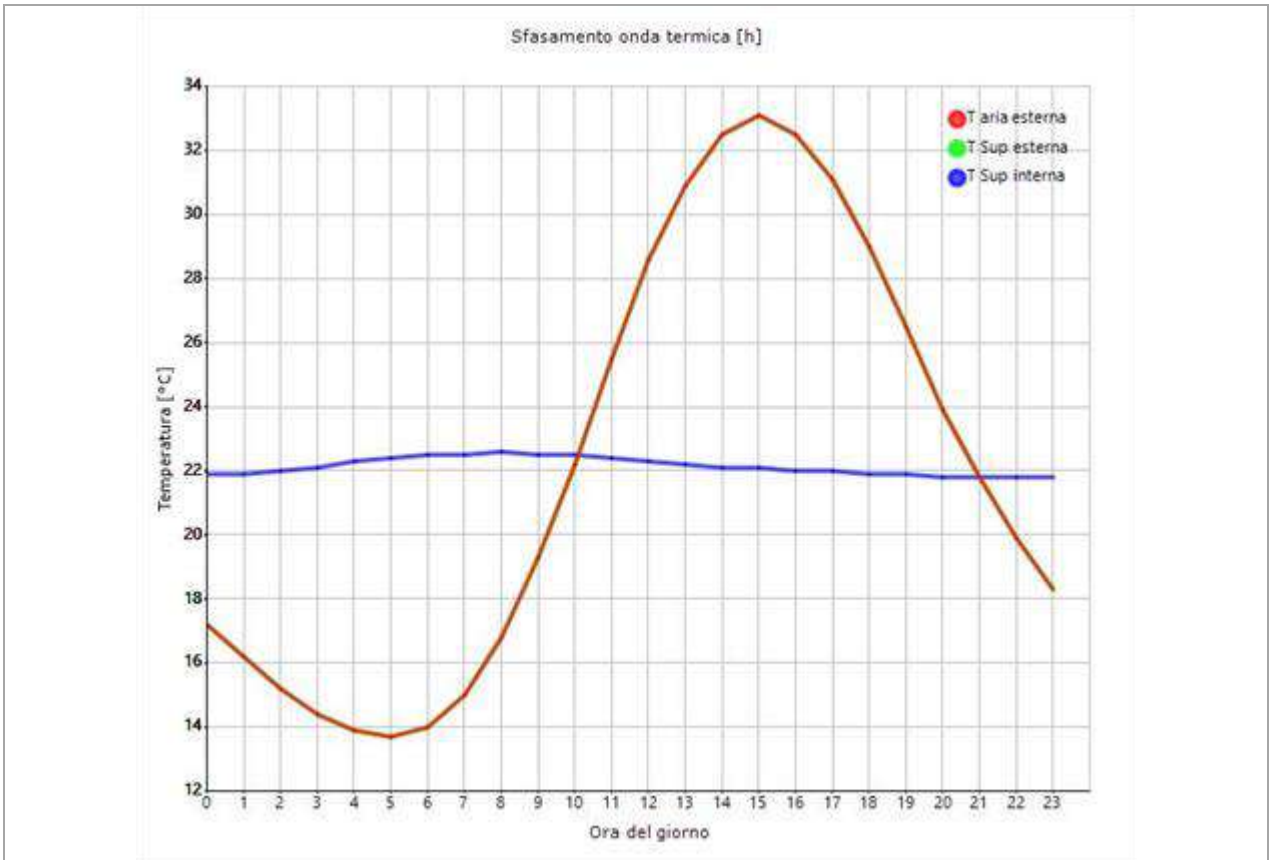
Comune	Busto Garolfo
Orientamento	Nessun irraggiamento
Colorazione	Chiaro
Mese massima insolazione	luglio
Temperatura media nel mese di massima insolazione	20,9 °C
Temperatura massima estiva	33,1 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno	19,4 °C
Irradianza mensile massima sul piano orizzontale	270,83 W/m²

Inerzia termica

Sfasamento dell'onda termica	17h 11'
Fattore di attenuazione	0,0381
Capacità termica interna C1	69,8 kJ/m²K
Capacità termica esterna C2	86,1 kJ/m²K
Ammettenza interna oraria	13,6 W/m²K
Ammettenza interna	6,3 W/m²K
Ammettenza esterna oraria	15,0 W/m²K
Ammettenza esterna	6,3 W/m²K
Trasmittanza periodica Y	0,006 W/m²K
Valore limite Ylim	
Classificazione normativa	
Esito della verifica di inerzia	OK

	Temperatura esterna giorno più caldo Te	Irradiazione solare giorno più caldo Ie	Temp. sup. esterna giorno più caldo Te,sup	Temp interna giorno più caldo Ti
Ora	°C	W/m²	°C	°C
0:00	17,15	0,00	17,15	21,87
1:00	16,18	0,00	16,18	21,94
2:00	15,21	0,00	15,21	22,03
3:00	14,44	0,00	14,44	22,14
4:00	13,85	0,00	13,85	22,27
5:00	13,66	0,00	13,66	22,39
6:00	14,05	0,00	14,05	22,47
7:00	15,02	0,00	15,02	22,53
8:00	16,76	0,00	16,76	22,56
9:00	19,29	0,00	19,29	22,53
10:00	22,20	0,00	22,20	22,48
11:00	25,49	0,00	25,49	22,40
12:00	28,60	0,00	28,60	22,30
13:00	30,93	0,00	30,93	22,21
14:00	32,48	0,00	32,48	22,13
15:00	33,06	0,00	33,06	22,05
16:00	32,48	0,00	32,48	21,99
17:00	31,12	0,00	31,12	21,95
18:00	28,99	0,00	28,99	21,91
19:00	26,46	0,00	26,46	21,88
20:00	23,94	0,00	23,94	21,85
21:00	21,81	0,00	21,81	21,82
22:00	19,87	0,00	19,87	21,82
23:00	18,32	0,00	18,32	21,83

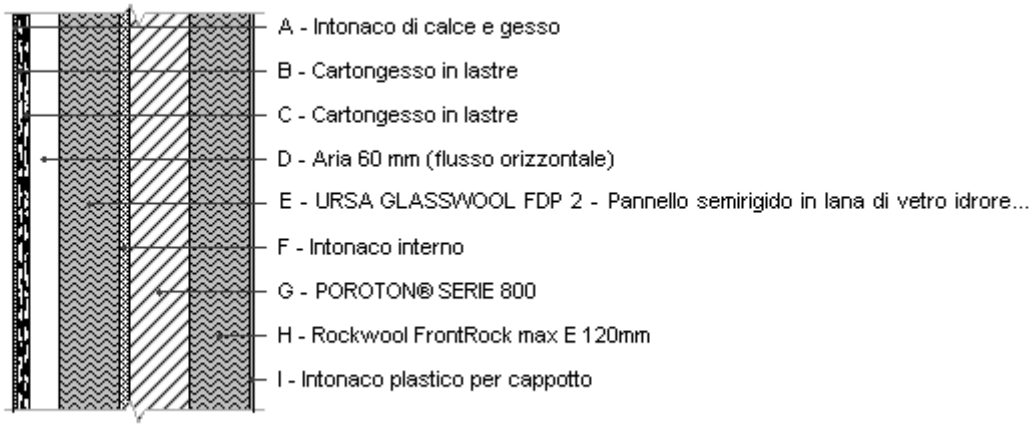
DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



LEGENDA

Temperatura esterna [°C] | Temp. sup. esterna [°C] | Temperatura interna [°C]

MR.01.01.E



Spessore	480,0 mm	Trasmittanza	0,126 W/m²K
Resistenza	7,958 m²K/W	Massa superf.	138 kg/m²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

Stratigrafia

	Descrizione	Spessore s	Conduttività λ	Resistenza R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μu
		mm	W/(mK)	m²K/W	Kg/m³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Intonaco di calce e gesso	5,0	0,700	0,007	1.400	0,84	11,1
B	Cartongesso in lastre	12,5	0,210	0,060	900	1,30	8,7
C	Cartongesso in lastre	12,5	0,210	0,060	900	1,30	8,7
D	Aria 60 mm (flusso orizzontale)	60,0	0,330	0,182	1	1,00	1,0
E	URSA GLASSWOOL FDP 2 - Pannello semirigido in lana di vetro idrorepellente, dimensioni 600x1400 mm, senza rivestimenti, sp. da 40 a 160 mm, per pareti di separazione tra unità immobiliari	120,0	0,035	3,429	24	0,25	1,0
F	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1
G	POROTON® SERIE 800	120,0	0,182	0,659	850	1,00	10,0
H	Rockwool FrontRock max E 120mm	120,0	0,036	3,333	90	1,03	1,0
I	Intonaco plastico per cappotto	10,0	0,330	0,030	1.300	0,84	32,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	480,0		7,958			

CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

Condizioni al contorno e dati climatici

Comune	Busto Garolfo
Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Verso	Esterno
Coeff. btr,x	1
Volume	- m³
Classe edificio	Edifici con indice di affollamento non noto
Produz. nota	- kg/h

Mese	θi	φi	θe	φe	n
gennaio	20,0 °C	- %	-0,2 °C	85,0 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	3,3 °C	74,0 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	6,9 °C	63,4 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	10,2 °C	66,4 %	0,5 1/h
maggio	20,0 °C	- %	16,1 °C	72,9 %	0,5 1/h
giugno	20,0 °C	- %	20,2 °C	70,5 %	0,5 1/h
luglio	20,0 °C	- %	20,9 °C	64,3 %	0,5 1/h
agosto	20,0 °C	- %	20,8 °C	66,1 %	0,5 1/h
settembre	20,0 °C	- %	16,9 °C	71,8 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	11,3 °C	90,7 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	5,8 °C	94,7 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	1,2 °C	85,6 %	0,5 1/h

Condizione	θi	pi	θe	pe
INVERNALE	20,00 °C	1.519,00 Pa	-0,20 °C	510,50 Pa
ESTIVA	20,00 °C	1.605,70 Pa	20,90 °C	1.587,80 Pa

θi: temperatura interna
φi: umidità relativa interna
θe: temperatura esterna
φe: umidità relativa esterna
n: numero di ricambi d'aria
pi: pressione interna
pe: pressione esterna

	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 0 Pa.
X	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,080 kg/m² (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 577,780 Pa.

Verifica di formazione di muffe superficiali

Condizioni al contorno e dati climatici

Mese	θe	Pe	ΔP	Pi	θi	φi
ottobre	11,3 °C	1213,39 Pa	408,85 Pa	1622,24 Pa	20 °C	91 %
novembre	5,8 °C	872,76 Pa	604,1 Pa	1476,86 Pa	20 °C	95 %
dicembre	1,2 °C	570,35 Pa	767,4 Pa	1337,75 Pa	20 °C	86 %
gennaio	-0,2 °C	510,45 Pa	810 Pa	1320,45 Pa	20 °C	85 %
febbraio	3,3 °C	572,14 Pa	692,85 Pa	1264,99 Pa	20 °C	74 %
marzo	6,9 °C	630,42 Pa	565,05 Pa	1195,47 Pa	20 °C	63 %
aprile	10,2 °C	826,25 Pa	447,9 Pa	1274,15 Pa	20 °C	66 %

Calcolo del fattore di rischio

Mese	θsi-critica	fRsi-amm
ottobre	17,73°C	0,7388
novembre	16,25°C	0,7357
dicembre	14,7°C	0,7183
gennaio	14,5°C	0,7278
febbraio	13,84°C	0,6311
marzo	12,97°C	0,4636
aprile	13,95°C	0,3828

θe: temperatura esterna
Pe: pressione esterna
ΔP: variazione di pressione
Pi: pressione interna
θi: temperatura interna
φi: umidità relativa interna
θsi critica: temperatura superficiale critica
fRsi amm: fattore di resistenza superficiale ammissibile

Riepilogo dei risultati

Metodo di calcolo umidità relativa ambiente interno: classi di concentrazione
Fattore di resistenza superficiale fRsi: 0,7388 (mese di Ottobre)

Pressione di vapore e pressione di saturazione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.320,5	1.265,0	1.195,5	1.274,2	1.572,5	1.760,1	1.655,9	1.693,7	1.591,2	1.622,2	1.476,9	1.337,7
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.301,0	1.248,4	1.181,9	1.263,4	1.566,8	1.757,8	1.654,2	1.691,9	1.586,2	1.612,4	1.462,4	1.319,3
	2.245,5	2.261,2	2.277,3	2.292,2	2.319,1	2.337,9	2.341,1	2.340,6	2.322,7	2.297,2	2.272,4	2.251,8
A-B	1.263,0	1.215,8	1.155,4	1.242,4	1.555,6	1.753,5	1.651,1	1.688,6	1.576,3	1.593,2	1.434,0	1.283,3
	2.224,8	2.243,9	2.263,7	2.282,0	2.314,9	2.338,1	2.342,1	2.341,5	2.319,4	2.288,1	2.257,6	2.232,4
B-C	1.224,9	1.183,3	1.128,8	1.221,3	1.544,4	1.749,1	1.647,9	1.685,2	1.566,5	1.574,0	1.405,6	1.247,2
	2.204,3	2.226,8	2.250,1	2.271,7	2.310,8	2.338,3	2.343,0	2.342,3	2.316,1	2.279,0	2.243,0	2.213,3
C-D	1.203,9	1.165,3	1.114,2	1.209,7	1.538,2	1.746,7	1.646,1	1.683,4	1.561,0	1.563,4	1.390,0	1.227,4
	2.142,6	2.175,2	2.209,2	2.240,8	2.298,3	2.339,0	2.346,0	2.345,0	2.306,2	2.251,4	2.198,8	2.155,6
D-E	1.162,0	1.129,4	1.084,9	1.186,5	1.525,9	1.741,9	1.642,6	1.679,7	1.550,1	1.542,2	1.358,6	1.187,6
	1.229,9	1.379,6	1.550,2	1.722,4	2.072,6	2.351,3	2.402,0	2.394,7	2.124,6	1.783,5	1.496,2	1.288,0
E-F	1.084,2	1.062,9	1.030,7	1.143,5	1.503,0	1.733,0	1.636,0	1.672,8	1.530,0	1.503,0	1.300,7	1.113,9
	1.224,0	1.374,3	1.545,5	1.718,6	2.070,8	2.351,4	2.402,4	2.395,1	2.123,1	1.780,0	1.491,3	1.282,3
F-G	664,4	703,8	737,8	911,4	1.379,4	1.684,8	1.600,8	1.635,7	1.421,1	1.291,1	987,6	716,2
	1.095,1	1.255,2	1.441,1	1.632,2	2.029,8	2.353,7	2.413,4	2.404,8	2.089,7	1.700,6	1.381,9	1.156,9
G-H	622,4	667,9	708,5	888,2	1.367,0	1.680,0	1.597,2	1.632,0	1.410,2	1.269,9	956,3	676,4
	609,3	781,7	1.002,3	1.251,0	1.832,9	2.365,8	2.469,2	2.454,2	1.927,7	1.345,1	929,7	673,8
H-I	510,5	572,1	630,4	826,3	1.334,1	1.667,2	1.587,8	1.622,1	1.381,2	1.213,4	872,8	570,3
	605,5	778,2	998,9	1.247,9	1.831,2	2.365,9	2.469,7	2.454,6	1.926,3	1.342,2	926,3	670,4
I-Add	510,5	572,1	630,4	826,3	1.334,1	1.667,2	1.587,8	1.622,1	1.381,2	1.213,4	872,8	570,3
	600,5	773,7	994,5	1.243,9	1.828,9	2.366,0	2.470,4	2.455,2	1.924,4	1.338,4	921,8	665,9

Temperature

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	19,4	19,5	19,6	19,7	19,9	20,0	20,0	20,0	19,9	19,7	19,6	19,4
A-B	19,4	19,5	19,6	19,7	19,9	20,0	20,0	20,0	19,9	19,7	19,5	19,4
B-C	19,2	19,3	19,5	19,6	19,8	20,0	20,0	20,0	19,9	19,7	19,4	19,3
C-D	19,1	19,2	19,4	19,5	19,8	20,0	20,0	20,0	19,9	19,6	19,3	19,1
D-E	18,6	18,8	19,1	19,3	19,7	20,0	20,1	20,1	19,8	19,4	19,0	18,7
E-F	10,0	11,8	13,5	15,2	18,1	20,1	20,4	20,4	18,5	15,7	13,0	10,7
F-G	10,0	11,7	13,5	15,1	18,1	20,1	20,4	20,4	18,5	15,7	12,9	10,7
G-H	8,3	10,3	12,4	14,3	17,7	20,1	20,5	20,5	18,2	15,0	11,8	9,1
H-I	0,0	3,4	7,0	10,3	16,1	20,2	20,9	20,8	16,9	11,4	5,9	1,4
I-Add	-0,1	3,4	7,0	10,2	16,1	20,2	20,9	20,8	16,9	11,3	5,9	1,3
Add-Esterno	-0,2	3,3	6,9	10,2	16,1	20,2	20,9	20,8	16,9	11,3	5,8	1,2

Verifica formazione di condensa interstiziale

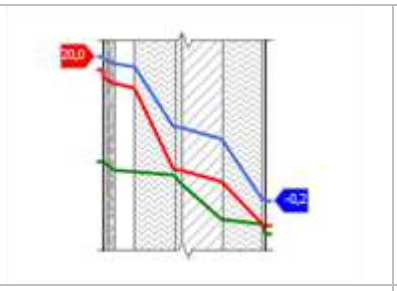
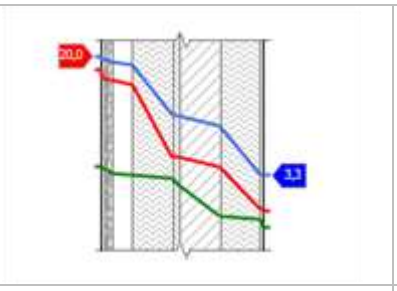
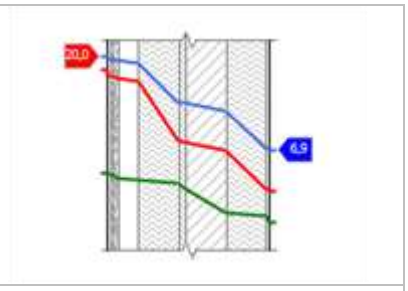
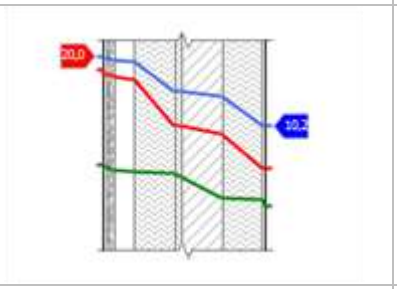
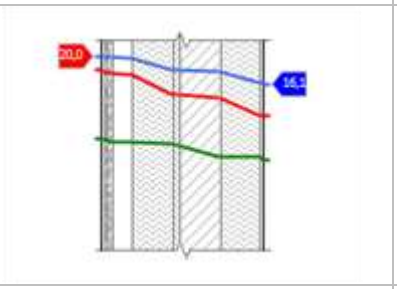
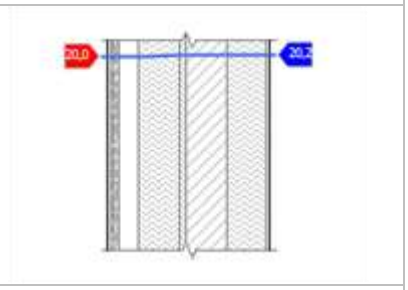
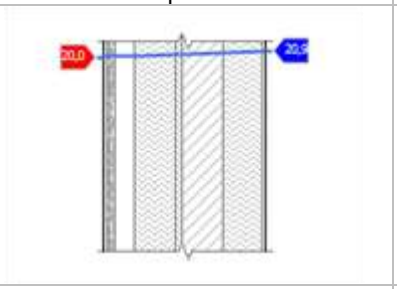
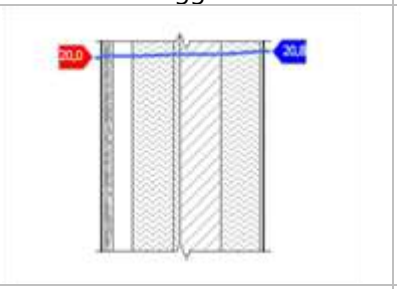
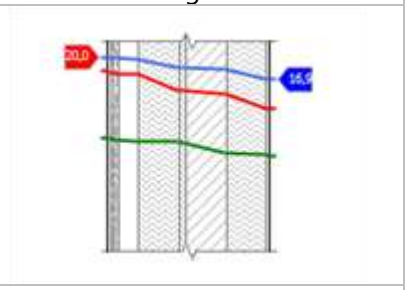
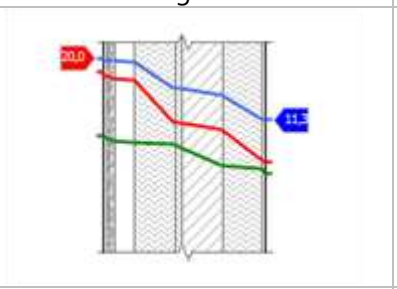
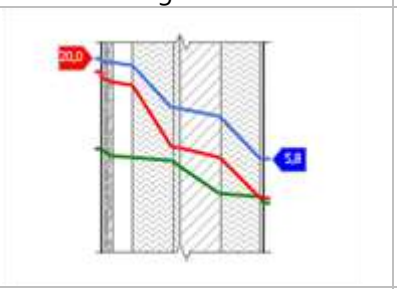
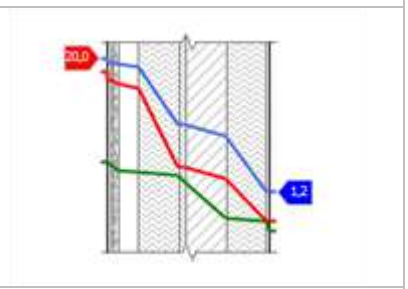
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. H/I												
Gc [Kg/m²]	0,0255	-0,1996	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0499	0,0051
Ma [Kg/m²]	0,0805	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0499	0,0550
Interf. I/J												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

gennaio - Interf. H/I. Formazione di condensa: 0,0805 kg/m²
novembre - Interf. H/I. Formazione di condensa: 0,0499 kg/m²
dicembre - Interf. H/I. Formazione di condensa: 0,0550 kg/m²
Visualizza/modifica gli elementi in archiviogennaio

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente
Gc: 0,0499 kg/m² H-I nel mese di novembre
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia
Gc,max: 0,5000 kg/m²
Quantità di vapore residuo Ma: 0,0805 nel mese di gennaio kg/m² H-I
Esito della verifica di condensa interstiziale: Interfaccia H-I - Formazione di condensa: 0,0805 kg/m²

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA

		
Gennaio	Febbraio	Marzo
		
Aprile	Maggio	Giugno
		
Luglio	Agosto	Settembre
		
Ottobre	Novembre	Dicembre
LEGENDA		
Temperatura [°C]	Pressione del vapore [Pa]	Press. di saturazione [Pa]

CARATTERISTICHE DI INERZIA TERMICA - UNI 13786

Verifica di massa

Massa della struttura per metro quadrato di superficie	138 kg/m²
Valore minimo di massa superficiale	230 kg/m²
Esito della verifica di massa	OK

Condizioni al contorno

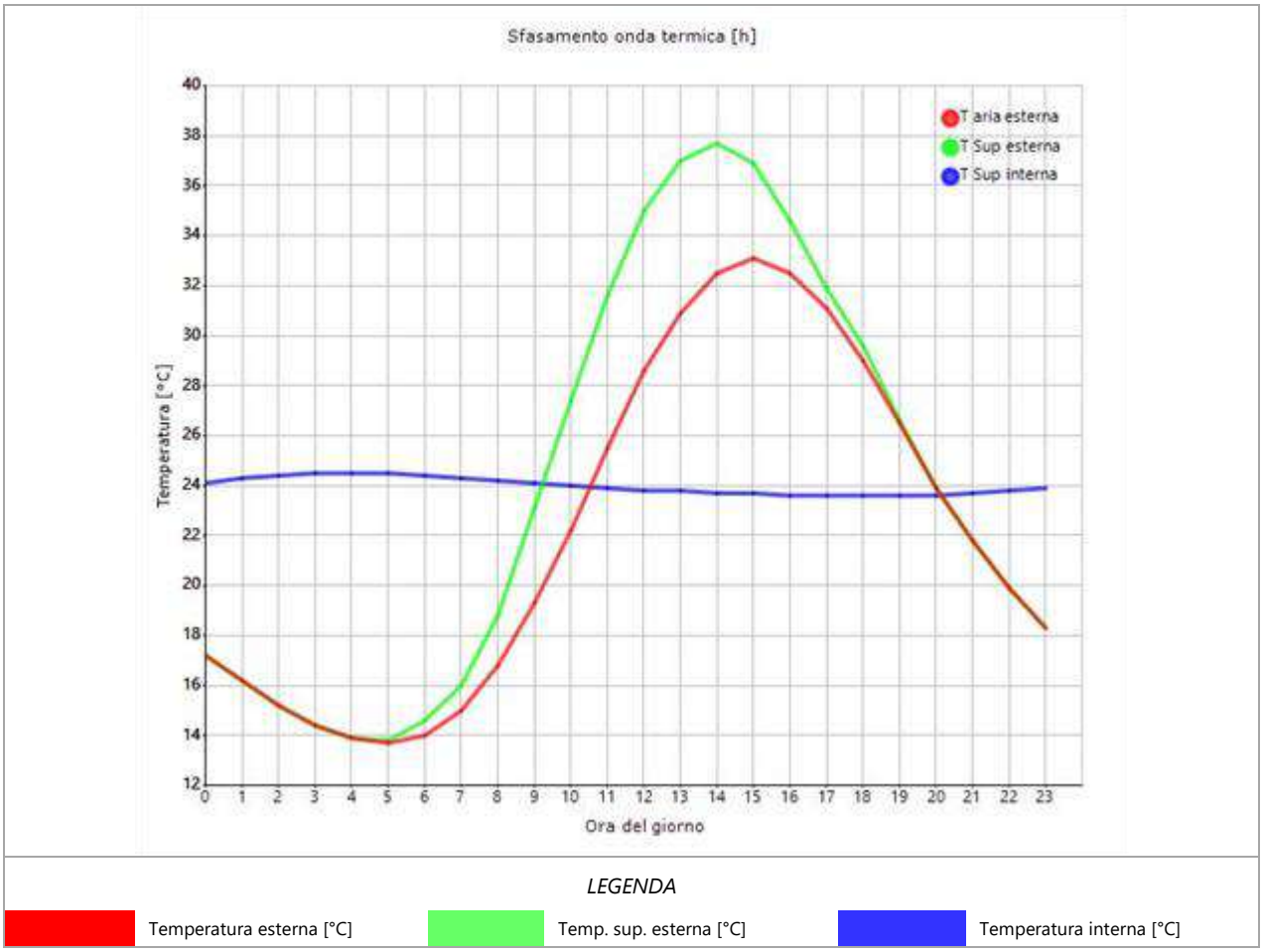
Comune	Busto Garolfo
Orientamento	S
Colorazione	Chiaro
Mese massima insolazione	luglio
Temperatura media nel mese di massima insolazione	20,9 °C
Temperatura massima estiva	33,1 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno	19,4 °C
Irradianza mensile massima sul piano orizzontale	270,83 W/m²

Inerzia termica

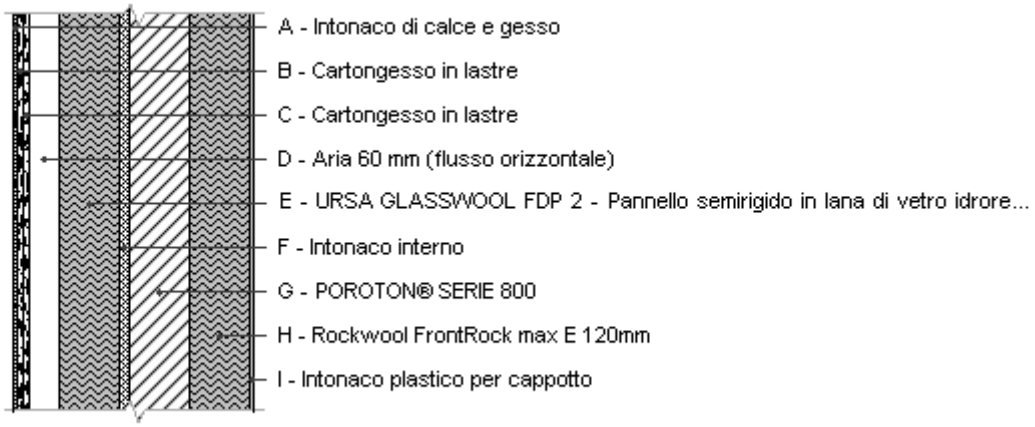
Sfasamento dell'onda termica	13h 38'
Fattore di attenuazione	0,0379
Capacità termica interna C1	31,4 kJ/m²K
Capacità termica esterna C2	15,1 kJ/m²K
Ammettenza interna oraria	16,2 W/m²K
Ammettenza interna	1,1 W/m²K
Ammettenza esterna oraria	16,6 W/m²K
Ammettenza esterna	1,1 W/m²K
Trasmittanza periodica Y	0,005 W/m²K
Valore limite Ylim	
Classificazione normativa	
Esito della verifica di inerzia	OK

	Temperatura esterna giorno più caldo Te	Irradiazione solare giorno più caldo Ie	Temp. sup. esterna giorno più caldo Te,sup	Temp interna giorno più caldo Ti
Ora	°C	W/m²	°C	°C
0:00	17,15	0,00	17,15	24,10
1:00	16,18	0,00	16,18	24,26
2:00	15,21	0,00	15,21	24,39
3:00	14,44	0,00	14,44	24,47
4:00	13,85	0,00	13,85	24,49
5:00	13,66	10,07	13,78	24,46
6:00	14,05	49,07	14,64	24,38
7:00	15,02	85,77	16,05	24,28
8:00	16,76	173,27	18,84	24,19
9:00	19,29	316,10	23,08	24,07
10:00	22,20	433,17	27,39	23,97
11:00	25,49	508,70	31,60	23,89
12:00	28,60	534,70	35,02	23,82
13:00	30,93	508,70	37,03	23,76
14:00	32,48	433,17	37,68	23,72
15:00	33,06	316,10	36,85	23,68
16:00	32,48	173,27	34,56	23,64
17:00	31,12	67,80	31,93	23,61
18:00	28,99	49,53	29,58	23,59
19:00	26,46	10,07	26,59	23,59
20:00	23,94	0,00	23,94	23,62
21:00	21,81	0,00	21,81	23,67
22:00	19,87	0,00	19,87	23,78
23:00	18,32	0,00	18,32	23,94

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



MR.01.02.I

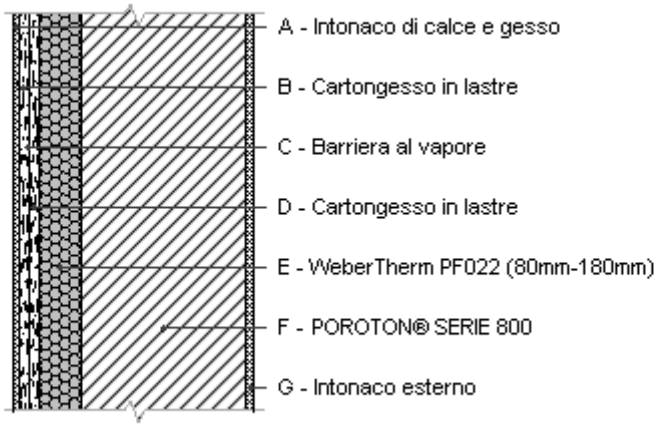


Spessore	480,0 mm	Trasmittanza	0,124 W/m²K
Resistenza	8,048 m²K/W	Massa superf.	138 kg/m²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

Stratigrafia

	Descrizione	Spessore s	Conduttività λ	Resistenza R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μu
		mm	W/(mK)	m²K/W	Kg/m³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Intonaco di calce e gesso	5,0	0,700	0,007	1.400	0,84	11,1
B	Cartongesso in lastre	12,5	0,210	0,060	900	1,30	8,7
C	Cartongesso in lastre	12,5	0,210	0,060	900	1,30	8,7
D	Aria 60 mm (flusso orizzontale)	60,0	0,330	0,182	1	1,00	1,0
E	URSA GLASSWOOL FDP 2 - Pannello semirigido in lana di vetro idrorepellente, dimensioni 600x1400 mm, senza rivestimenti, sp. da 40 a 160 mm, per pareti di separazione tra unità immobiliari	120,0	0,035	3,429	24	0,25	1,0
F	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1
G	POROTON® SERIE 800	120,0	0,182	0,659	850	1,00	10,0
H	Rockwool FrontRock max E 120mm	120,0	0,036	3,333	90	1,03	1,0
I	Intonaco plastico per cappotto	10,0	0,330	0,030	1.300	0,84	32,0
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
	TOTALE	480,0		8,048			

MR.02.01.E



Spessore	290,3 mm	Trasmittanza	0,248 W/m²K
Resistenza	4,039 m²K/W	Massa superf.	194 kg/m²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

Stratigrafia

	Descrizione	Spessore s	Conduttività λ	Resistenza R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μu
		mm	W/(mK)	m²K/W	Kg/m³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Intonaco di calce e gesso	5,0	0,700	0,007	1.400	0,84	11,1
B	Cartongesso in lastre	12,5	0,210	0,060	900	1,30	8,7
C	Barriera al vapore	0,3	0,400	0,001	360	1,50	20.000,0
D	Cartongesso in lastre	12,5	0,210	0,060	900	1,30	8,7
E	WeberTherm PF022 (80mm-180mm)	50,0	0,019	2,632	35	1,75	40,0
F	POROTON® SERIE 800	200,0	0,182	1,099	850	1,00	10,0
G	Intonaco esterno	10,0	0,900	0,011	1.800	1,00	16,7
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	290,3		4,039			

CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

Condizioni al contorno e dati climatici

Comune	Busto Garolfo
Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Verso	Esterno
Coeff. btr,x	1
Volume	- m³
Classe edificio	Edifici con indice di affollamento non noto
Produz. nota	- kg/h

Mese	θi	φi	θe	φe	n
gennaio	20,0 °C	- %	-0,2 °C	85,0 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	3,3 °C	74,0 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	6,9 °C	63,4 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	10,2 °C	66,4 %	0,5 1/h
maggio	20,0 °C	- %	16,1 °C	72,9 %	0,5 1/h
giugno	20,0 °C	- %	20,2 °C	70,5 %	0,5 1/h
luglio	20,0 °C	- %	20,9 °C	64,3 %	0,5 1/h
agosto	20,0 °C	- %	20,8 °C	66,1 %	0,5 1/h
settembre	20,0 °C	- %	16,9 °C	71,8 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	11,3 °C	90,7 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	5,8 °C	94,7 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	1,2 °C	85,6 %	0,5 1/h

Condizione	θi	pi	θe	pe
INVERNALE	20,00 °C	1.519,00 Pa	-0,20 °C	510,50 Pa
ESTIVA	20,00 °C	1.605,70 Pa	20,90 °C	1.587,80 Pa

θi: temperatura interna
φi: umidità relativa interna
θe: temperatura esterna
φe: umidità relativa esterna
n: numero di ricambi d'aria
pi: pressione interna
pe: pressione esterna

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 578,624 Pa.
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,000 kg/m² (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 578,624 Pa.

Verifica di formazione di muffe superficiali

Condizioni al contorno e dati climatici

Mese	θe	Pe	ΔP	Pi	θi	φi
ottobre	11,3 °C	1213,39 Pa	408,85 Pa	1622,24 Pa	20 °C	91 %
novembre	5,8 °C	872,76 Pa	604,1 Pa	1476,86 Pa	20 °C	95 %
dicembre	1,2 °C	570,35 Pa	767,4 Pa	1337,75 Pa	20 °C	86 %
gennaio	-0,2 °C	510,45 Pa	810 Pa	1320,45 Pa	20 °C	85 %
febbraio	3,3 °C	572,14 Pa	692,85 Pa	1264,99 Pa	20 °C	74 %
marzo	6,9 °C	630,42 Pa	565,05 Pa	1195,47 Pa	20 °C	63 %
aprile	10,2 °C	826,25 Pa	447,9 Pa	1274,15 Pa	20 °C	66 %

Calcolo del fattore di rischio

Mese	θsi-critica	fRsi-amm
ottobre	17,73°C	0,7388
novembre	16,25°C	0,7357
dicembre	14,7°C	0,7183
gennaio	14,5°C	0,7278
febbraio	13,84°C	0,6311
marzo	12,97°C	0,4636
aprile	13,95°C	0,3828

θe: temperatura esterna
Pe: pressione esterna
ΔP: variazione di pressione
Pi: pressione interna
θi: temperatura interna
φi: umidità relativa interna
θsi critica: temperatura superficiale critica
fRsi amm: fattore di resistenza superficiale ammissibile

Riepilogo dei risultati

Metodo di calcolo umidità relativa ambiente interno: classi di concentrazione
Fattore di resistenza superficiale fRsi: 0,7388 (mese di Ottobre)

Pressione di vapore e pressione di saturazione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.320,5	1.265,0	1.195,5	1.274,2	1.572,5	1.760,1	1.655,9	1.693,7	1.591,2	1.622,2	1.476,9	1.337,7
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.316,1	1.261,3	1.192,5	1.271,8	1.571,2	1.759,6	1.655,5	1.693,3	1.590,1	1.620,1	1.473,6	1.333,7
	2.162,3	2.191,7	2.222,3	2.250,7	2.302,3	2.338,7	2.345,0	2.344,1	2.309,4	2.260,3	2.212,9	2.174,0
A-B	1.307,7	1.254,1	1.186,6	1.267,1	1.568,8	1.758,6	1.654,8	1.692,5	1.587,9	1.615,8	1.467,3	1.325,7
	2.123,5	2.159,2	2.196,5	2.231,2	2.294,3	2.339,2	2.346,9	2.345,8	2.303,0	2.242,8	2.185,0	2.137,7
B-C	842,2	855,9	861,8	1.009,7	1.431,7	1.705,2	1.615,7	1.651,4	1.467,2	1.380,8	1.120,2	884,6
	2.123,0	2.158,8	2.196,2	2.230,9	2.294,2	2.339,2	2.346,9	2.345,8	2.302,9	2.242,6	2.184,7	2.137,3
C-D	833,7	848,7	855,9	1.005,0	1.429,2	1.704,2	1.615,0	1.650,6	1.465,0	1.376,6	1.113,9	876,6
	2.084,9	2.126,7	2.170,6	2.211,5	2.286,3	2.339,6	2.348,8	2.347,5	2.296,6	2.225,3	2.157,1	2.101,5
D-E	678,6	715,9	747,7	919,2	1.383,6	1.686,4	1.602,0	1.636,9	1.424,8	1.298,2	998,1	729,6
	895,6	1.066,3	1.271,0	1.488,2	1.958,7	2.358,0	2.432,8	2.422,0	2.031,6	1.567,5	1.205,0	960,8
E-F	523,4	583,2	639,4	833,4	1.337,9	1.668,7	1.588,9	1.623,2	1.384,5	1.219,9	882,4	582,6
	612,6	785,0	1.005,5	1.253,9	1.834,5	2.365,7	2.468,7	2.453,7	1.929,1	1.347,9	933,0	677,1
F-G	510,5	572,1	630,4	826,3	1.334,1	1.667,2	1.587,8	1.622,1	1.381,2	1.213,4	872,8	570,3
	610,2	782,5	1.003,1	1.251,7	1.833,3	2.365,8	2.469,0	2.454,0	1.928,1	1.345,8	930,5	674,6
G-Add	510,5	572,1	630,4	826,3	1.334,1	1.667,2	1.587,8	1.622,1	1.381,2	1.213,4	872,8	570,3
	600,5	773,7	994,5	1.243,9	1.828,9	2.366,0	2.470,4	2.455,2	1.924,4	1.338,4	921,8	665,9

Temperature

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	18,8	19,0	19,2	19,4	19,8	20,0	20,1	20,0	19,8	19,5	19,1	18,9
A-B	18,8	19,0	19,2	19,4	19,8	20,0	20,1	20,0	19,8	19,5	19,1	18,8
B-C	18,5	18,7	19,0	19,3	19,7	20,0	20,1	20,1	19,8	19,3	18,9	18,6
C-D	18,5	18,7	19,0	19,3	19,7	20,0	20,1	20,1	19,8	19,3	18,9	18,6
D-E	18,2	18,5	18,8	19,1	19,6	20,0	20,1	20,1	19,7	19,2	18,7	18,3
E-F	5,4	7,9	10,5	12,9	17,2	20,1	20,7	20,6	17,8	13,7	9,7	6,4
F-G	0,0	3,5	7,1	10,3	16,1	20,2	20,9	20,8	16,9	11,4	6,0	1,4
G-Add	0,0	3,5	7,0	10,3	16,1	20,2	20,9	20,8	16,9	11,4	5,9	1,4
Add-Esterno	-0,2	3,3	6,9	10,2	16,1	20,2	20,9	20,8	16,9	11,3	5,8	1,2

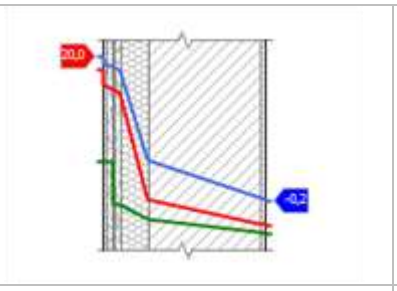
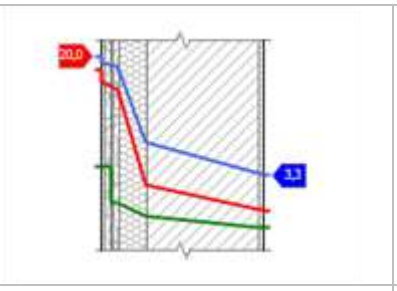
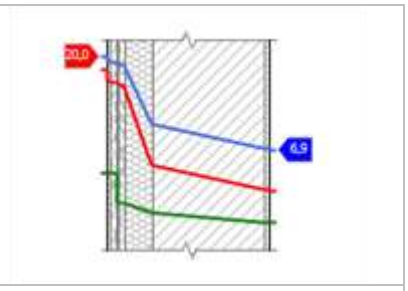
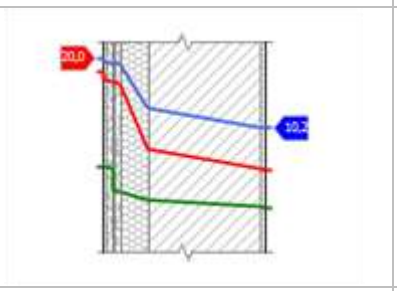
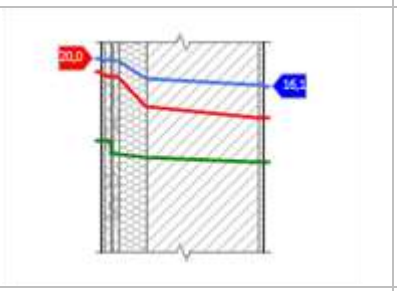
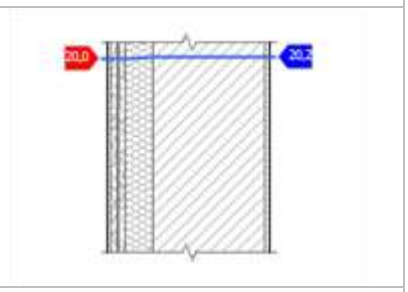
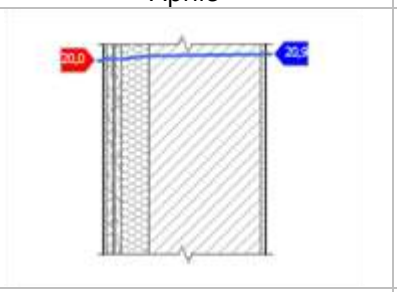
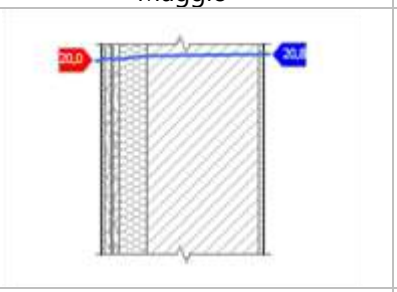
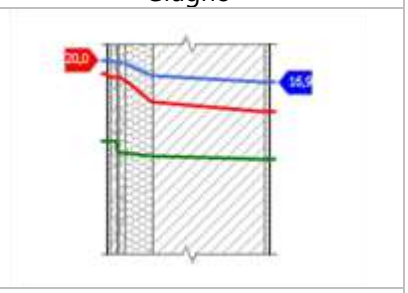
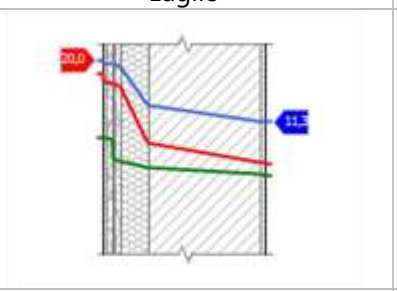
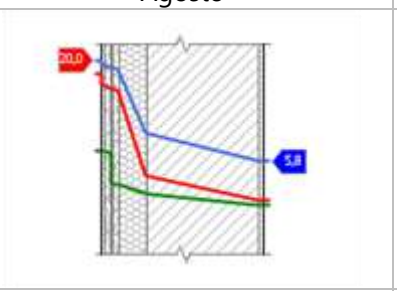
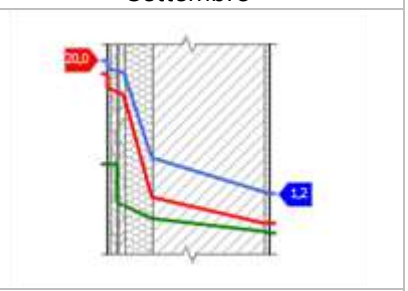
Verifica formazione di condensa interstiziale

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. A/B												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. B/C												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. C/D												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. D/E												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. E/F												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]												

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente
Gc: 0,0000 kg/m²
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia
Gc,max: 0,5000 kg/m²
Quantità di vapore residuo Ma: 0,0000 kg/m²
Esito della verifica di condensa interstiziale: Condensa assente

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA

		
Gennaio	Febbraio	Marzo
		
Aprile	Maggio	Giugno
		
Luglio	Agosto	Settembre
		
Ottobre	Novembre	Dicembre
LEGENDA		
Temperatura [°C]	Pressione del vapore [Pa]	Press. di saturazione [Pa]

CARATTERISTICHE DI INERZIA TERMICA - UNI 13786

Verifica di massa

Massa della struttura per metro quadrato di superficie	194 kg/m²
Valore minimo di massa superficiale	230 kg/m²
Esito della verifica di massa	OK

Condizioni al contorno

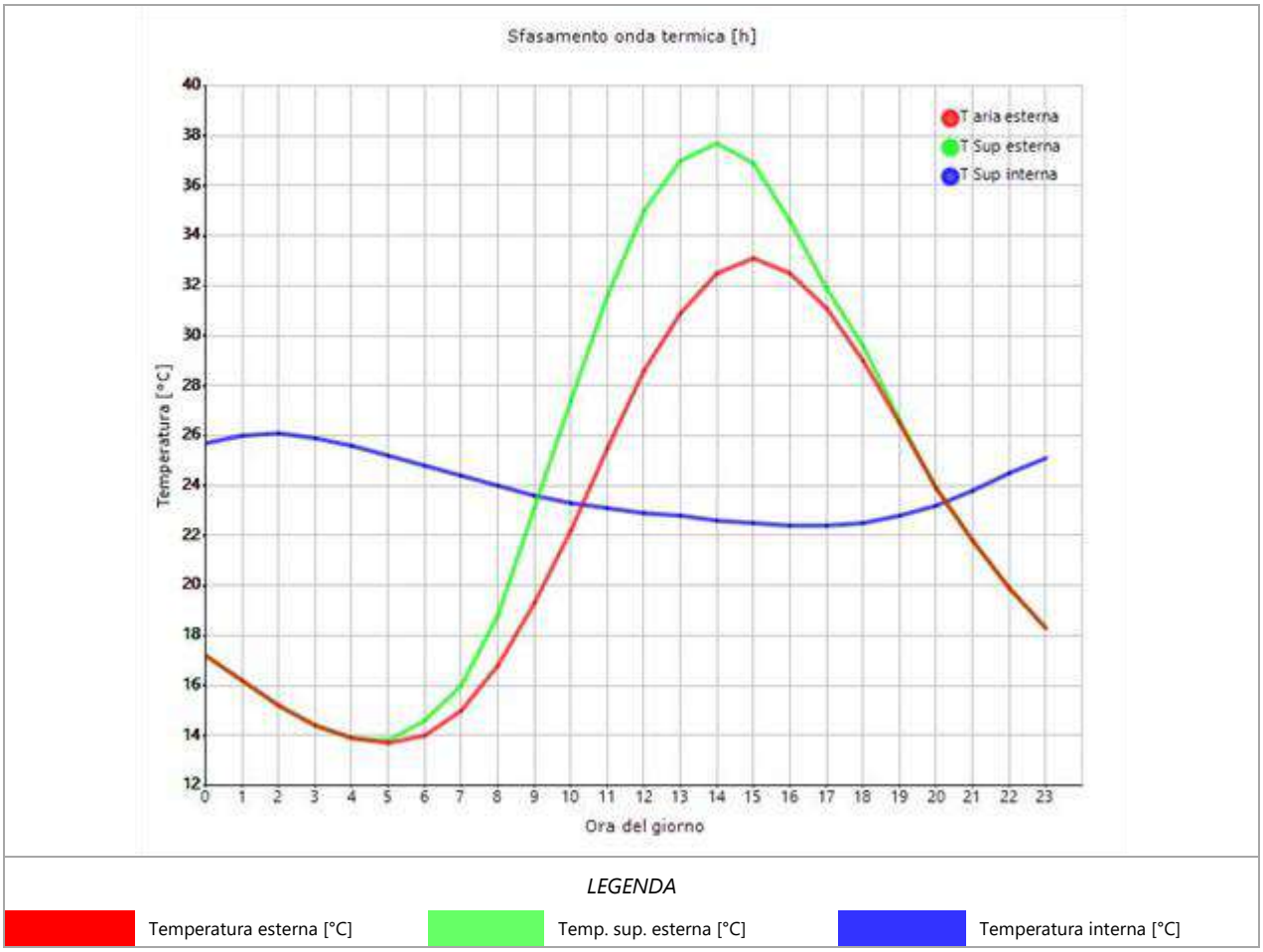
Comune	Busto Garolfo
Orientamento	S
Colorazione	Chiaro
Mese massima insolazione	luglio
Temperatura media nel mese di massima insolazione	20,9 °C
Temperatura massima estiva	33,1 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno	19,4 °C
Irradianza mensile massima sul piano orizzontale	270,83 W/m²

Inerzia termica

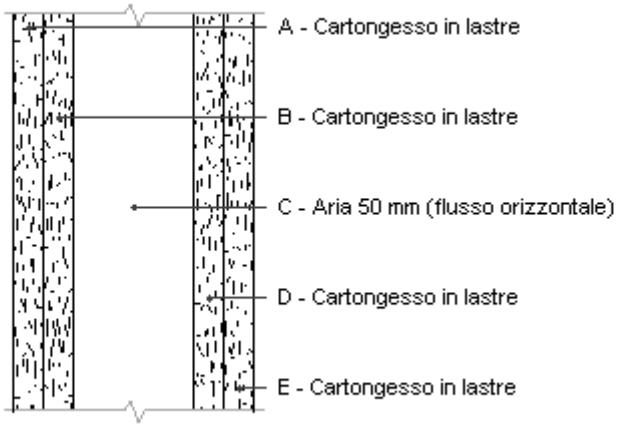
Sfasamento dell'onda termica	12h 27'
Fattore di attenuazione	0,1529
Capacità termica interna C1	32,0 kJ/m²K
Capacità termica esterna C2	53,2 kJ/m²K
Ammettenza interna oraria	16,0 W/m²K
Ammettenza interna	3,8 W/m²K
Ammettenza esterna oraria	15,2 W/m²K
Ammettenza esterna	3,8 W/m²K
Trasmittanza periodica Y	0,038 W/m²K
Valore limite Ylim	
Classificazione normativa	
Esito della verifica di inerzia	OK

	Temperatura esterna giorno più caldo Te	Irradiazione solare giorno più caldo Ie	Temp. sup. esterna giorno più caldo Te,sup	Temp interna giorno più caldo Ti
Ora	°C	W/m²	°C	°C
0:00	17,15	0,00	17,15	25,66
1:00	16,18	0,00	16,18	25,97
2:00	15,21	0,00	15,21	26,07
3:00	14,44	0,00	14,44	25,94
4:00	13,85	0,00	13,85	25,59
5:00	13,66	10,07	13,78	25,19
6:00	14,05	49,07	14,64	24,83
7:00	15,02	85,77	16,05	24,37
8:00	16,76	173,27	18,84	23,97
9:00	19,29	316,10	23,08	23,64
10:00	22,20	433,17	27,39	23,35
11:00	25,49	508,70	31,60	23,11
12:00	28,60	534,70	35,02	22,93
13:00	30,93	508,70	37,03	22,78
14:00	32,48	433,17	37,68	22,64
15:00	33,06	316,10	36,85	22,52
16:00	32,48	173,27	34,56	22,43
17:00	31,12	67,80	31,93	22,42
18:00	28,99	49,53	29,58	22,55
19:00	26,46	10,07	26,59	22,76
20:00	23,94	0,00	23,94	23,19
21:00	21,81	0,00	21,81	23,84
22:00	19,87	0,00	19,87	24,50
23:00	18,32	0,00	18,32	25,14

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



MR.03.01.I

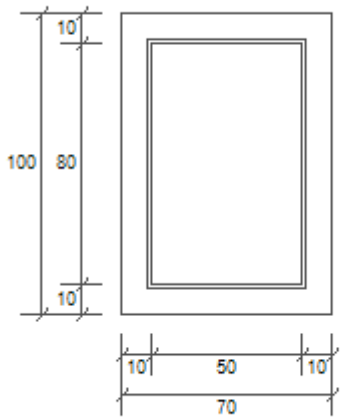


Spessore	100,0 mm	Trasmittanza	1,478 W/m²K
Resistenza	0,677 m²K/W	Massa superf.	45 kg/m²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

Stratigrafia

	Descrizione	Spessore s	Conduttività λ	Resistenza R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μu
		mm	W/(mK)	m²K/W	Kg/m³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Cartongesso in lastre	12,5	0,210	0,060	900	1,30	8,7
B	Cartongesso in lastre	12,5	0,210	0,060	900	1,30	8,7
C	Aria 50 mm (flusso orizzontale)	50,0	0,280	0,179	1	1,00	1,0
D	Cartongesso in lastre	12,5	0,210	0,060	900	1,30	8,7
E	Cartongesso in lastre	12,5	0,210	0,060	900	1,30	8,7
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
	TOTALE	100,0		0,677			

FN.01.01.E - 070x100



Larghezza	L	70 cm
Altezza	H	100 cm
Area del vetro	Ag	0,400 m^2
Area del telaio	Af	0,300 m^2
Area totale del serramento	Aw	0,700 m^2
Perimetro del vetro	p	2,600 m
Trasmittanza	Uw	1,297 W/(m^2K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,297 W/(m^2K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	1,000 W/(m^2K)
Coeff di trasmissione solare	g_{gl}	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	52 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	1,000 W/(m^2K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,080 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda
Colore	-
Posizione	Veneziane bianche - Interna
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	$g_{gl,sh,d}$	-
Fattore di schermatura diretto	$g_{gl,sh,b}$	-
Fattore di schermatura tende	$g_{gl,sh}/g_{gl}$	0,25

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,000 m^2K/W

Permeabilità all'aria

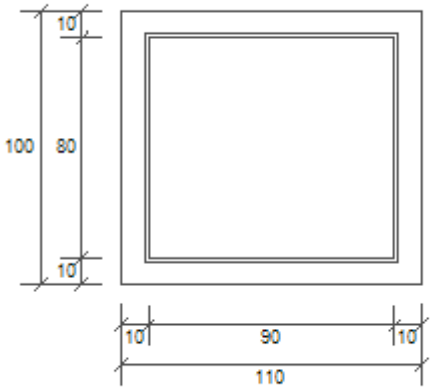
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m^2] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m^2K) o W/(mK)
EF.01.01.E - Serramento (Ponte termico)	3,4	0,248

FN.02.01.E - 110x100



Larghezza	L	110 cm
Altezza	H	100 cm
Area del vetro	Ag	0,720 m^2
Area del telaio	Af	0,380 m^2
Area totale del serramento	Aw	1,100 m^2
Perimetro del vetro	p	3,400 m
Trasmittanza	Uw	1,247 W/(m^2K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,247 W/(m^2K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	1,000 W/(m^2K)
Coeff di trasmissione solare	g_{gl}	0,750
Emissività	ε	0,300

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	52 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	1,000 W/(m^2K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,080 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda
Colore	-
Posizione	Veneziane bianche - Interna
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	$g_{gl,sh,d}$	-
Fattore di schermatura diretto	$g_{gl,sh,b}$	-
Fattore di schermatura tende	$g_{gl,sh}/g_{gl}$	0,25

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,000 m^2K/W

Permeabilità all'aria

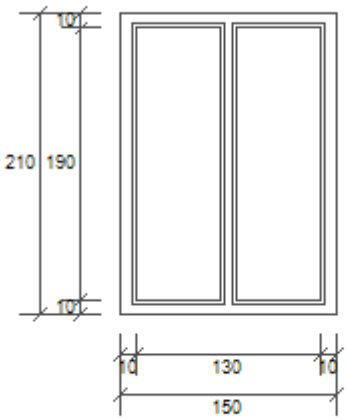
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m^2] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m^2K) o W/(mK)
EF.01.01.E - Serramento (Ponte termico)	4,2	0,248

FN.03.01.E - 150x210



Larghezza	L	150 cm
Altezza	H	210 cm
Area del vetro	Ag	2,280 m^2
Area del telaio	Af	0,870 m^2
Area totale del serramento	Aw	3,150 m^2
Perimetro del vetro	p	10,000 m
Trasmittanza	Uw	1,254 W/(m^2K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,254 W/(m^2K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	1,000 W/(m^2K)
Coeff di trasmissione solare	g_{gl}	0,750
Emissività	ε	0,300

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	52 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	1,000 W/(m^2K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,080 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda
Colore	-
Posizione	Veneziane bianche - Interna
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	$g_{gl,sh,d}$	-
Fattore di schermatura diretto	$g_{gl,sh,b}$	-
Fattore di schermatura tende	$g_{gl,sh}/g_{gl}$	0,25

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,000 m^2K/W

Permeabilità all'aria

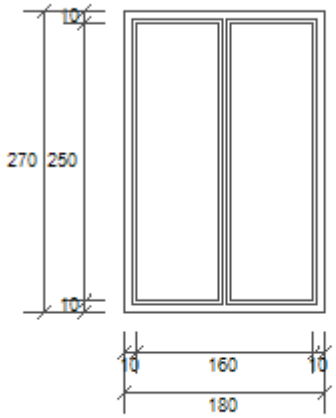
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m^2] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m^2K) o W/(mK)
EF.01.01.E - Serramento (Ponte termico)	7,2	0,248

FN.04.01.E - 180x270



Larghezza	L	180 cm
Altezza	H	270 cm
Area del vetro	Ag	3,750 m^2
Area del telaio	Af	1,110 m^2
Area totale del serramento	Aw	4,860 m^2
Perimetro del vetro	p	13,000 m
Trasmittanza	Uw	1,214 W/(m^2K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,214 W/(m^2K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	1,000 W/(m^2K)
Coeff di trasmissione solare	g_{gl}	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	52 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	1,000 W/(m^2K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,080 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda
Colore	-
Posizione	Veneziane bianche - Interna
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	$g_{gl,sh,d}$	-
Fattore di schermatura diretto	$g_{gl,sh,b}$	-
Fattore di schermatura tende	$g_{gl,sh}/g_{gl}$	0,25

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,000 m^2K/W

Permeabilità all'aria

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m^2] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m^2K) o W/(mK)
EF.01.01.E - Serramento (Ponte termico)	9,0	0,248

RELAZIONE DI CALCOLO DEL PONTE TERMICO

Calcolo della trasmittanza lineica del ponte termico e verifica del rischio di formazione di muffa

INDICE

1. PREMESSA METODOLOGICA
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO e METODO DI CALCOLO
3. VALIDAZIONE DEL METODO DI CALCOLO

4.4 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - EF.01.01.E - Serramento
4.5 CONDIZIONI AL CONTORNO
4.6 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI
4.7 CURVE DI TEMPERATURA
4.8 RISULTATI DI CALCOLO
4.9 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

5.4 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - EF.02.01.E - Angolo Esterno
5.5 CONDIZIONI AL CONTORNO
5.6 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI
5.7 CURVE DI TEMPERATURA
5.8 RISULTATI DI CALCOLO
5.9 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

6.4 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - EF.03.01.E - Copertura
6.5 CONDIZIONI AL CONTORNO
6.6 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI
6.7 CURVE DI TEMPERATURA
6.8 RISULTATI DI CALCOLO
6.9 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

7.4 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - EF.05.01.E - Pavimento
7.5 CONDIZIONI AL CONTORNO
7.6 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI
7.7 CURVE DI TEMPERATURA
7.8 RISULTATI DI CALCOLO
7.9 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

1. PREMESSA

Il ponte termico è una discontinuità dell'involucro edilizio nella quale la resistenza termica non è uniforme e cambia in modo significativo; i ponti termici localizzati per la maggioranza dei casi nelle giunzioni tra gli elementi e provocano due effetti:

- Modifica del flusso termico
- Modifica della temperatura superficiale

rispetto agli stessi elementi privi di ponte termico.

La presente relazione riporta la valutazione della trasmittanza lineica ψ del ponte termico tramite analisi ad elementi finiti, per ponti termico geometrico o strutturale.
Per ciascun ponte termico è analizzata la distribuzione del flusso termico, il coefficiente di accoppiamento termico e la mappa delle temperature interne al nodo. La valutazione del rischio di formazione di muffa e quindi di condensa superficiale si ottiene valutando la temperatura superficiale raggiunta sulla faccia interna.

2. NORMA DI RIFERIMENTO E METODO DI CALCOLO

Di seguito le norme di riferimento utilizzate per il calcolo.

UNI EN ISO 10211 – Thermal bridges in building construction – Heat flows and surface temperatures General calculation methods.
UNI EN ISO 13788 - Hygrothermal performance of building components and building elements – Internal surface temperature to avoid critical surface humidity and interstitial condensation - Calculation methods
UNI EN ISO 6946 - Building components and building elements - Thermal resistance and thermal transmittance - Calculation method

Il metodo di calcolo utilizzato nella valutazione del ponte termico si basa su quanto indicato dalla norma UNI EN ISO 10211.
La norma specifica la definizione dei limiti geometrici del modello e dei criteri da adottare per la sua suddivisione, le condizioni termiche al contorno, i valori termici e le relazioni da utilizzare.

La norma si fonda sulle seguenti ipotesi:

- le condizioni termiche si intendono stazionarie
- tutte le proprietà fisiche sono indipendenti dalla temperatura
- non ci sono sorgenti di calore all'interno delle strutture edilizie

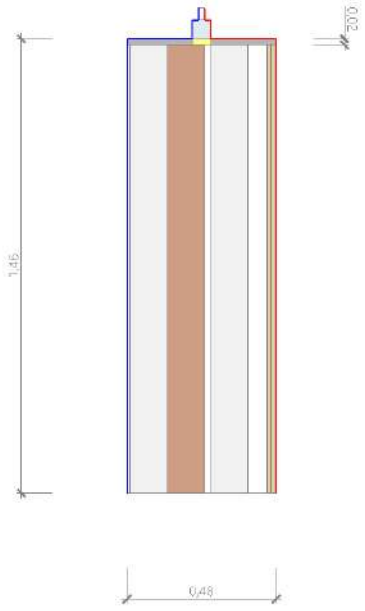
3. VALIDAZIONE DEL METODO DI CALCOLO

L'Appendice A della norma UNI 10211 riporta le condizioni generali e i requisiti che deve rispettare il metodo numerico per considerarsi validato.
Il presente metodo numerico rispetta tutte le regole contenute nell'appendice A. In particolare:

- Fornisce le temperature e i flussi termici
- Consente di calcolare temperature e flussi termici anche in posizioni diverse da quelle indicate.
- Converge alla soluzione analitica (dove esiste) all'aumentare delle suddivisioni.
- Determina il numero di suddivisioni seguendo questa regola: esegue la somma dei valori assoluti di tutti i flussi termici che entrano nell'oggetto considerato, per n suddivisioni e per 2n suddivisioni. La differenza tra i due risultati non deve essere maggiore del 2% o in alternativa si aumenta il numero di suddivisioni fino a che il criterio non è soddisfatto.
- Le iterazioni di calcolo proseguono finché la somma di tutti i flussi termici (positivi o negativi) entranti nell'oggetto, divisa per la metà della somma dei valori assoluti dei medesimi flussi termici è minore di 0.001

4.4 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - EF.01.01.E - Serramento

Si riporta di seguito il modello geometrico di ponte termico con il dettaglio dei materiali componenti e delle conduttività termiche utilizzate nella valutazione della trasmittanza.



Dettaglio dei materiali

	Materiale	λ [W/mK]
1	Intonaco plastico per cappotto	0,330
2	Rockwool FrontRock max E 120mm	0,036
3	POROTON® SERIE 800	0,182
4	Intonaco interno	0,700
5	URSA GLASSWOOL FDP 2 - Pannello semirigido in lana di vetro idrorepellente,	0,035

	dimensioni 600x1400 mm, senza rivestimenti, sp. da 40 a 160 mm, per pareti di separazione tra unità immobiliari	
6	Aria 60 mm (flusso orizzontale)	0,330
7	Cartongesso in lastre	0,210
8	Cartongesso in lastre	0,210
9	Intonaco di calce e gesso	0,700
10	Poliuretano (PU)	0,250
10	Marmo	3,000
11	Marmo	3,000
12	Alluminio Serramenti x FEM 0.20	0,200
13	Vetro	1,000
14	Argon	0,017
15	Vetro	1,000

4.5 CONDIZIONI AL CONTORNO

La valutazione è eseguita nel comune di Busto Garolfo - (MI).
Di seguito il dettaglio delle condizioni al contorno utilizzate per la valutazione della trasmittanza termica lineica.
Nelle condizioni al contorno sono specificati l'ambiente interno e uno o più ambienti esterni con le relative resistenze di calcolo.

Dettaglio dei confini

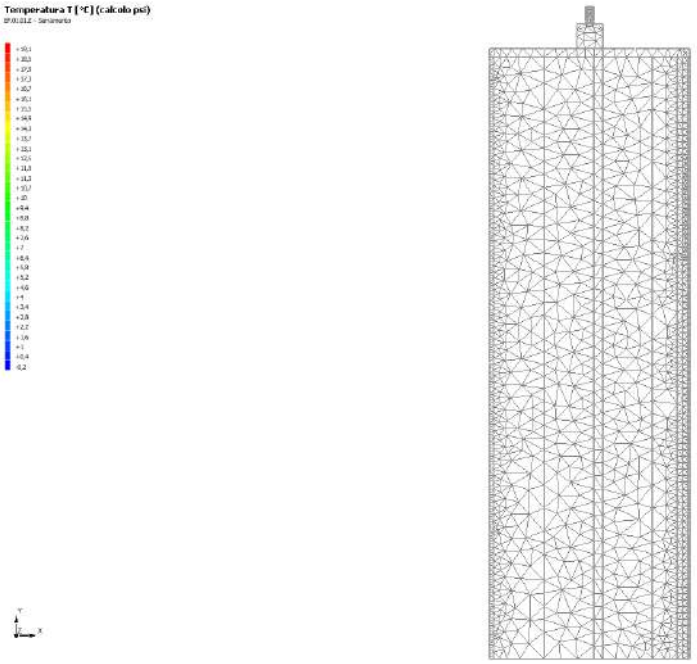
	Confine	T [°C]	R [m^2K/W]
1	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	-0,2	0,04
2	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
3	Temperatura esterna: direzione ascendente del flusso	-0,2	0,04
4	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	-0,2	0,04
5	Temperatura esterna: direzione ascendente del flusso	-0,2	0,04
6	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	-0,2	0,04
7	Temperatura interna: direzione discendente del flusso	20,0	0,17
8	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
9	Temperatura interna: direzione discendente del flusso	20,0	0,17
10	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13

4.6 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI

Per portare a convergenza il risultato finale il Ponte termico calcolato è stato suddiviso in triangoli, la mesh di calcolo.

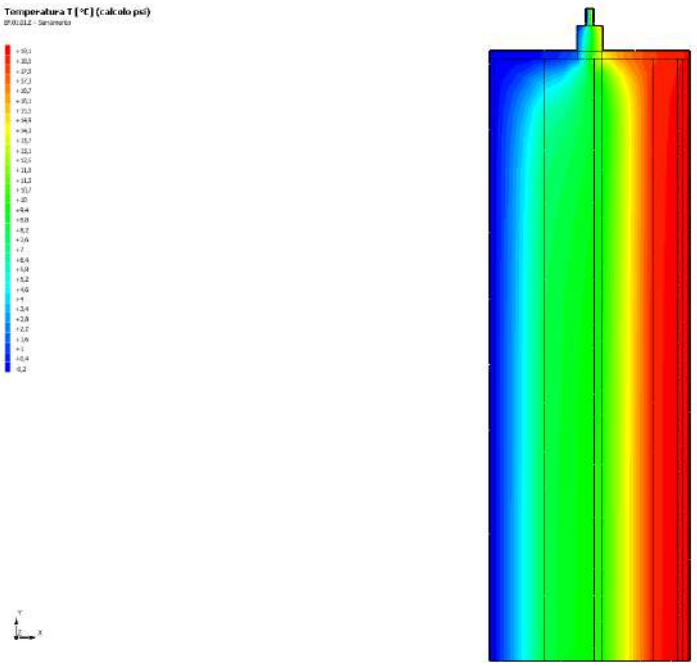
Numero di triangoli utilizzati per la discretizzazione degli elementi 1.603

Di seguito la rappresentazione della mesh di calcolo del ponte termico:



4.7 CURVE DI TEMPERATURA

In base al modello di ponte termico e alle sue condizioni al contorno si ottiene la seguente distribuzione di temperatura all'interno degli elementi:



4.8 RISULTATI DI CALCOLO

Di seguito vengono esposti i risultati di calcolo relativi alla struttura di ponte termico.
Il principale risultato il flusso termico per ogni metro di lunghezza e per ogni grado di differenza di temperatura: la trasmittanza termica lineica del ponte termico viene ottenuta per differenza tra la dispersione del modello geometrico comprensivo di ponte termico e la dispersione in assenza di discontinuità.

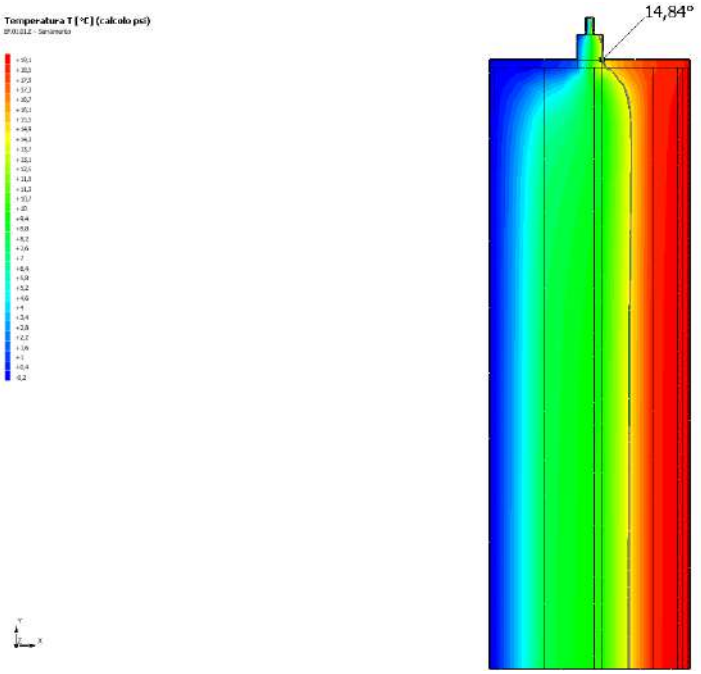
Flusso Φ	11,29	W/m
Ψ interno	0,2476	W/mK
Ψ esterno	0,2476	W/mK
Coefficiente di accoppiamento L2D	0,56	W/mK
Temperatura minima	14,8	°C

4.9 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

Il metodo di calcolo della condensa superficiale su superficie interna è contenuto nella norma UNI EN ISO 13788 che prevede il calcolo del fattore di temperatura superficiale fRsi calcolato come segue

$$f_{Rsi} = \frac{\theta si - \theta e}{\theta i - \theta e}$$

Con θsi temperatura superficiale interna [°C]
θe temperatura dell'aria esterna [°C]
θi temperatura dell'aria interna [°C]



La norma precisa che al fine di evitare formazione di muffa, l'umidità superficiale critica da considerare nella valutazione della pressione di saturazione deve essere pari all' 80%.
I dati climatici utilizzati nella verifica sono riferiti al comune di Busto Garolfo, MI

Di seguito il dettaglio di pressione e temperatura valutati lungo tutto l'arco dell'anno:

Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Classe di edificio	Edifici con indice di affollamento non noto

Mese	Te [°C]	φe [%]	Pe [Pa]	Δp [Pa]	Pi [Pa]	Psi [Pa]	Tsi [°C]	Ti [°C]	fRsi
ottobre	11,30	90,7	1.213,9	408,8	1.622,8	2.028,5	17,73	20,00	0,7394
novembre	5,80	94,7	872,9	604,1	1.477,0	1.846,3	16,25	20,00	0,7358
dicembre	1,20	85,6	570,0	767,4	1.337,4	1.671,8	14,70	20,00	0,7181
gennaio	-0,20	85,0	510,4	810,0	1.320,4	1.650,5	14,50	20,00	0,7278
febbraio	3,30	74,0	572,5	692,9	1.265,4	1.581,7	13,84	20,00	0,6314
marzo	6,90	63,4	630,5	565,0	1.195,6	1.494,4	12,97	20,00	0,4637
aprile	10,20	66,4	825,9	447,9	1.273,8	1.592,3	13,95	20,00	0,3824

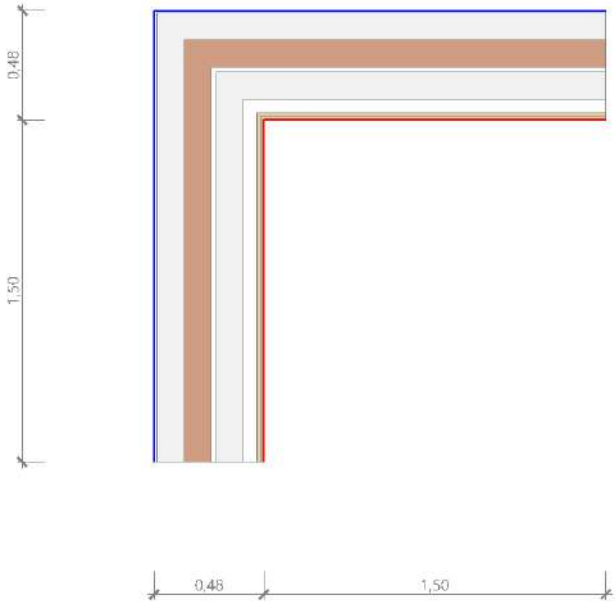
Te temperatura esterna media mensile [°C]
φe umidità relativa esterna [%]
Pe pressione esterna [Pa]
ΔP variazione di pressione [Pa]
Pi pressione interna [Pa]
Psi pressione di saturazione interna [Pa]
Tsi Temperatura superficiale interna [°C]
fRsi Fattore di resistenza superficiale

ESITO DELLA VERIFICA DI ASSENZA DI MUFFA

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsi	0,745
Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsiAmm	0,739
Mese critico	Ottobre
ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE	frsi>frsi,max: assenza di muffa

5.4 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - EF.02.01.E - Angolo Esterno

Si riporta di seguito il modello geometrico di ponte termico con il dettaglio dei materiali componenti e delle conduttività termiche utilizzate nella valutazione della trasmittanza.



Dettaglio dei materiali

	Materiale	λ [W/mK]
1	Intonaco plastico per cappotto	0,330
2	Rockwool FrontRock max E 120mm	0,036
3	POROTON® SERIE 800	0,182
4	Intonaco interno	0,700
5	URSA GLASSWOOL FDP 2 - Pannello semirigido in lana di vetro idrorepellente, dimensioni 600x1400 mm, senza rivestimenti, sp. da 40 a 160 mm, per pareti di separazione tra unità immobiliari	0,035
6	Aria 60 mm (flusso orizzontale)	0,330
7	Cartongesso in lastre	0,210
8	Cartongesso in lastre	0,210
9	Intonaco di calce e gesso	0,700

5.5 CONDIZIONI AL CONTORNO

La valutazione è eseguita nel comune di Busto Garolfo - (MI).
Di seguito il dettaglio delle condizioni al contorno utilizzate per la valutazione della trasmittanza termica lineica.
Nelle condizioni al contorno sono specificati l'ambiente interno e uno o più ambienti esterni con le relative resistenze di calcolo.

Dettaglio dei confini

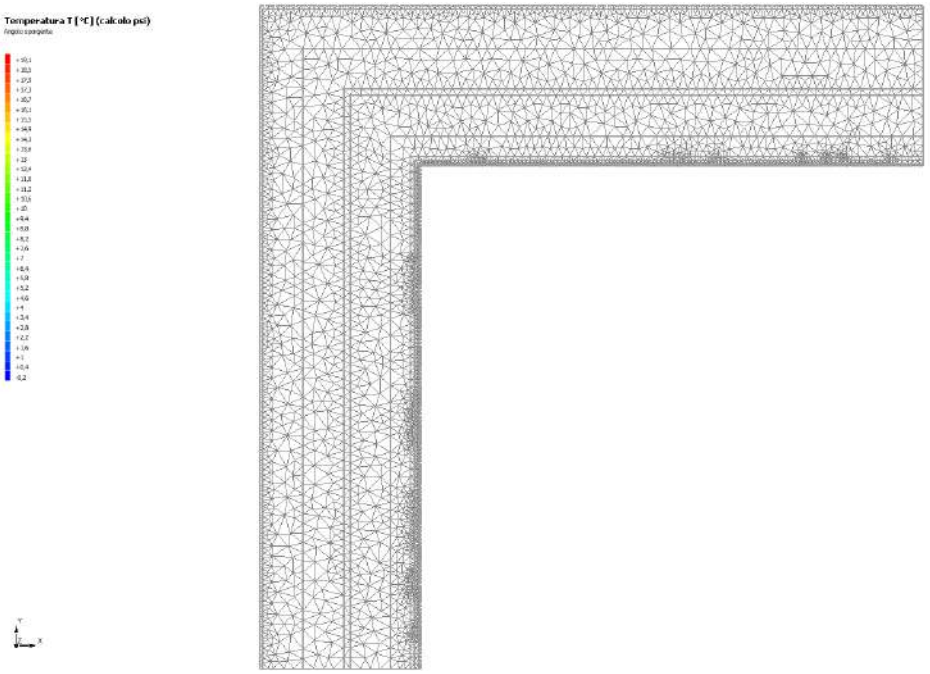
	Confine	T [°C]	R [m^2K/W]
1	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	-0,2	0,04
2	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	-0,2	0,04
3	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
4	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13

5.6 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI

Per portare a convergenza il risultato finale il Ponte termico calcolato è stato suddiviso in triangoli, la mesh di calcolo.

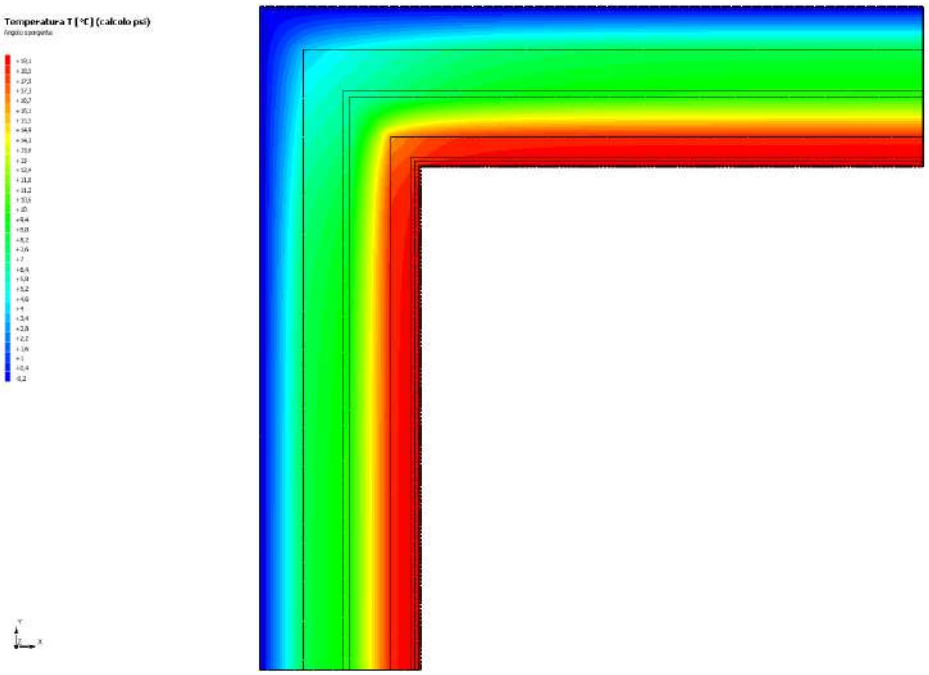
Numero di triangoli utilizzati per la discretizzazione degli elementi 4.445

Di seguito la rappresentazione della mesh di calcolo del ponte termico:



5.7 CURVE DI TEMPERATURA

In base al modello di ponte termico e alle sue condizioni al contorno si ottiene la seguente distribuzione di temperatura all'interno degli elementi:



5.8 RISULTATI DI CALCOLO

Di seguito vengono esposti i risultati di calcolo relativi alla struttura di ponte termico.
Il principale risultato il flusso termico per ogni metro di lunghezza e per ogni grado di differenza di temperatura: la trasmittanza termica lineica del ponte termico viene ottenuta per differenza tra la dispersione del modello geometrico comprensivo di ponte termico e la dispersione in assenza di discontinuità.

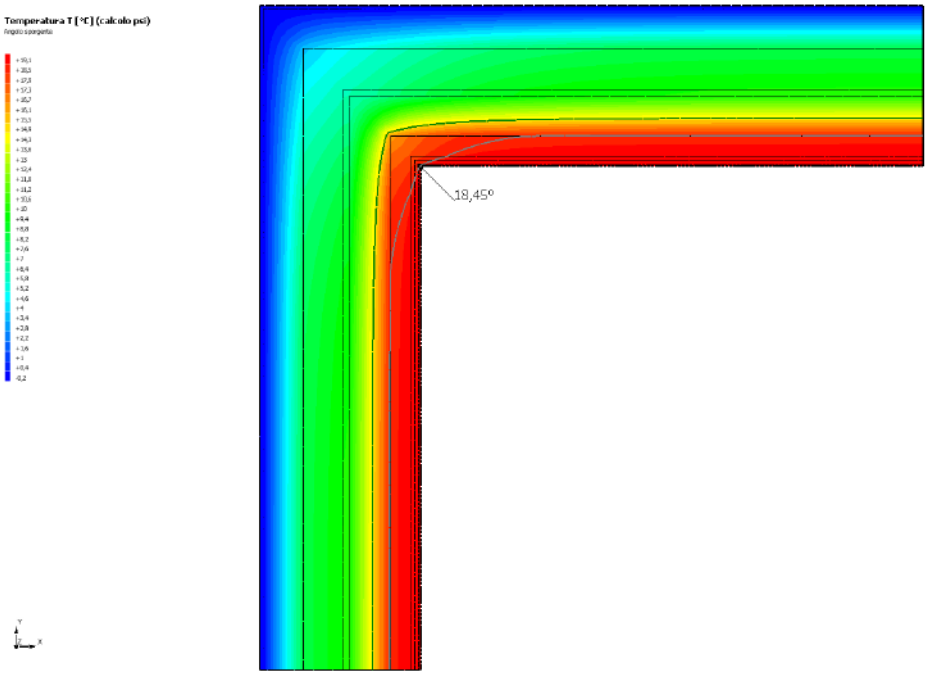
Flusso Φ	8,55	W/m
Ψ interno	0,0464	W/mK
Ψ esterno	-0,0742	W/mK
Coefficiente di accoppiamento L2D	0,42	W/mK
Temperatura minima	18,4	°C

5.9 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

Il metodo di calcolo della condensa superficiale su superficie interna è contenuto nella norma UNI EN ISO 13788 che prevede il calcolo del fattore di temperatura superficiale fRsi calcolato come segue

$$f_{Rsi} = \frac{\theta si - \theta e}{\theta i - \theta e}$$

Con θsi temperatura superficiale interna [°C]
θe temperatura dell'aria esterna [°C]
θi temperatura dell'aria interna [°C]



La norma precisa che al fine di evitare formazione di muffa, l'umidità superficiale critica da considerare nella valutazione della pressione di saturazione deve essere pari all' 80%.
I dati climatici utilizzati nella verifica sono riferiti al comune di Busto Garolfo, MI

Di seguito il dettaglio di pressione e temperatura valutati lungo tutto l'arco dell'anno:

Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Classe di edificio	Edifici con indice di affollamento non noto

Mese	Te [°C]	φe [%]	Pe [Pa]	Δp [Pa]	Pi [Pa]	Psi [Pa]	Tsi [°C]	Ti [°C]	fRsi
ottobre	11,30	90,7	1.213,9	408,8	1.622,8	2.028,5	17,73	20,00	0,7394
novembre	5,80	94,7	872,9	604,1	1.477,0	1.846,3	16,25	20,00	0,7358
dicembre	1,20	85,6	570,0	767,4	1.337,4	1.671,8	14,70	20,00	0,7181
gennaio	-0,20	85,0	510,4	810,0	1.320,4	1.650,5	14,50	20,00	0,7278
febbraio	3,30	74,0	572,5	692,9	1.265,4	1.581,7	13,84	20,00	0,6314
marzo	6,90	63,4	630,5	565,0	1.195,6	1.494,4	12,97	20,00	0,4637
aprile	10,20	66,4	825,9	447,9	1.273,8	1.592,3	13,95	20,00	0,3824

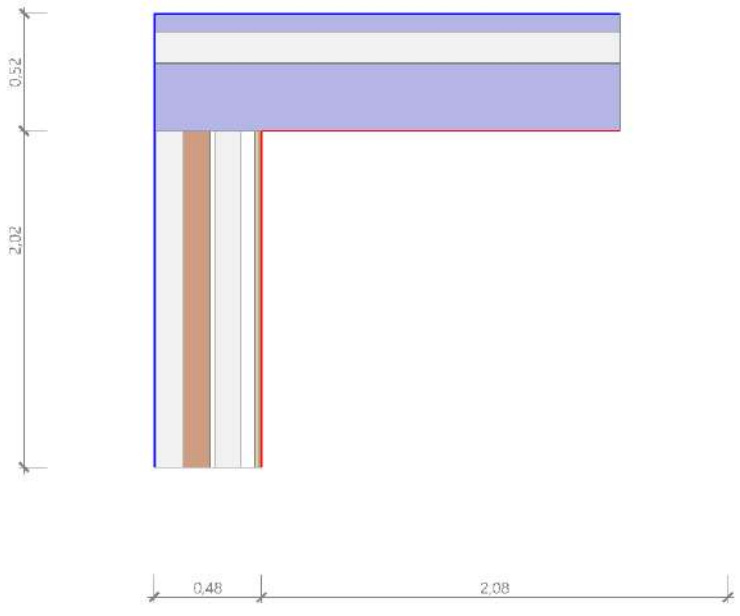
Te temperatura esterna media mensile [°C]
φe umidità relativa esterna [%]
Pe pressione esterna [Pa]
ΔP variazione di pressione [Pa]
Pi pressione interna [Pa]
Psi pressione di saturazione interna [Pa]
Tsi Temperatura superficiale interna [°C]
fRsi Fattore di resistenza superficiale

ESITO DELLA VERIFICA DI ASSENZA DI MUFFA

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsi	0,923
Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsiAmm	0,739
Mese critico	Ottobre
ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE	frsi>frsi,max: assenza di muffa

6.4 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - EF.03.01.E - Copertura

Si riporta di seguito il modello geometrico di ponte termico con il dettaglio dei materiali componenti e delle conduttività termiche utilizzate nella valutazione della trasmittanza.



Dettaglio dei materiali

	Materiale	λ [W/mK]
1	Intonaco plastico per cappotto	0,330
2	Rockwool FrontRock max E 120mm	0,036
3	POROTON® SERIE 800	0,182
4	Intonaco interno	0,700
5	URSA GLASSWOOL FDP 2 - Pannello semirigido in lana di vetro idrorepellente, dimensioni 600x1400 mm, senza rivestimenti, sp. da 40 a 160 mm, per pareti di separazione tra unità immobiliari	0,035
6	Aria 60 mm (flusso orizzontale)	0,330
7	Cartongesso in lastre	0,210
8	Cartongesso in lastre	0,210
9	Intonaco di calce e gesso	0,700
10	Membrana impermeabilizzante Evalon VGSK 1,5 mm	0,150
11	Massetto di Pendenza	1,060
12	STIFERITE CLASS S 140mm pannello solante in schiuma PIR rivestito con velo vetro saturato	0,025
13	Guaina in bitume	0,170
14	Solaio a lastre tralicciate in c.a. con PSE (predalles), sp 30cm, R=0,500m2K/W	0,600

6.5 CONDIZIONI AL CONTORNO

La valutazione è eseguita nel comune di Busto Garolfo - (MI).
Di seguito il dettaglio delle condizioni al contorno utilizzate per la valutazione della trasmittanza termica lineica.
Nelle condizioni al contorno sono specificati l'ambiente interno e uno o più ambienti esterni con le relative resistenze di calcolo.

Dettaglio dei confini

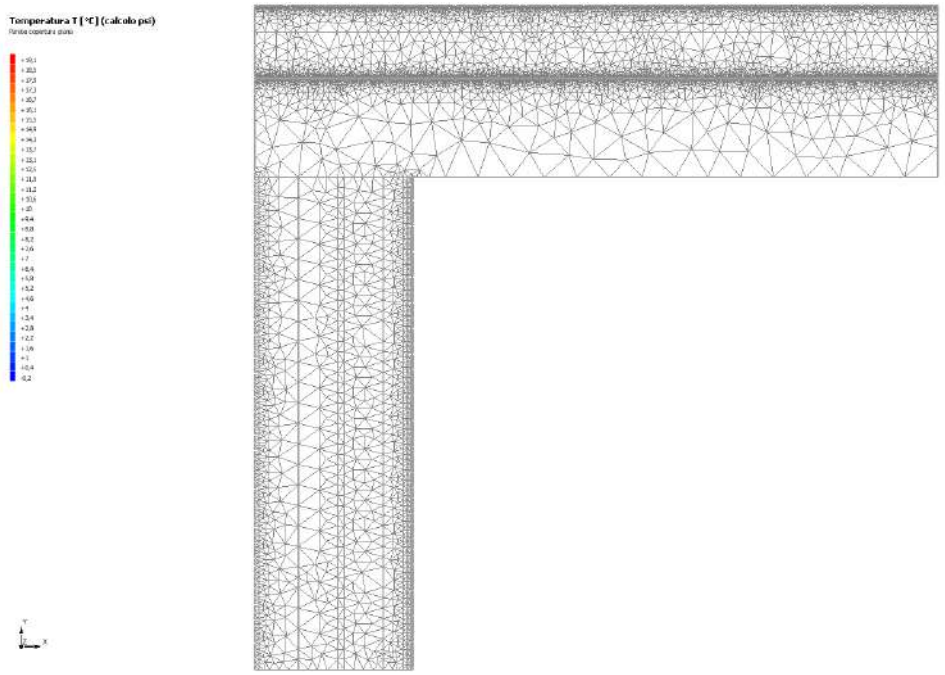
	Confine	T [°C]	R [m^2K/W]
1	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	-0,2	0,04
2	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	-0,2	0,04
3	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	-0,2	0,04
4	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	-0,2	0,04
5	Temperatura esterna: direzione ascendente del flusso	-0,2	0,04
6	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
7	Temperatura interna: direzione ascendente del flusso	20,0	0,10

6.6 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI

Per portare a convergenza il risultato finale il Ponte termico calcolato è stato suddiviso in triangoli, la mesh di calcolo.

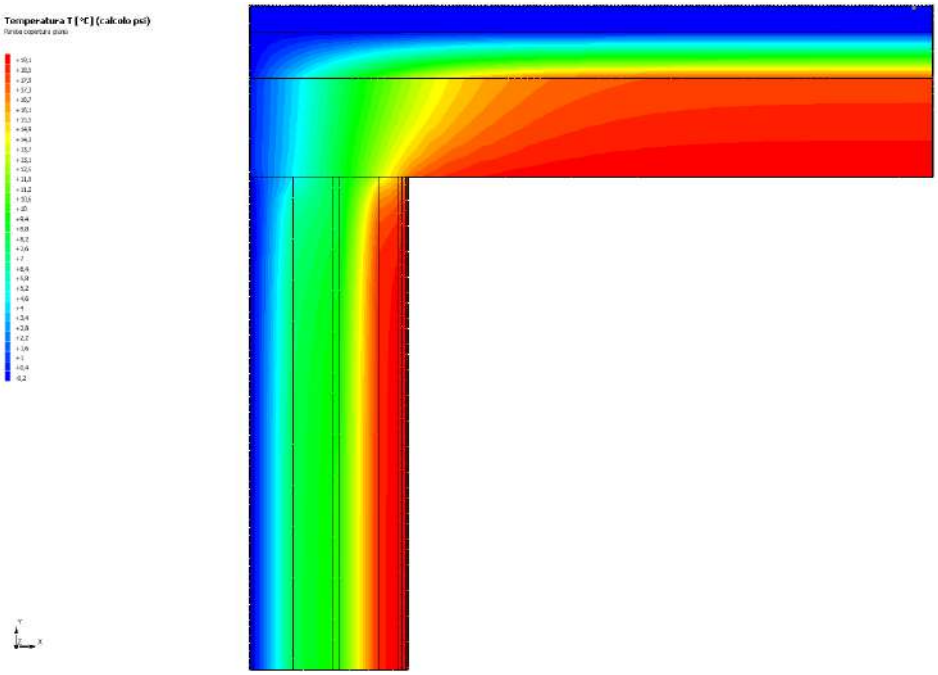
Numero di triangoli utilizzati per la discretizzazione degli elementi 13.021

Di seguito la rappresentazione della mesh di calcolo del ponte termico:



6.7 CURVE DI TEMPERATURA

In base al modello di ponte termico e alle sue condizioni al contorno si ottiene la seguente distribuzione di temperatura all'interno degli elementi:



6.8 RISULTATI DI CALCOLO

Di seguito vengono esposti i risultati di calcolo relativi alla struttura di ponte termico.
Il principale risultato il flusso termico per ogni metro di lunghezza e per ogni grado di differenza di temperatura: la trasmittanza termica lineica del ponte termico viene ottenuta per differenza tra la dispersione del modello geometrico comprensivo di ponte termico e la dispersione in assenza di discontinuità.

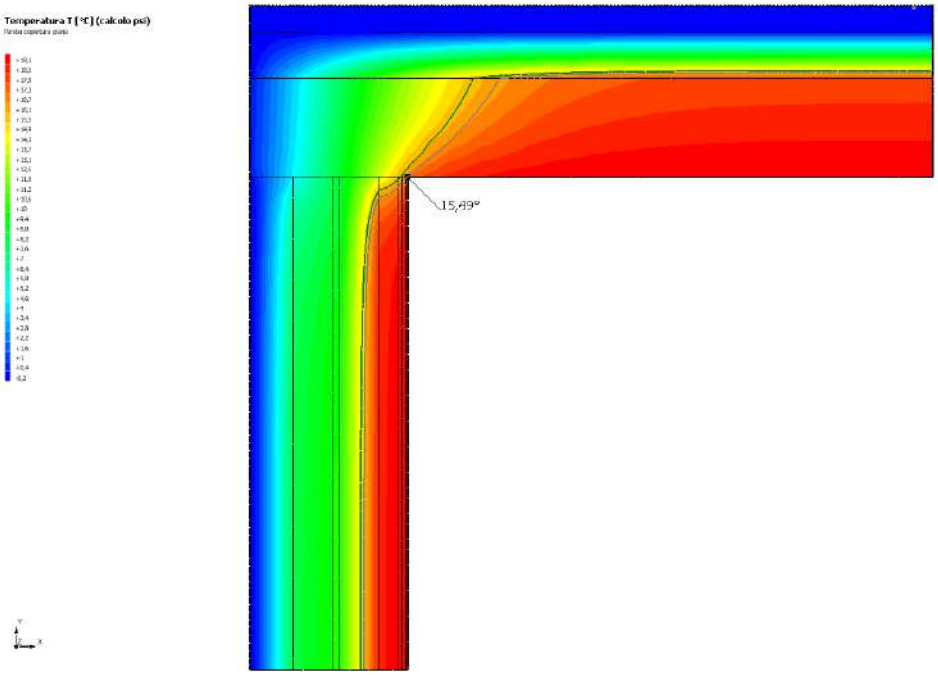
Flusso Φ	14,45	W/m
Ψ interno	0,2746	W/mK
Ψ esterno	0,1331	W/mK
Coefficiente di accoppiamento L2D	0,72	W/mK
Temperatura minima	15,5	°C

6.9 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

Il metodo di calcolo della condensa superficiale su superficie interna è contenuto nella norma UNI EN ISO 13788 che prevede il calcolo del fattore di temperatura superficiale fRsi calcolato come segue

$$f_{Rsi} = \frac{\theta si - \theta e}{\theta i - \theta e}$$

Con θsi temperatura superficiale interna [°C]
θe temperatura dell'aria esterna [°C]
θi temperatura dell'aria interna [°C]



La norma precisa che al fine di evitare formazione di muffa, l'umidità superficiale critica da considerare nella valutazione della pressione di saturazione deve essere pari all' 80%.
I dati climatici utilizzati nella verifica sono riferiti al comune di Busto Garolfo, MI

Di seguito il dettaglio di pressione e temperatura valutati lungo tutto l'arco dell'anno:

Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Classe di edificio	Edifici con indice di affollamento non noto

Mese	Te [°C]	φe [%]	Pe [Pa]	Δp [Pa]	Pi [Pa]	Psi [Pa]	Tsi [°C]	Ti [°C]	fRsi
ottobre	11,30	90,7	1.213,9	408,8	1.622,8	2.028,5	17,73	20,00	0,7394
novembre	5,80	94,7	872,9	604,1	1.477,0	1.846,3	16,25	20,00	0,7358
dicembre	1,20	85,6	570,0	767,4	1.337,4	1.671,8	14,70	20,00	0,7181
gennaio	-0,20	85,0	510,4	810,0	1.320,4	1.650,5	14,50	20,00	0,7278
febbraio	3,30	74,0	572,5	692,9	1.265,4	1.581,7	13,84	20,00	0,6314
marzo	6,90	63,4	630,5	565,0	1.195,6	1.494,4	12,97	20,00	0,4637
aprile	10,20	66,4	825,9	447,9	1.273,8	1.592,3	13,95	20,00	0,3824

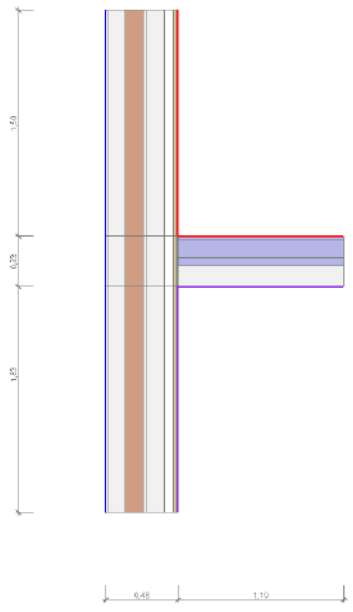
Te temperatura esterna media mensile [°C]
φe umidità relativa esterna [%]
Pe pressione esterna [Pa]
ΔP variazione di pressione [Pa]
Pi pressione interna [Pa]
Psi pressione di saturazione interna [Pa]
Tsi Temperatura superficiale interna [°C]
fRsi Fattore di resistenza superficiale

ESITO DELLA VERIFICA DI ASSENZA DI MUFFA

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsi	0,777
Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsiAmm	0,739
Mese critico	Ottobre
ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE	frsi>frsi,max: assenza di muffa

7.4 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - EF.05.01.E - Pavimento

Si riporta di seguito il modello geometrico di ponte termico con il dettaglio dei materiali componenti e delle conduttività termiche utilizzate nella valutazione della trasmittanza.



Dettaglio dei materiali

	Materiale	λ [W/mK]
1	Intonaco plastico per cappotto	0,330
2	Rockwool FrontRock max E 120mm	0,036
3	POROTON® SERIE 800	0,182
4	Intonaco interno	0,700
5	URSA GLASSWOOL FDP 2 - Pannello semirigido in lana di vetro idrorepellente, dimensioni 600x1400 mm, senza rivestimenti, sp. da 40 a 160 mm, per pareti di separazione tra unità immobiliari	0,035
6	Aria 60 mm (flusso orizzontale)	0,330
7	Cartongesso in lastre	0,210
8	Cartongesso in lastre	0,210
9	Intonaco di calce e gesso	0,700
10	Intonaco plastico per cappotto	0,330
11	Rockwool FrontRock max E 120mm	0,036
12	POROTON® SERIE 800	0,182
13	Intonaco interno	0,700
14	URSA GLASSWOOL FDP 2 - Pannello semirigido in lana di vetro idrorepellente, dimensioni 600x1400 mm, senza rivestimenti, sp. da 40 a 160 mm, per pareti di separazione tra unità immobiliari	0,035
15	Aria 60 mm (flusso orizzontale)	0,330
16	Cartongesso in lastre	0,210
17	Cartongesso in lastre	0,210
18	Intonaco di calce e gesso	0,700
19	Intonaco plastico per cappotto	0,330
20	Rockwool FrontRock max E 120mm	0,036
21	POROTON® SERIE 800	0,182
22	Intonaco interno	0,700
23	URSA GLASSWOOL FDP 2 - Pannello semirigido in lana di vetro idrorepellente, dimensioni 600x1400 mm, senza rivestimenti, sp. da 40 a 160 mm, per pareti di separazione tra unità immobiliari	0,035
24	Aria 60 mm (flusso orizzontale)	0,330
25	Cartongesso in lastre	0,210
26	Cartongesso in lastre	0,210
27	Intonaco di calce e gesso	0,700
28	Linoleum	0,170
29	Massetto in cls ordinario	1,060
30	Fassa Bortolo ST444	0,090
31	Massetto in cls ordinario	1,060
32	STIFERITE CLASS S 140mm pannello solante in schiuma PIR rivestito con velo vetro saturato	0,025
33	ROTHOBLAAS GROUND BAND - Barriera al radon impermeabilizzante bituminosa	0,040

7.5 CONDIZIONI AL CONTORNO

La valutazione è eseguita nel comune di Busto Garolfo - (MI).
Di seguito il dettaglio delle condizioni al contorno utilizzate per la valutazione della trasmittanza termica lineica.
Nelle condizioni al contorno sono specificati l'ambiente interno e uno o più ambienti esterni con le relative resistenze di calcolo.

Dettaglio dei confini

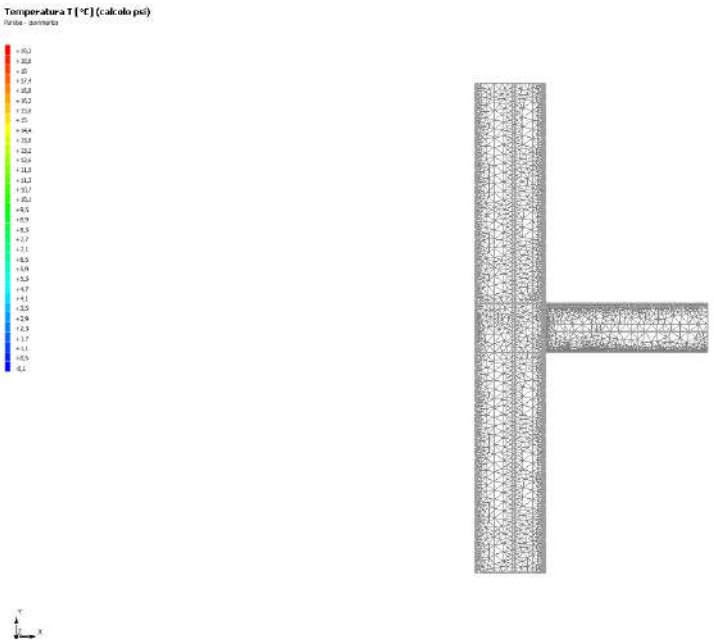
	Confine	T [°C]	R [m^2K/W]
1	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	-0,2	0,04
2	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
3	Temperatura interna: direzione discendente del flusso	20,0	0,17
4	Temperatura zona non riscaldata: direzione orizzontale del flusso	11,9	0,13
5	Temperatura interna: direzione ascendente del flusso	11,9	0,10

7.6 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI

Per portare a convergenza il risultato finale il Ponte termico calcolato è stato suddiviso in triangoli, la mesh di calcolo.

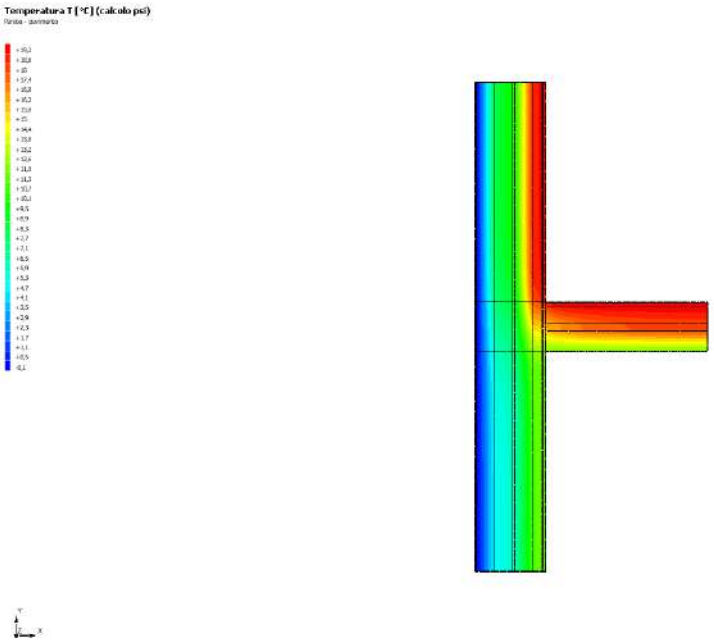
Numero di triangoli utilizzati per la discretizzazione degli elementi 6.940

Di seguito la rappresentazione della mesh di calcolo del ponte termico:



7.7 CURVE DI TEMPERATURA

In base al modello di ponte termico e alle sue condizioni al contorno si ottiene la seguente distribuzione di temperatura all'interno degli elementi:



7.8 RISULTATI DI CALCOLO

Di seguito vengono esposti i risultati di calcolo relativi alla struttura di ponte termico.
Il principale risultato il flusso termico per ogni metro di lunghezza e per ogni grado di differenza di temperatura: la trasmittanza termica lineica del ponte termico viene ottenuta per differenza tra la dispersione del modello geometrico comprensivo di ponte termico e la dispersione in assenza di discontinuità.

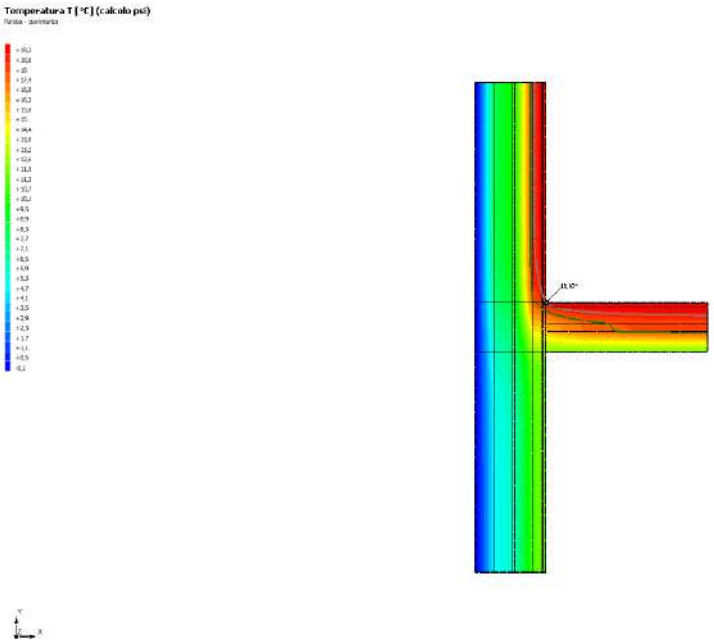
Flusso Φ	6,11	W/m
Ψ interno	0,0537	W/mK
Ψ esterno	-0,0145	W/mK
Coefficiente di accoppiamento L2D	0,34	W/mK
Temperatura minima	19,0	°C

7.9 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

Il metodo di calcolo della condensa superficiale su superficie interna è contenuto nella norma UNI EN ISO 13788 che prevede il calcolo del fattore di temperatura superficiale fRsi calcolato come segue

$$f_{Rsi} = \frac{\theta si - \theta e}{\theta i - \theta e}$$

Con θsi temperatura superficiale interna [°C]
θe temperatura dell'aria esterna [°C]
θi temperatura dell'aria interna [°C]



La norma precisa che al fine di evitare formazione di muffa, l'umidità superficiale critica da considerare nella valutazione della pressione di saturazione deve essere pari all' 80%.
I dati climatici utilizzati nella verifica sono riferiti al comune di Busto Garolfo, MI

Di seguito il dettaglio di pressione e temperatura valutati lungo tutto l'arco dell'anno:

Tipo di calcolo	Umidità relativa interna costante
Classe di edificio	Edifici con indice di affollamento non noto

Contorno interno - esterno

Mese	Te [°C]	Ti [°C]	φ [%]	Pi [Pa]	Psi [Pa]	Tsi [°C]	fRsi
ottobre	11,30	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,7541
novembre	5,80	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,8493
dicembre	1,20	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,8862
gennaio	-0,20	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,8941
febbraio	3,30	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,8719
marzo	6,90	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,8367
aprile	10,20	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,7817

Contorno interno – altro contorno

Mese	Te [°C]	Ti [°C]	φ [%]	Pi [Pa]	Psi [Pa]	Tsi [°C]	fRsi
ottobre	16,52	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,3853
novembre	14,32	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,6234
dicembre	12,48	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,7155
gennaio	11,92	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,7352
febbraio	13,32	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,6797
marzo	14,76	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,5917
aprile	16,08	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,4543

Te temperatura esterna media mensile [°C]
Ti temperatura interna media mensile [°C]
φ umidità relativa interna [%]
Pi pressione interna [Pa]
Psi pressione di saturazione interna [Pa]
Tsi Temperatura superficiale interna [°C]
fRsi Fattore di resistenza superficiale

ESITO DELLA VERIFICA DI ASSENZA DI MUFFA

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsi	0,949
Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsiAmm	0,894
Mese critico	Gennaio
ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE	frsi>frsi,max: assenza di muffa

termostudio s.r.l. SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI · VIA MARCO POLO, 30 · 22070 LOCATE VARESINO (CO) · T: 0331.1588988 · E: info@termostudio.it · Skype: termostudio · PI: 04009090137

termostudio S.R.L.
SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI



TERMOTECNICA
ENERGETICA
PREVENZIONE INCENDI

REV.	O.R.	DATA
00	IM	25/05/2023

JOB	DATA
22-239	25/05/2023
REVISIONE	**FORMATO**
00	A4
OGGETTO	**ELABORATO**
ES	66

JOB / SPECIFICA
22-239-ES-66-00

Il Tecnico

Comune :

BUSTO GAROLFO
MILANO

Committente :

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
-
-
PIAZZA DIAZ, 1
20038 - BUSTO GAROLFO
MILANO

Destinazione :

REALIZZAZIONE NUOVA MENSA SCUOLA PRIMARIA FERRAZZI / COVA
-
VIA SAN GELTRUDE
20038 - BUSTO GAROLFO / FRAZIONE OLCELLA
MILANO

- Prima Emissione / Valutazione Economica

Oggetto :

COMPUTO METRICO / RICHIESTA OFFERTA
PER LA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI ENTRO DESCRITTI

Prezzario Regionale Opere Pubbliche : Vol. 1.2 / 2023

COPIA PER L'APPALTATORE

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Il Committente **L'Appaltatore**

CAPITOLI OFFERTA / RIEPILOGO

- Capitolo.01	**- POMPA DI CALORE ARIA / ACQUA** **- DOTAZIONI / ACCESSORI / VARIO** **- COMPONENTI IDROTERMICI** **- RICIRCOLO ACQUA CALDA SANITARIA** **- DOTAZIONI / ACCESSORI / VARIO** **- RETI DI COLLEGAMENTO** **COMPONENTI ED IMPIANTI** **- MATERIALE VARIO E ACCESSORI** **- TRASPORTO DEI MATERIALI ...** **- MONTAGGIO DEI MATERIALI** **- COLLAUDO E MESSA IN FUNZIONE**		
	- IMPORTO TOTALE CAPITOLO (ESCLUSO I.V.A.)	**€.**	**17.782,99**
- Capitolo.02	**- RETI DI DISTRIBUZIONE** **DAL LOCALE TECNICO AI TERMINALI DI EMISSIONE** **PERCORSO IN CONTROSOFFITTO** **- TERMINALI DI EMISSIONE** **- DOTAZIONI / ACCESSORI / VARIO** **- MATERIALE VARIO E ACCESSORI** **- TRASPORTO DEI MATERIALI ...** **- MONTAGGIO DEI MATERIALI** **- COLLAUDO E MESSA IN FUNZIONE**		
	- IMPORTO TOTALE CAPITOLO (ESCLUSO I.V.A.)	**€.**	**32.438,24**
- Capitolo.03	**- IMPIANTO IDRICO SANITARIO** **DISTRIBUZIONE ACQUA CALDA / FREDDA** **RETI INTERNE DI SCARICO** **- IMPIANTO IDRICO SANITARIO** **- RETI DI DISTRIBUZIONE / ALIMENTAZIONE** **DAI RUBINETTI D'ARRESTO LOCALI** **SERVITI AI TERMINALI DI UTILIZZO.** **- RETI INTERNE DI SCARICO ACQUE REFLUE** **COMPRESA COLONNA VERTICALE DI PIANO** **- COLONNE VERTICALI** **- CURVA / ISPEZIONE / FUORI FABBRICATO (mt. 1,0)** **- MATERIALE VARIO E ACCESSORI ...** **- TRASPORTO DEI MATERIALI** **- MONTAGGIO DEI MATERIALI**		
	- IMPORTO TOTALE CAPITOLO (ESCLUSO I.V.A.)	**€.**	**28.754,05**
- Capitolo.04	**- VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA** **TIPOLOGIA A DOPPIO FLUSSO** **CON RECUPERO CALORE** **- DISTRIBUZIONE ARIA IN AMBIENTE** **MANDATA / RIPRESA / ASPIRAZIONE / ESPULSIONE** **- MATERIALE VARIO E ACCESSORI** **- TRASPORTO DEI MATERIALI ...** **- MONTAGGIO DEI MATERIALI** **- COLLAUDO E MESSA IN FUNZIONE**		
	- IMPORTO TOTALE CAPITOLO (ESCLUSO I.V.A.)	**€.**	**40.503,10**
	- IMPORTO TOTALE CAPITOLI / OFFERTA	**€.**	**119.478,38**



Codice	IDENTIFICAZIONE DEI LAVORI DESCRIZIONE	U.m.	Q.tà	IMPORTI	
				€./Unitario	€./TOTALE
	- POMPA DI CALORE ARIA / ACQUA **- DOTAZIONI / ACCESSORI / VARIO**				
1M.02.050.0010	Pompe di calore condensate ad aria con ventilatori elicoidali ad inversione di ciclo, in esecuzione "package" per esterno, composte da: compressori; scambiatori a fascio tubiero o a piastra completi di resistenza antigelo; batterie d'aria in rame-alluminio complete di ventilatori; valvola d'inversione di ciclo; circuito frigorifero completo di accessori; carica di refrigerante e olio; sistema di controllo a microprocessore con display e schema sinottico, interfacciabile con sistemi esterni di supervisione, completo di strumentazione di regolazione e controllo; quadro elettrico a doppia chiusura con sezionatore generale e cablaggi a valle; basamento in acciaio zincato a caldo e verniciato completo di supporti antivibranti; pannellatura di contenimento in peralluman smontabile.				
1M.02.050.0010/c1	Serie con le caratteristiche seguenti:				
1M.02.050.0010/c2	- refrigerante HFC R-407c				
1M.02.050.0010/c3	- compressori SCROLL ERMETICI				
1M.02.050.0010/c4	- versione STANDARD con pressione sonora massima dB(A) 68 a m 1.				
1M.02.050.0010/c5	Grandezze (kWf: potenza frigorifera con acqua °C da 12 a 7 e aria °C 35 - kWt: potenza termica con acqua °C da 40 a 45 e aria °C +7 - n°: numero minimo compressori):				
1M.02.050.0010.a	- fino a 35 kWf - fino a 42 kWt - n° 2	cad	1,0	10.917,93	**10.917,93**
MM.17.060	STRUMENTAZIONE				
MM.17.060.0010	Strumentazione per temperatura:				
MM.17.060.0010.i	- termostato da tubazione on-off con guaina	cad	1,0	58,76	**58,76**
MM.17.060.0010.j	- termostato da tubazione on-off a riarmo manuale con guaina	cad	1,0	50,53	**50,53**
1M.13.110.0020	Valvole automatiche di sfogo aria in ottone.				
1M.13.110.0020_c1	Dotate di tappo igroscopico di sicurezza.				
1M.13.110.0020_c2	Pressione massima di esercizio: 10 bar				
1M.13.110.0020_c3	Pressione massima di scarico: 2,5 bar				
1M.13.110.0020_c4	Temperatura massima di esercizio: 120 °C				
1M.13.110.0020_c5	Grandezze (DN: diametro nominale):				
1M.13.110.0020.a	- DN20	cad	2,0	16,79	**33,58**
1M.13.010	VALVOLE A SFERA				
1M.13.010.0010	Valvole a sfera in ottone a passaggio totale - PN25				
1M.13.010.0010_c1	Attacchi filettati tipo gas F/F.				
1M.13.010.0010_c2	Corpo in ottone, stelo in ottone, sfera in ottone, maniglia a leva in alluminio.				
1M.13.010.0010_c3	Grandezze (DN: diametro nominale):				
1M.13.010.0010.b	- DN20	cad	2,0	10,10	**20,20**
1M.13.010.0010.d	- DN32	cad	5,0	20,39	**101,95**
1M.13.130.0060	Filtri in bronzo, cestello intercambiabile in acciaio inox, con attacchi filettati tipo gas - PN16				
1M.13.130.0060_c1	Corpo in bronzo, coperchio in ottone, cestello in acciaio inox, guarnizioni del tipo senza amianto.				
1M.13.130.0060_c2	Grandezze (DN: diametro nominale):				
1M.13.130.0060.d	- DN32	cad	1,0	25,41	**25,41**
1M.13.010	VALVOLE A SFERA				
1M.13.010.0010	Valvole a sfera in ottone a passaggio totale - PN25				
1M.13.010.0010_c1	Attacchi filettati tipo gas F/F.				
1M.13.010.0010_c2	Corpo in ottone, stelo in ottone, sfera in ottone, maniglia a leva in alluminio.				
1M.13.010.0010_c3	Grandezze (DN: diametro nominale):				
1M.13.010.0010.d	- DN32	cad	5,0	20,39	**101,95**

Codice	IDENTIFICAZIONE DEI LAVORI DESCRIZIONE	U.m.	Q.tà	I M P O R T I	
				€./Unitario	€./TOTALE
MM.13.050.0010	Valvole di ritegno in ottone a battente, con attacchi filettati tipo gas - PN16				
MM.13.050.0010_c1	Corpo in ottone, cappello in ottone, otturatore in ottone, guarnizioni del tipo senza amianto.				
MM.13.050.0010_c2	Sede dell'otturatore in gomma.				
MM.13.050.0010_c3	Grandezze (DN: diametro nominale):				
MM.13.050.0010.d	- DN32	cad	1,0	7,92	**7,92**
MM.13.110.0040	Gruppo di riempimento, completo di : rubinetto, filtro, valvola di non ritorno, manometro.	cad	1,0	37,61	**37,61**
MM.13.110.0040_c1	Campo di regolazione: 0,3÷4 bar				
MM.13.110.0040_c2	Pressione massima in entrata: 16 bar				
MM.13.110.0040_c3	Temperatura massima d'esercizio: 70 °C				
MM.13.110.0040_c4	Grandezza (DN: diametro nominale):				
MM.13.110.0040_c5	- DN15				
1M.13.010	VALVOLE A SFERA				
1M.13.010.0010	Valvole a sfera in ottone a passaggio totale - PN25				
1M.13.010.0010_c1	Attacchi filettati tipo gas F/F.				
1M.13.010.0010_c2	Corpo in ottone, stelo in ottone, sfera in ottone, maniglia a leva in alluminio.				
1M.13.010.0010_c3	Grandezze (DN: diametro nominale):				
1M.13.010.0010.a	- DN15	cad	3,0	9,09	**27,27**
1M.11.100.0030	Rubinetto cromato DN15 con portagomma e rosetta	cad	1,0	43,23	**43,23**
CLF.02/546317/D1	DEFANGATORE CON MAGNETE Corpo in ottone, attacchi filettati femmina, rubinetto di scarico con portagomma e attacco superiore con tappo. Completo di coibentazione. - P. max esercizio : 10 bar - Campo di temp. 0 ÷ 110°C - Capacità di separazione Particelle : fino a 5 µm. - Brevettato.				
CLF.02/546317	**- CLF art. 546317 · DN 32**	cad	1,0	139,78	**139,78**
MA.00.060.0005	Operaio impiantista livello C3	ora	1,5	30,35	**45,53**
	- COMPONENTI IDROTERMICI				
1M.13.110.0130	Disconnettori in ottone a zona di pressione ridotta controllabile - PN10				
1M.13.110.0130_c1	Corpo in ottone, attacchi filettati				
1M.13.110.0130_c2	Temperatura massima di esercizio pari a 65°C.				
1M.13.110.0130_c3	Differenziale di pressione di intervento pari a 1,4 m.c.a.				
1M.13.110.0130_c4	Grandezze (DN: diametro nominale):				
1M.13.110.0130.c	- DN25	cad	1,0	316,94	**316,94**
1M.04.020.0010	Vasi d'espansione a membrana atossica per impianti sanitari, conformi alla direttiva PED 2014/68/UE, condizioni d'esercizio massime 99 °C e 4 bar.				
1M.04.020.0010_c1	Grandezze (l: capacità):				
1M.04.020.0010.f	- 24 l	cad	1,0	195,56	**195,56**
MM.13.100.0010	Valvole di sicurezza per acqua, in ottone, qualificata e tarata I.S.P.E.S.L. - PN10				
MM.13.100.0010_c1	Sovrapressione 10%, scarto di chiusura 20%.				
MM.13.100.0010_c2	Campo di temperatura: 5÷110 °C				
MM.13.100.0010_c3	Tarature standard: 2,25 - 2,5 - 2,7 - 3 - 3,5 - 4 - 4,5 - 5 - 5,4 - 6 bar				
MM.13.100.0010_c4	Grandezze (DN: diametro nominale):				
MM.13.100.0010.a	- DN15	cad	1,0	29,92	**29,92**
1M.11.100.0030	Rubinetto cromato DN15 con portagomma e rosetta	cad	1,0	43,23	**43,23**

Codice	IDENTIFICAZIONE DEI LAVORI DESCRIZIONE	U.m.	Q.tà	IMPORTI	
				€./Unitario	€./TOTALE
MM.03.070.0010	Bollitori verticali in acciaio nero con smaltatura interna, pressione d'esercizio max 6 bar, temperatura d'esercizio max 60 °C, scambiatore con fascio tubiero estraibile per acqua calda, coibentazione sp. 50 mm in lana minerale o poliuretano o guaina flessibile con guscio in pvc, corredati di protezione catodica.				
MM.03.070.0010_c1	Grandezze (l: capacità - l/h: produzione minima d'acqua calda sanitaria da 10 a 45 °C con acqua calda primaria da 80 a 70 °C):				
MM.03.070.0010.b	- scambiatore in rame - 300 l - fino a 450 l/h	cad	1,0	696,78	**696,78**
MM.04.020.0010	Vasi d'espansione a membrana atossica per impianti sanitari, conformi alla direttiva PED 2014/68/UE, condizioni d'esercizio massime 99 °C e 4 bar.				
MM.04.020.0010_c1	Grandezze (l: capacità):				
MM.04.020.0010.e	- 18 l	cad	1,0	26,60	**26,60**
1M.04.040.0020	Serbatoi inerziali verticali per acqua refrigerata, in acciaio nero con verniciatura esterna antiruggine, pressione d'esercizio massima 6 bar, completi di coibentazione in polietilene reticolato da 19 mm con guscio in PVC termoformato.				
1M.04.040.0020_c1	Grandezze (l: capacità):				
1M.04.040.0020.a	- 500 l	cad	1,0	640,41	**640,41**
1M.17.030.0010	Valvole a 3 vie a otturatore PN 16 con corpo in bronzo o acciaio, servocomando modulante magnetico o elettrico e comando manuale.				
1M.17.030.0010_c1	Grandezze (tipologia - DN: diametro nominale):				
1M.17.030.0010.d	- attacchi filettati - DN32	cad	1,0	582,07	**582,07**
1M.04.030.0010	Circolatori singoli PN6 con motore a 3 velocità, alimentazione elettrica a 220 V - 1f - 50 Hz - 2 poli				
1M.04.030.0010_c1	Grandezze (m³/h: portata - kPa: prevalenza / prestazioni a velocità massima):				
1M.04.030.0010.i	- oltre 2 fino a 4 m³/h - oltre 40 fino a 80 kPa	cad	2,0	437,17	**874,34**
1M.13.010	VALVOLE A SFERA				
1M.13.010.0010	Valvole a sfera in ottone a passaggio totale - PN25				
1M.13.010.0010_c1	Attacchi filettati tipo gas F/F.				
1M.13.010.0010_c2	Corpo in ottone, stelo in ottone, sfera in ottone, maniglia a leva in alluminio.				
1M.13.010.0010_c3	Grandezze (DN: diametro nominale):				
1M.13.010.0010.e	- DN40	cad	4,0	23,54	**94,16**
1M.13.010.0010.a	- DN15	cad	4,0	9,09	**36,36**
MM.13.050.0010	Valvole di ritegno in ottone a battente, con attacchi filettati tipo gas - PN16				
MM.13.050.0010_c1	Corpo in ottone, cappello in ottone, otturatore in ottone, guarnizioni del tipo senza amianto.				
MM.13.050.0010_c2	Sede dell'otturatore in gomma.				
MM.13.050.0010_c3	Grandezze (DN: diametro nominale):				
MM.13.050.0010.e	- DN40	cad	2,0	9,88	**19,76**
MM.13.050.0010.a	- DN15	cad	2,0	3,43	**6,86**
	- RICIRCOLO ACQUA CALDA SANITARIA **- DOTAZIONI / ACCESSORI / VARIO**				
1M.04.030.0010	Circolatori singoli PN6 con motore a 3 velocità, alimentazione elettrica a 220 V - 1f - 50 Hz - 2 poli				
1M.04.030.0010_c1	Grandezze (m³/h: portata - kPa: prevalenza / prestazioni a velocità massima):				
1M.04.030.0010.b	- fino a 1 m³/h - oltre 20 fino a 40 kPa	cad	1,0	211,74	**211,74**
1M.17.060.0010.i	- termostato da tubazione on-off con guaina	cad	1,0	67,65	**67,65**

Codice	IDENTIFICAZIONE DEI LAVORI DESCRIZIONE	U.m.	Q.tà	IMPORTI	
				€./Unitario	€./TOTALE
	- RETI DI COLLEGAMENTO **COMPONENTI ED IMPIANTI**				
1M.14.010.0040 1M.14.010.0040_c1 1M.14.010.0040.g	Tubazioni in acciaio al carbonio tipo pressfitting rivestite in polipropilene, (spessore 1 mm) in barre. Diametri (De: diametro esterno x spessore in mm): - De42 x 1,5 mm	m	30,0	24,74	**742,20**
1M.16.040.0030 1M.16.040.0030_c1 1M.16.040.0030_c2 1M.16.040.0030_c3 1M.16.040.0040.e	Coibentazione per tubazioni con elastomero espanso a cellule chiuse senza alogeni nè pvc, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità µ minimo 4.000, in guaine o lastre spessore minimo 19 mm. I prezzi unitari al metro devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse tubo, quelli al metro quadro di superfice teorica ricavata dalla lunghezza misurata sull'asse tubo per la circonferenza esterna dell'elastomero. I prezzi unitari includono una maggiorazione per: coibentazione di raccorderia e pezzi speciali (valvolame e apparecchiature da computare a parte), sigillatura giunte, barriera vapore per tubazioni fredde, adesivi e accessori vari di montaggio, sfridi. Grandezze (mm: spessore minimo elastomero per il diametro esterno tubo [diametri non indicati: prevedere immediatamente superiore] - DN: diametro nominale tubazione): - 25 x 48 mm - DN40	m	30,0	27,56	**826,80**
MA.00.080 MA.00.080.0010	ADDETTI PRESTAZIONI PROFESSIONALI Tecnico abilitato (Avviamento / Collaudo Specialistico)	ora	12,0	63,33	**759,96**
VAR/IT	**- IMPORTO TOTALE CAPITOLO (ESCLUSO I.V.A.)**	**€.**			**17.782,99**

Codice	IDENTIFICAZIONE DEI LAVORI DESCRIZIONE	U.m.	Q.tà	IMPORTI	
				€./Unitario	€./TOTALE
	- RETI DI DISTRIBUZIONE **DAL LOCALE TECNICO AI TERMINALI DI EMISSIONE** **PERCORSO IN CONTROSOFFITTO**				
1M.14.010.0040	Tubazioni in acciaio al carbonio tipo pressfitting rivestite in polipropilene, (spessore 1 mm) in barre.				
1M.14.010.0040_c1	Diametri (De: diametro esterno x spessore in mm):				
1M.14.010.0040.g	- De42 x 1,5 mm	m	54,0	24,74	**1.335,96**
1M.14.010.0040.f	- De35 x 1,5 mm	m	42,0	19,62	**824,04**
1M.14.010.0040.e	- De28 x 1,5 mm	m	24,0	15,61	**374,64**
1M.14.010.0040.d	- De22 x 1,5 mm	m	48,0	11,97	**574,56**
1M.16.040.0030	Coibentazione per tubazioni con elastomero espanso a cellule chiuse senza alogeni nè pvc, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità µ minimo 4.000, in guaine o lastre spessore minimo 19 mm.				
1M.16.040.0040	Coibentazione per tubazioni con elastomero espanso a cellule chiuse senza alogeni nè pvc, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità µ minimo 4.000, in guaine o lastre spessore minimo 25 mm.				
1M.16.040.0030_c1	I prezzi unitari al metro devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse tubo, quelli al metro quadro di superfice teorica ricavata dalla lunghezza misurata sull'asse tubo per la circonferenza esterna dell'elastomero.				
1M.16.040.0030_c2	I prezzi unitari includono una maggiorazione per: coibentazione di raccorderia e pezzi speciali (valvolame e apparecchiature da computare a parte), sigillatura giunte, barriera vapore per tubazioni fredde, adesivi e accessori vari di montaggio, sfridi.				
1M.16.040.0030_c3	Grandezze (mm: spessore minimo elastomero per il diametro esterno tubo [diametri non indicati: prevedere immediatamente superiore] - DN: diametro nominale tubazione):				
1M.16.040.0030.e	- 19 x 48 mm - DN40	m	54,0	19,65	**1.061,10**
1M.16.040.0030.d	- 19 x 42 mm - DN32	m	42,0	18,24	**766,08**
1M.16.040.0020.c	- 13 x 35 mm - DN25	m	24,0	10,57	**253,68**
1M.16.040.0020.b	- 13 x 28 mm - DN20	m	48,0	9,81	**470,88**
	- TERMINALI DI EMISSIONE **- DOTAZIONI / ACCESSORI / VARIO**				
1M.10.010.0100	Ventilconvettori tipo cassette da incasso a 1 batteria, composti da filtro rigenerabile, batteria in rame-alluminio, bacinella condensa, ventilatore centrifugo, comando a 3 velocità, mobile in lamiera verniciata e mensole.				
1M.10.010.0100_c1	Grandezze (W: potenza di raffrescamento sensibile con aria °C 26 UR 50% e acqua °C da 7 a 12):				
1M.10.010.0100.a	- fino a 2800 W	cad	15,0	1.270,17	**19.052,55**
1M.17.010.0010	Valvole per terminali con servocomando on-off o modulante 24 V o 220 V, micro-interruttore e comando manuale.				
1M.17.010.0010_c1	Grandezze (tipologia - DN: diametro nominale):				
1M.17.010.0010.d	- a 3 vie - DN15	cad	15,0	198,54	**2.978,10**

Codice	IDENTIFICAZIONE DEI LAVORI DESCRIZIONE	U.m.	Q.tà	IMPORTI	
				€./Unitario	€./TOTALE
1M.10.130.0020	Derivazioni per ventilconvettori a partire da collettori di distribuzione o da rete principale di distribuzione fino alle intercettazione del ventilconvettore, eseguiti con materiali previsti nel presente prezzario.				
1M.10.130.0020_1	Inclusioni:				
1M.10.130.0020_2	- tubazioni di alimentazione e scarico condensa in materiale metallico o plastico;				
1M.10.130.0020_3	- guaina isolante per tubazioni d'alimentazione;				
1M.10.130.0020_4	- valvole d'intercettazione nel ventilconvettore o in prossimità.				
1M.10.130.0020_5	Esclusioni: ventilconvettore, regolazione automatica,				
1M.10.130.0020_6	allacciamenti a valle delle valvole a sfera e assistenza muraria. Tipi di allacciamenti:				
1M.10.130.0020.a	- per ogni derivazione con impianto a 2 tubi	cad	15,0	229,98	**3.449,70**
1M.14.050.0030	Tubazioni in pead per acqua potabile PE 80 UNI EN 12201 PN 20 - SDR 7,4, complete di raccorderia, pezzi speciali, giunzioni, guarnizioni e staffaggi.				
1M.14.050.0030_c1	I prezzi unitari includono maggiorazione sia per completamenti sopra indicati sia per sfridi, e devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse.				
1M.14.050.0030_c2	Diametri (De: diametro esterno x spessore, in mm):				
1M.14.050.0030.a	- De20 x 3,0 mm	m	45,0	8,43	**379,35**
1M.14.050.0030.c	- De32 x 4,4 mm	m	20,0	9,21	**184,20**
1M.14.050.0030.d	- De40 x 5,5 mm	m	10,0	10,01	**100,10**
MA.00.080	ADDETTI PRESTAZIONI PROFESSIONALI				
MA.00.080.0010	Tecnico abilitato (Avviamento / Collaudo Specialistico)	ora	10,0	63,33	**633,30**
VAR/IT	**- IMPORTO TOTALE CAPITOLO (ESCLUSO I.V.A.)**	**€.**			**32.438,24**

Codice	IDENTIFICAZIONE DEI LAVORI DESCRIZIONE	U.m.	Q.tà	IMPORTI	
				€./Unitario	€./TOTALE
	- IMPIANTO IDRICO SANITARIO **DISTRIBUZIONE ACQUA CALDA / FREDDA** **RETI INTERNE DI SCARICO**				
1M.14.010.0040	Tubazioni in acciaio al carbonio tipo pressfitting rivestite in polipropilene, (spessore 1 mm) in barre.				
1M.14.010.0040_c1	Diametri (De: diametro esterno x spessore in mm):				
1M.14.010.0040.f	- De35 x 1,5 mm	m	30,0	19,62	**588,60**
1M.14.010.0040.e	- De28 x 1,5 mm	m	48,0	15,61	**749,28**
1M.14.010.0040.d	- De22 x 1,5 mm	m	30,0	11,97	**359,10**
1M.16.040.0030	Coibentazione per tubazioni con elastomero espanso a cellule chiuse senza alogeni nè pvc, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità µ minimo 4.000, in guaine o lastre spessore minimo 19 mm.				
1M.16.040.0040	Coibentazione per tubazioni con elastomero espanso a cellule chiuse senza alogeni nè pvc, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità µ minimo 4.000, in guaine o lastre spessore minimo 25 mm.				
1M.16.040.0030_c1	I prezzi unitari al metro devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse tubo, quelli al metro quadro di superfice teorica ricavata dalla lunghezza misurata sull'asse tubo per la circonferenza esterna dell'elastomero.				
1M.16.040.0030_c2	I prezzi unitari includono una maggiorazione per: coibentazione di raccorderia e pezzi speciali (valvolame e apparecchiature da computare a parte), sigillatura giunte, barriera vapore per tubazioni fredde, adesivi e accessori vari di montaggio, sfridi.				
1M.16.040.0030_c3	Grandezze (mm: spessore minimo elastomero per il diametro esterno tubo [diametri non indicati: prevedere immediatamente superiore] - DN: diametro nominale tubazione):				
1M.16.040.0030.d	- 19 x 42 mm - DN32	m	30,0	18,24	**547,20**
1M.16.040.0020.c	- 13 x 35 mm - DN25	m	48,0	10,57	**507,36**
1M.16.040.0020.b	- 13 x 28 mm - DN20	m	30,0	9,81	**294,30**
1M.10.070.0010	Sistemi terminali di distribuzione modulare, ciascuno composto da: valvole d'intercettazione generale e sfiato aria (se non previste in altri sistemi ev. abbinati); collettori di andata e ritorno in ottone tipo monoblocco a più derivazioni con eventuale by pass e staffe; valvole d'intercettazione per ciascuna derivazione (su andata predisposte per comando elettrotermico e su ritorno con pre-regolazione); raccordi e guarnizioni per allacciamento a tubi in acciaio o rame o plastica; cassetta in lamiera verniciata da incasso a filo muro ventilata con portello, serratura e chiave (eventualmente unita a quella di altri sistemi abbinati); n° derivazioni:				
1M.10.070.0010.b	- derivazioni 4 + 4	cad	2,0	497,63	**995,26**
1M.10.070.0010.c	- derivazioni 5 + 5	cad	4,0	534,93	**2.139,72**

Codice	IDENTIFICAZIONE DEI LAVORI DESCRIZIONE	U.m.	Q.tà	IMPORTI €./Unitario	 €./TOTALE
	- IMPIANTO IDRICO SANITARIO **- RETI DI DISTRIBUZIONE / ALIMENTAZIONE DAI RUBINETTI D'ARRESTO LOCALI SERVITI AI TERMINALI DI UTILIZZO.**				
	- APPARECCHI CONSIDERATI				
	▪ BAGNI E/O SERVIZI				
	- LAVABI	n.	10,0		
	- BIDET / WC/BIDET DA	n.	2,0		
	- WC	n.	6,0		
	▪ CUCINE				
	- LAVELLI / LAVATOIO	n.	3,0		
	- LAVASTOVIGLIE	n.	2,0		
1M.11.200.0010	Allacciamenti completi di apparecchi sanitari all'interno di bagni, cucine e altri locali, eseguiti con materiali previsti nel presente prezzario.				
1M.11.200.0010_c1	Tipi di allacciamenti:				
1M.11.200.0010.a	- acqua fredda e acqua calda, con scarico	cad	17,0	188,07	**3.197,19**
1M.11.200.0010.a_c1	Inclusioni:				
1M.11.200.0010.a_c2	- valvola d'intercettazione generale DN15 ubicata in prossimità del locale, tipo da incasso con cappuccio cromato o a sfera con eventuale cassetta a muro;				
1M.11.200.0010.a_c3	- tubazione di alimentazione DN15 (completa di maggiorazione 50% per raccorderia) da valvola generale ad apparecchio sanitario, in materiale metallico o plastico;				
1M.11.200.0010.a_c4	- guaina isolante spessore 9 mm, per tubazione d'alimentazione;				
1M.11.200.0010.a_c5	- tubazione di scarico DE40 (completa di maggiorazione 300% per raccorderia) da apparecchio sanitario a colonna di scarico, in pead.				
1M.11.200.0010.a_c6	Esclusioni:				
1M.11.200.0010.a_c7	- assistenza muraria e fornitura/posa di apparecchio sanitario e rubinetteria				
1M.11.200.0010.b	- acqua fredda o acqua calda, con scarico	cad	6,0	193,39	**1.160,34**
1M.11.200.0010.b_1	Inclusioni:				
1M.11.200.0010.b_2	- tubazione di alimentazione DN15 (completa di maggiorazione 50% per raccorderia) da valvola generale ad apparecchio sanitario, in materiale metallico o plastico;				
1M.11.200.0010.b_3	- guaina isolante spessore 9 mm, per tubazione d'alimentazione;				
1M.11.200.0010.b_4	- tubazione di scarico DE110 (completa di maggiorazione 300% per raccorderia) da apparecchio sanitario a colonna di scarico, in pead.				
1M.11.200.0010.b_5	Esclusioni:				
1M.11.200.0010.b_6	- assistenza muraria e fornitura/posa di apparecchio sanitario e rubinetteria				
1M.11.020.0010	Lavabi normali in vetrochina colore bianco:				
1M.11.020.0010.b	- a parete da 65 x 50 cm circa, completo di mensole	cad	8,0	113,44	**907,52**
1M.11.020.0040	Gruppi d'erogazione per lavabo:				
1M.11.020.0040.b	- a bordo lavabo con comando agevolato da 1/2", composto da: rubinetto miscelatore monocomando a gomito a bocca fissa con rompigetto, 2 tubi cromati di allacciamento con rosetta, guarnizioni	cad	8,0	206,71	**1.653,68**
1M.11.010.0010	Vasi igienici a sedere in vetrochina colore bianco:				
1M.11.010.0010.d	- sospeso, completo di telaio metallico da incasso, mensole, raccordo di scarico e guarnizioni	cad	4,0	262,97	**1.051,88**

Codice	IDENTIFICAZIONE DEI LAVORI DESCRIZIONE	U.m.	Q.tà	IMPORTI €./Unitario	 €./TOTALE
1M.11.010.0030	Sistemi d'erogazione per vaso igienico:				
1M.11.010.0030.h	- cassetta di lavaggio esterna alta capacità minima 10 l, completa di rubinetto da 1/2" da incasso con comando a pedale a chiusura automatica, tubo d'allacciamento al vaso, cannotto con rosone e guarnizioni	cad	4,0	197,52	**790,08**
1M.11.010.0040.b	- sedile per vaso tipo scuola in poliestere con coperchio	cad	4,0	50,68	**202,72**
1M.11.060.0020	Lavelli in acciaio inox da semi-incasso:				
1M.11.060.0020.c	- a 2 bacini con scolapiatti da 120 x 50 cm circa, completo di mensole	cad	2,0	187,23	**374,46**
1M.11.060.0040	Gruppi d'erogazione per lavello e lavatoio:				
1M.11.060.0040.a	- a bordo lavello da 1/2", composto da: rubinetto miscelatore monocomando a bocca girevole con rompigetto, 2 tubi cromati d'allacciamento con rosetta, guarnizioni	cad	2,0	134,08	**268,16**
1M.11.060.0050	Gruppi di scarico per lavello e lavatoio:				
1M.11.060.0050.b	- per apparecchio a 2 bacini da 1"1/4, composto da: 2 pilette con griglia, 2 tappi e catenelle, 1 sifone a 2 ingressi ispezionabile con cannotto e rosone, guarnizioni	cad	2,0	75,33	**150,66**
1M.11.080	SISTEMI SANITARI PER DISABILI				
1M.11.080.0020	Lavabi per disabili con bordi arrotondati, poggiagomiti e paraspruzzi, in ceramica colore bianco, fronte concavo per agevolare l'avvicinamento alle persone che utilizzano la carrozzina, completo di rubinetto miscelatore monocomando a leva lunga a bocchello estraibile, 2 raccordi flessibili con rosetta, piletta con griglia, sifone a scarico flessibile, guarnizioni e mensole:				
1M.11.080.0020.c	- reclinabile con dispositivo pneumatico	cad	2,0	751,61	**1.503,22**
1M.11.080.0040.b	- specchio reclinabile con sistema di fissaggio.	cad	2,0	238,36	**476,72**
1M.11.080.0005	Vaso-bidet per disabili, prodotti a norma D.P.R. 503/96.:				
1M.11.080.0005.b	- monoblocco sospeso in ceramica bianca con catino allungato, apertura anteriore per consentire un agevole passaggio della mano e della doccetta esterna per uso bidet. Completo di cassetta in ceramica, con speciale schienale ergonomico per consentire un comodo appoggio. Fornito di batteria con pulsante pneumatico sulla cassetta e completo di: telaio metallico da incasso, mensole, viti di fissaggio, raccordo di scarico/carico, guarnizioni, comando a distanza.	cad	2,0	857,40	**1.714,80**
1M.11.080.0010	Accessori per vaso-beidet per disabili:				
1M.11.080.0010.e	- doccetta con flessibile e ganico a muro	cad	2,0	30,21	**60,42**
1M.11.080.0010.c	- comando pneumatico agevolato a distanza di colore bianco, per installazione esterna o ad incasso, tubo di protezione lungo 150 cm, completo di fissaggi.	cad	2,0	26,05	**52,10**
1M.11.080.0010.d	- copriwater ergonomico universale in resina termoindurente colore bianco, apertura anteriore per riprendere la forma del sanitario, cerniere inox, completo di coperchio.	cad	2,0	71,49	**142,98**
1M.11.080.0040	Completamenti vari per locali igienici disabili:				
1M.11.080.0040.a	- serie completa di maniglioni orizzontali e verticali per locale igienico tipo in materiale anti-scivolo e anti-scossa, completi di tasselli di fissaggio.	cad	2,0	523,18	**1.046,36**
1M.11.100.0050.b	- porta rotolo in acciaio inox	cad	6,0	47,96	**287,76**
1M.11.100.0050.f	- distributore di sapone liquido in acciaio inox da parete	cad	4,0	77,18	**308,72**
1M.11.100.0050.i	- asciugamani elettrico	cad	4,0	273,63	**1.094,52**

Codice	IDENTIFICAZIONE DEI LAVORI DESCRIZIONE	U.m.	Q.tà	I M P O R T I	
				€./Unitario	€./TOTALE
1M.18.010.0040	Apparecchi di lavaggio in acciaio inox AISI 304 su gambe con paraspruzzi, tipo e dimensioni:				
1M.18.010.0040.e	- lavatoio a 2 bacini + 1 gocciolatoio da 1,8 m	cad	1,0	1.698,70	**1.698,70**
1M.18.010.0040.i	- lavapentole a 2 bacini da 1,8 m	cad	1,0	3.116,84	**3.116,84**
1M.18.010.0040.j	- lavamani con armadio e comando a pedale	cad	1,0	1.313,40	**1.313,40**
VAR/IT	**- IMPORTO TOTALE CAPITOLO (ESCLUSO I.V.A.)**	**€.**			**28.754,05**

Codice	IDENTIFICAZIONE DEI LAVORI DESCRIZIONE	U.m.	Q.tà	IMPORTI	
				€./Unitario	€./TOTALE
	- VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA TIPOLOGIA A DOPPIO FLUSSO CON RECUPERO CALORE				
1M.05.030.0020	Sezioni di recupero calore da interno tipo aria-aria rendimento invernale minimo 70%, composti da: recuperatore statico a piastre fisse a flussi incrociati in lamiere d'alluminio stampate e sigillate con bacinelle raccolta eventuale condensa in acciaio zincato; pre-filtro piano a celle rigenerabili classe G3 su lato aria esterna; strutture portanti in acciaio zincato o alluminio; pannellatura sandwich spessore mm 30 precoibentata formata da doppia lamiera in acciaio zincato con interposto isolamento termo acustico di adeguata densità.				
1M.05.030.0020_1	Grandezze (l/s [m³/h]: portata aria maggiore tra espulsione ed esterna):				
1M.05.030.0020.a	- fino a 694 l/s [2500 m³/h]	cad	5,0	1.027,76	**5.138,80**
1M.05.070.0010	Sezioni ventilanti di mandata aria da interno composte da: ventilatori con motori dotati di inverter di regolazione, trasmissioni, supporti e giunti antivibranti; struttura portante in acciaio zincato o alluminio; pannellatura sandwich spessore mm 30 precoibentata formata da doppia lamiera in acciaio zincato con interposto isolamento termo acustico di adeguata densità; portine con oblò; illuminazione.				
1M.05.070.0010_1	Grandezze (l/s [m³/h]: portata aria con statica/utile totale fino a Pa 300/1200):				
1M.05.070.0010.a	- fino a 694 l/s [2500 m³/h]	cad	5,0	2.020,98	**10.104,90**
1M.17.060.0040.d	- sonda qualità aria da canale, indicazione di temperatura e livello biossido di carbonio	cad	5,0	659,22	**3.296,10**
1M.17.060.0010.d	- crono-termostato ambiente giornaliero a display digitale con batteria	cad	5,0	138,68	**693,40**
	- PRESA ARIA ESTERNA / ESPULSIONE ARIA ESAUSTA				
1M.09.080.0010	Griglie per aria esterna in alluminio o acciaio zincato, dotate di alette antipioggia e rete antivolatile.				
1M.09.080.0010_1	Grandezze (m²: superficie frontale):				
1M.09.080.0010.b	- alluminio - oltre 0,30 m² fino a 0,50 m²	m²	0,3	378,24	**117,25**
1C.12.300.0010	Fornitura e posa di canna fumaria in acciaio inox AISI 316, a parete semplice, utilizzabili per generatori funzionanti con qualsiasi combustibile. Compresi sfridi, accessori e fascette per la posa, assistenze murarie e piani di lavoro. Esclusi solo i raccordi e pezzi speciali di seguito elencati ed i ponteggi esterni se non esistenti.				
1C.12.300.0010.h	- Ø interno 250 mm	m	7,5	197,16	**1.478,70**
1M.09.120.0010	Canali in lamiera metallica, completi di pezzi speciali, graffature, giunzioni, guarnizioni, sigillature e staffaggi.				
1M.09.120.0010_1	I prezzi unitari includono maggiorazione sia per completamenti sopra indicati sia per sfridi, e devono essere applicati ai pesi teorici ricavati dalle dimensioni geometriche dei canali (lati o diametro misurati all'interno e lunghezza misurata sull'asse).				
1M.09.120.0010_2	Grandezze (mm: spessori lamiera):				
1M.09.120.0010.c	- spessori lamiere d'acciaio zincato per canali a sezione circolare:	kg	40,0	5,67	**226,80**
1M.09.120.0010.c_1	6/10 mm, diametro fino a 200 mm				
1M.09.120.0010.c_2	8/10 mm, diametro oltre 200 fino a 450 mm				

Codice	IDENTIFICAZIONE DEI LAVORI DESCRIZIONE	U.m.	Q.tà	IMPORTI	
				€./Unitario	€./TOTALE
	- DISTRIBUZIONE ARIA IN AMBIENTE **MANDATA / RIPRESA / ASPIRAZIONE / ESPULSIONE**				
1M.09.100.0020	Condotti flessibili isolati in tessuto impregnato in PVC, dotato di isolamento termico in fibra di vetro, spessore 25 mm.				
1M.09.100.0020_1	Strato esterno, barriera al vapore, in PVC.				
1M.09.100.0020_2	Grandezze (mm: diametro):				
1M.09.100.0020.g	- 250 mm	m	10,0	29,33	**293,30**
1M.09.120.0010	Canali in lamiera metallica, completi di pezzi speciali, graffature, giunzioni, guarnizioni, sigillature e staffaggi.				
1M.09.120.0010_1	I prezzi unitari includono maggiorazione sia per completamenti sopra indicati sia per sfridi, e devono essere applicati ai pesi teorici ricavati dalle dimensioni geometriche dei canali (lati o diametro misurati all'interno e lunghezza misurata sull'asse).				
1M.09.120.0010_2	Grandezze (mm: spessori lamiera):				
1M.09.120.0010.c	- spessori lamiere d'acciaio zincato per canali a sezione circolare:	kg	40,0	5,67	**226,80**
1M.09.120.0010.c_1	6/10 mm, diametro fino a 200 mm				
1M.09.120.0010.c_2	8/10 mm, diametro oltre 200 fino a 450 mm				
1M.09.120.0010	Canali in lamiera metallica, completi di pezzi speciali, graffature, giunzioni, guarnizioni, sigillature e staffaggi.				
1M.09.120.0010_1	I prezzi unitari includono maggiorazione sia per completamenti sopra indicati sia per sfridi, e devono essere applicati ai pesi teorici ricavati dalle dimensioni geometriche dei canali (lati o diametro misurati all'interno e lunghezza misurata sull'asse).				
1M.09.120.0010_2	Grandezze (mm: spessori lamiera):				
1M.09.120.0010.c	- spessori lamiere d'acciaio zincato per canali a sezione circolare:	kg	624,2	5,67	**3.538,93**
1M.09.120.0010.c_1	6/10 mm, diametro fino a 200 mm				
1M.09.120.0010.c_2	8/10 mm, diametro oltre 200 fino a 450 mm				
1M.09.120.0030.c	- sospensioni in profilati d'alluminio con cavi, tenditori e tasselli	kg	15,0	40,34	**605,10**
1M.16.030.0010	Coibentazione per canali con materassino in lana di vetro densità minima 20 kg/m³ su carta alluminio e rete metallica zincata.				
1M.16.030.0010_1	I prezzi unitari devono essere applicati alla superfice teorica ricavata da lunghezze misurate sull'asse dei canali x perimetri esterni del coibente.				
1M.16.030.0010_2	I prezzi unitari includono maggiorazione per coibentazione flange e pezzi speciali, adesivi, sigillatura giunti materassino, sigillatura giunti lamierino a tenuta d'acqua per canali ubicati all'esterno, accessori vari di montaggio e sfridi.				
1M.16.030.0010_3	Spessori materassino:				
1M.16.030.0010.a	- sp. 25 mm	m²	120,0	13,31	**1.597,20**
1M.09.100.0020	Condotti flessibili isolati in tessuto impregnato in PVC, dotato di isolamento termico in fibra di vetro, spessore 25 mm.				
1M.09.100.0020_1	Strato esterno, barriera al vapore, in PVC.				
1M.09.100.0020_2	Grandezze (mm: diametro):				
1M.09.100.0020.d	- 160 mm	m	30,0	22,29	**668,70**
1M.09.100.0020.g	- 250 mm	m	50,0	29,33	**1.466,50**
1M.09.040.0050	Diffusori a geometria variabile, in acciaio con serranda di regolazione				
1M.09.040.0050_1	Costruzione in acciaio, con alette radiali ad inclinazione variabile.				
1M.09.040.0050_2	Adatte per ambienti con grandi altezze.				
1M.09.040.0050_3	Grandezze (mm: diametro):				
1M.09.040.0050.e	- 630 mm	cad	20,0	360,21	**7.204,20**

Codice	IDENTIFICAZIONE DEI LAVORI DESCRIZIONE	U.m.	Q.tà	IMPORTI	
				€./Unitario	€./TOTALE
1M.09.010.0080	Serrande di regolazione circolari, con corpo e pala in acciaio zincato.				
1M.09.010.0080_2	Grandezze (mm: diametro):				
1M.09.010.0080.d	- 250 mm	cad	20,0	84,25	**1.685,00**
1M.09.090.0020	Valvole di ventilazione in lamiera d'acciaio verniciata.				
1M.09.090.0020_1	Grandezze (mm: diametro):				
1M.09.090.0020.a	- 100 mm	cad	4,0	24,78	**99,12**
1M.09.090.0020.c	- 200 mm	cad	5,0	30,94	**154,70**
1M.09.110.0010.g	- griglia circolare in alluminio anodizzato 100 mm	cad	4,0	45,11	**180,44**
1M.09.110.0010.i	- griglia circolare in alluminio anodizzato 160 mm	cad	4,0	51,81	**207,24**
MA.00.080	ADDETTI PRESTAZIONI PROFESSIONALI				
MA.00.080.0010	Tecnico abilitato (Avviamento / Collaudo Specialistico)	ora	24,0	63,33	**1.519,92**
VAR/IT	**- IMPORTO TOTALE CAPITOLO (ESCLUSO I.V.A.)**	**€.**			**40.503,10**

PREMESSA

L'elenco suddetto è riportato al solo scopo esemplificativo e comunque la Ditta dovrà documentarsi compiutamente per disporre di tutte le necessarie informazioni circa le normative che in tutto o in parte possono interessare gli impianti oggetto del presente capitolato.

NORME APPLICABILI AL PROGETTO

- **UNI 10779**
  IMPIANTI DI ESTINZIONE INCENDI / RETI DI IDRANTI
  Progettazione, installazione ed esercizio

- **D.M. 20/12/2012**
  IMPIANTI DI PROTEZIONE ATTIVA ANTINCENDIO
  Progettazione, installazione, esercizio e manutenzione

- **UNI EN 12845**
  INSTALLAZIONI FISSE ANTINCENDIO
  Progettazione, installazione e manutenzione

NORME APPLICABILI ALL'ESECUZIONE

- **DPR 28.06.77**
  (per posizionamento ed isolamento delle tubazioni)
- **D.M. 37/08**
  (norme per la sicurezza degli impianti)
- **REGOLAMENTO DI IGIENE LOCALE**
- **NORME C.E.I. 64 / 1 e successive**

- **UNI 10779**
  IMPIANTI DI ESTINZIONE INCENDI / RETI DI IDRANTI
  Progettazione, installazione ed esercizio

- **D.M. 20/12/2012**
  IMPIANTI DI PROTEZIONE ATTIVA ANTINCENDIO
  Progettazione, installazione, esercizio e manutenzione

- **UNI EN 12845**
  INSTALLAZIONI FISSE ANTINCENDIO
  Progettazione, installazione e manutenzione

NORME APPLICABILI ALLE VERIFICHE

- **UNI 10779**
  IMPIANTI DI ESTINZIONE INCENDI / RETI DI IDRANTI
  Progettazione, installazione ed esercizio

- **UNI EN 12845**
  INSTALLAZIONI FISSE ANTINCENDIO
  Progettazione, installazione e manutenzione

- **NOTE ...**

La Ditta dovrà considerare tutte le norme, leggi, decreti, circolari attinenti in parte o completamente alle opere da realizzare.

RESTANO ESCLUSI/E DALLA PRESENTE FORNITURA
LE OPERE DI SEGUITO RIPORTATE :

OPERE MURARIE

- CONTROSOFFITTI E FINITURE
-

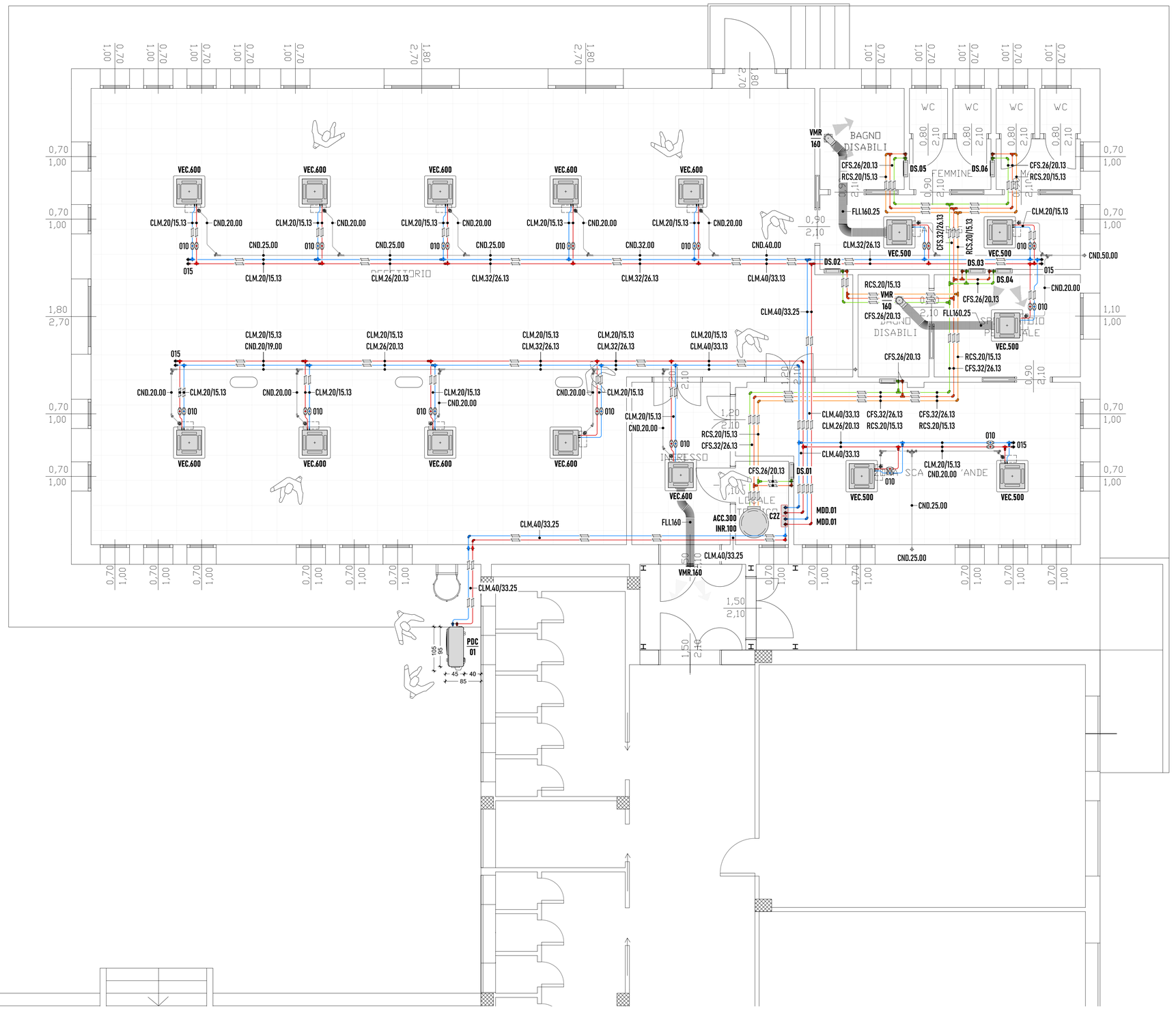
ALLACCIAMENTI ESTERNI

-
-

TUTTO QUANTO NON ESPRESSAMENTE

- RICHIESTO
- DESCRITTO
- RIPORTATO NEL COMPUTO

I.V.A.



PDC POMPA DI CALORE MONOBLOCCO DA ESTERNO
01 - Alimentazione / Potenza Elettrica : 400,3,50 Hz / kW 4,88
- VIESSMANN · VITOCAL 100-A (OEQ)

CRT COMANDO REMOTO TOUCH
01 - Alimentazione / Potenza Elettrica : 230,1,50 Hz / W ...
- VIESSMANN · ZK05150 (OEQ)

ACC SERBATOIO ACCUMULO / INERZIALE
300 - Produzione ACS : lt. 300
- Inerziale Impianto : lt. 100
- VIESSMANN · SOLARCELL WPU ZK06626 300/100 (OEQ)

RE RESISTENZA ELETTRICA ACS/IMPIANTO
1.5 - Alim, / Pot. Elettrica : 230,1,50 Hz / 1,5 kW
- VIESSMANN · 7636712 (OEQ)

V3D VALVOLA 3 VIE MOTORIZZATA / DEVIATRICE
01 - Alim, / Pot. Elettrica : 230,1,50 Hz / W ...
- VIESSMANN · ZK05154 / DN.32 / (OEQ)

COLLETTORE 2 ZONE / SM2
- VIESSMANN · 7784420 / 2 ZONE / DN 32 (OEQ)

MDD MODULO DI DISTRIBUZIONE DIRETTO
01 - CIRCUITO VENTILCONVETTORI
- Attacchi Idraulici : DN.32
- Alim, / Pot. Elettrica : 230,1,50 Hz / W 2... 52
- VIESSMANN · 7784414 / GRUNDFOS HYBRID 32/70 (OEQ)

VEC VENTILCONVETTORE IDRONICO / CASSETTA 4 VIE
600 KIT VALVOLA REGOLAZIONE 3 VIE / TELECOMANDO IR
- CASSETTA 600 x 600
- Potenza Frigorifera (7/12°C) : kW 1,94 / 2,67
- Potenza Termica (45/40°C) : kW 1,91 / 2,62
- Portata Aria : mc/h, 269 / 398
- Alim, / Pot. Elettrica : 230,1,50 Hz / W 6÷11 / A 0,07/0,14
- VIESSMANN · 7343098 Energycal CASSETTA ECM 600

VEC VENTILCONVETTORE IDRONICO / CASSETTA 4 VIE
500 KIT VALVOLA REGOLAZIONE 3 VIE / TELECOMANDO IR
- CASSETTA 600 x 600
- Potenza Frigorifera (7/12°C) : kW 1,56 / 2,22
- Potenza Termica (45/40°C) : kW 1,59 / 2,34
- Portata Aria : mc/h, 225 / 367
- Alim, / Pot. Elettrica : 230,1,50 Hz / W 6÷12 / A 0,07/0,16
- VIESSMANN · 7343097 Energycal CASSETTA ECM 500

VMC UNITA' DI VENTILAZIONE CON RECUPERO CALORE
01 - Portata Aria : mc/h, 700 (80 Pa)
- Efficienza Recuperatore : 73,8 %
- Alim, / Pot. Elettrica : 230,1,50 Hz / W 290
- PL CLIMA · UVNR ECO 700 (OEQ)

VMC UNITA' DI VENTILAZIONE CON RECUPERO CALORE
02 - Portata Aria : mc/h, 1.000 (180 Pa)
- Efficienza Recuperatore : 82,8 %
- Alim, / Pot. Elettrica : 230,1,50 Hz / W 280 (A 2,9)
- CLIVET · HRV-2B-Mi 1000 (OEQ)

RG PANNELLO DI REGOLAZIONE E CONTROLLO VMC
01 - Alim, / Pot. Elettrica : 230,1,50 Hz / W ...
- MARCA / MODELLO / DA CAMPIONARE

RG PANNELLO DI REGOLAZIONE E CONTROLLO VMC
02 - Alim, / Pot. Elettrica : 230,1,50 Hz / W ...
- MARCA / MODELLO / DA CAMPIONARE

010 VALVOLA DI INTERCETTAZIONE A SFERA
015 VALVOLA DI SFOGO ARIA AUTOMATICA / RUB. INT,



Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU

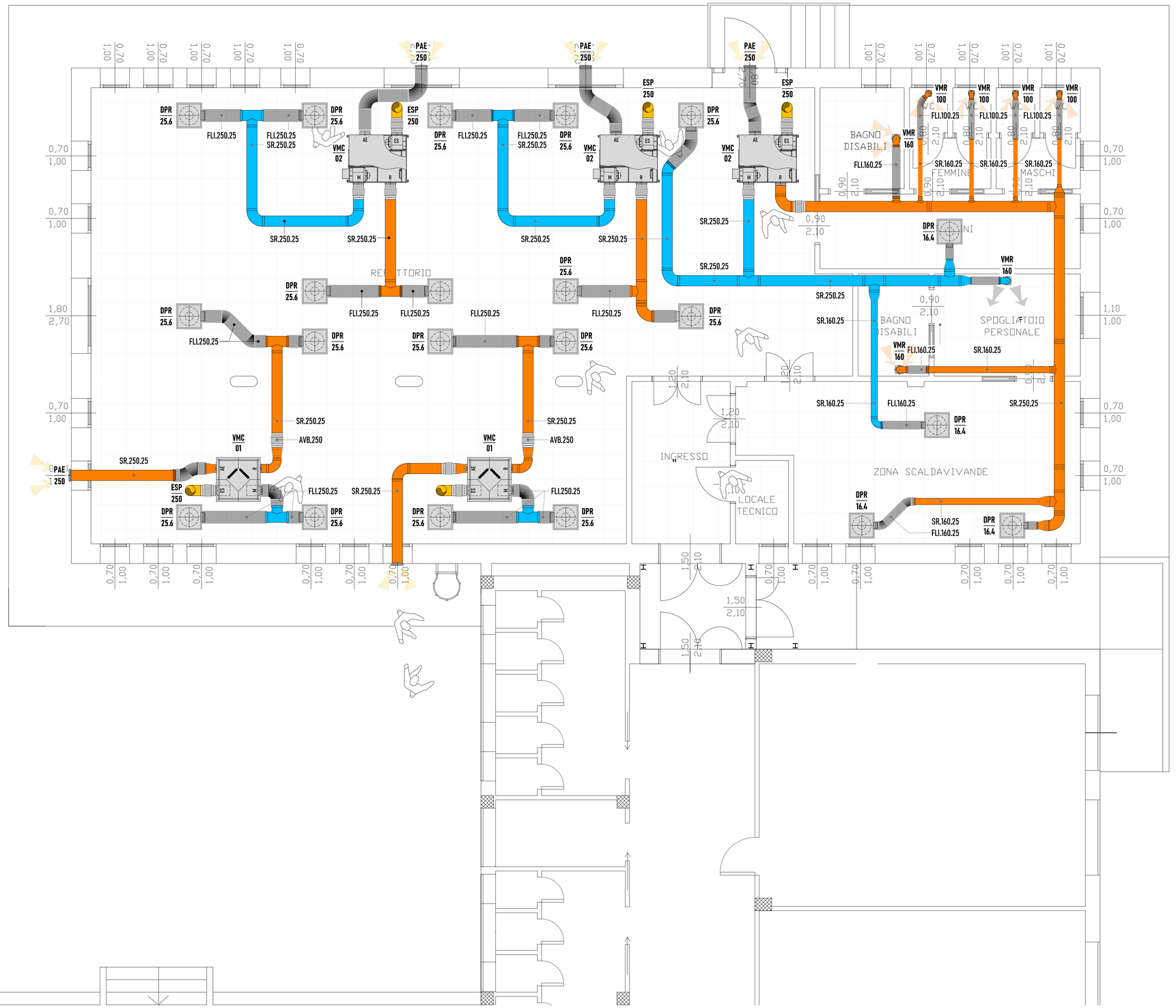
PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
città metropolitana di Milano
.
Realizzazione di una nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Comune di Busto Garolfo

Il Committente	Il Sindaco - il Responsabile del Procedimento
Comune di Busto Garolfo (Mi) Area Demanio e Patrimonio Immobiliare piazza Diaz, 1 - 20010 Busto Garolfo (Mi) R.U.P. dott. arch. Giuseppe Sanguedolce	

DATA	TITOLO DELL'ELABORATO	tavola
05 2023	**PROGETTO IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE DISTRIBUZIONE FLUIDI** PIANTA / PIANO RIALZATO SCALA : 1/100	22-239 IM.01 DST/EMS

I Progettisti	L'Appaltatore
termostudio SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI VIA MARCO POLO 30 · LOCATE VARESINO · 22070 (CO) 0331.1588788 · info@termostudio.it COLLEGIO PROVINCIALE DEI PERITI INDUSTRIALI - COMO - MAZZUCCHELLI ROBERTO N. 1151 TERMOTECNICO	



VMC 01 UNITA' DI VENTILAZIONE CON RECUPERO CALORE
- Portata Aria : mc/h. 700 (80 Pa)
- Efficienza Recuperatore : 73,8 %
- Alim. / Pot. Elettrica : 230,1.50 Hz / W 290
- **PL CLIMA - UVNR ECO 700 (OEQ)**

VMC 02 UNITA' DI VENTILAZIONE CON RECUPERO CALORE
- Portata Aria : mc/h. 1.000 (180 Pa)
- Efficienza Recuperatore : 82,8 %
- Alim. / Pot. Elettrica : 230,1.50 Hz / W 280 (A 2,9)
- **CLIVET - HRV-2B-Mi 1000 (OEQ)**

RG 01 PANNELLO DI REGOLAZIONE E CONTROLLO VMC
- Alim. / Pot. Elettrica : 230,1.50 Hz / W ...
- **MARCA / MODELLO / DA CAMPIONARE**

RG 02 PANNELLO DI REGOLAZIONE E CONTROLLO VMC
- Alim. / Pot. Elettrica : 230,1.50 Hz / W ...
- **MARCA / MODELLO / DA CAMPIONARE**

DPR 25.6 DIFFUSORE A PANNELLO ROTAZIONALE
ADATTO PER MANDATA E RIPRESA
- Attacco DN 250
- Dimensione Diffusore : 600
- Portata Aria : mc/h. 300÷800
- **LINDAB RS15H 250/600 (OEQ)**

DPR 16.4 DIFFUSORE A PANNELLO ROTAZIONALE
ADATTO PER MANDATA E RIPRESA
- Attacco DN 160
- Dimensione Diffusore : 600
- Portata Aria : mc/h. 150÷400
- **LINDAB RS15H 160/400 (OEQ)**

VMR 100 VALVOLA DI VENTILAZIONE
ADATTA PER MANDATA E RIPRESA
- Attacco DN 100
- Portata Aria : mc/h. 30÷90
- **LINDAB AIRY 100 / BOW (OEQ)**

VMR 160 VALVOLA DI VENTILAZIONE
ADATTA PER MANDATA E RIPRESA
- Attacco DN 160
- Portata Aria : mc/h. 120÷270
- **LINDAB AIRY 160 / BOW (OEQ)**

FLI xxx CONDOTTO FLESSIBILE ISOLATO
- Fibra di vetro sp. 25 mm. / 16 kg/mc / L 0,049
- **LINDAB TT8 (OEQ)**

AVB xxx GIUNTO ANTIVIBRANTE
PER INSTALLAZIONE SU CANALI CIRCOLARI

PAE xxx PRESA ARIA ESTERNA / GRIGLIA IN PARETE
PER INSTALLAZIONE SU CANALI CIRCOLARI

ESP xxx ESPULSIONE ARIA ESAUSTA / COPERTURA
CAPPELLO VENTURI ...
- **LINDAB VHL 250 (OEQ)**



Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
città metropolitana di Milano
.
Realizzazione di una nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Comune di Busto Garolfo

Il Committente	Il Sindaco - il Responsabile del Procedimento
Comune di Busto Garolfo (MI) Area Demanio e Patrimonio Immobiliare piazza Diaz, 1 - 20010 Busto Garolfo (Mi) R.U.P. dott. arch. Giuseppe Sanguedolce	

DATA	TITOLO DELL'ELABORATO	tavola
05 2023	**PROGETTO IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE E RICAMBIO ARIA** PIANTA / PIANO RIALZATO SCALA : 1/100	22-239 IM.02 VNT

I Progettisti	L'Appaltatore
termostudio SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI VIA MARCO POLO 30 - LOCATE VARESINO - 22070 (CO) 0331.1588988 - info@termostudio.it MAZZUCCHELLI ROBERTO N. 1151 TERMOTECNICO COLLEGIO PROVINCIALE DEI PERITI INDUSTRIALI - COMO - ITALIA	

PROGETTO ESECUTIVO





Comune di Busto Garolfo
Provincia di Milano

OGGETTO: Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

C.U.P.: C75E22000040006

C.I.G.: .

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo

VERIFICA DEGLI INDICI PLANOVOLUMETRICI

Busto Garolfo, lì maggio 2023

Il Progettista:
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo





Scuola primaria "Ferrazzi-Cova"

Ampliamento per costruzione
di nuovo edificio adibito
a mensa scolastica

VERIFICHE PLANOVOLUMETRICHE

1) P.G.T. vigente Piano dei Servizi scheda AI-7 (vedi allegato)

superficie del lotto	mq.	2.993,00

2) P.G.T. vigente Piano delle Regole scheda d'ambito n. 8 (vedi allegato)

rapporto di copertura max 1/3 della superficie	mq.	997,67
indice fondiario max I.f. 1,00 mq./mq.	mq.	2.993,00

3) Verifica del rapporto di copertura

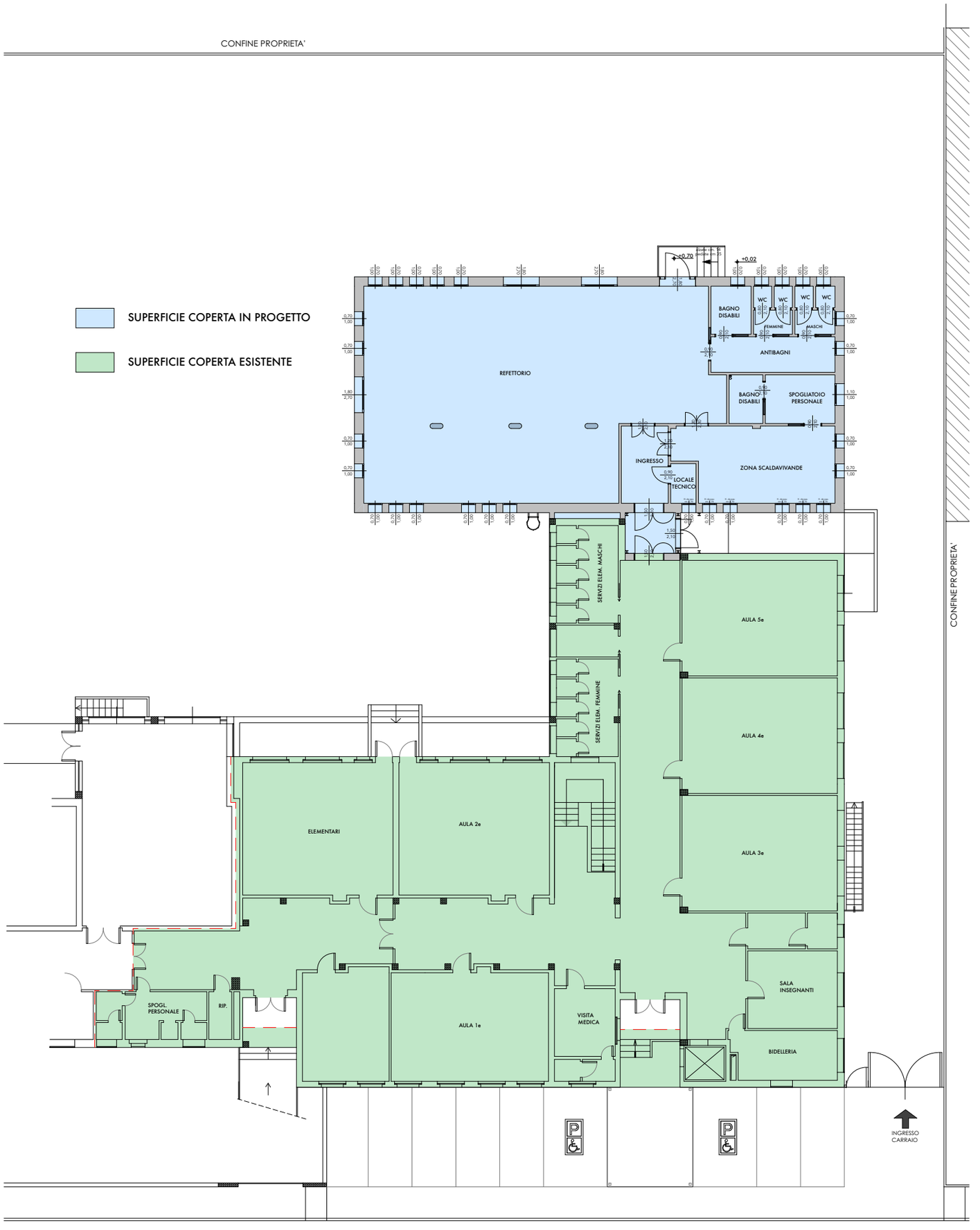
superficie coperta dell'esistente definita graficamente sulle tavole progettuali (vedi allegato)	mq.	686,92
superficie coperta del progetto definita graficamente sulle tavole progettuali (vedi allegato)	mq.	297,97
totale della superficie coperta	mq.	984,89

VERIFICATO **984,89 < 997,67**

3) Verifica dell'indice fondiario

superficie lorda di piano S.L. esistente al piano seminterrato definita graficamente sulle tavole progettuali (vedi allegato)	mq.	393,52
superficie lorda di piano S.L. esistente al piano rialzato definita graficamente sulle tavole progettuali (vedi allegato)	mq.	675,52
superficie lorda di piano S.L. in progetto al piano rialzato definita graficamente sulle tavole progettuali (vedi allegato)	mq.	296,91
totale della superficie coperta	**mq.**	**1.365,95**

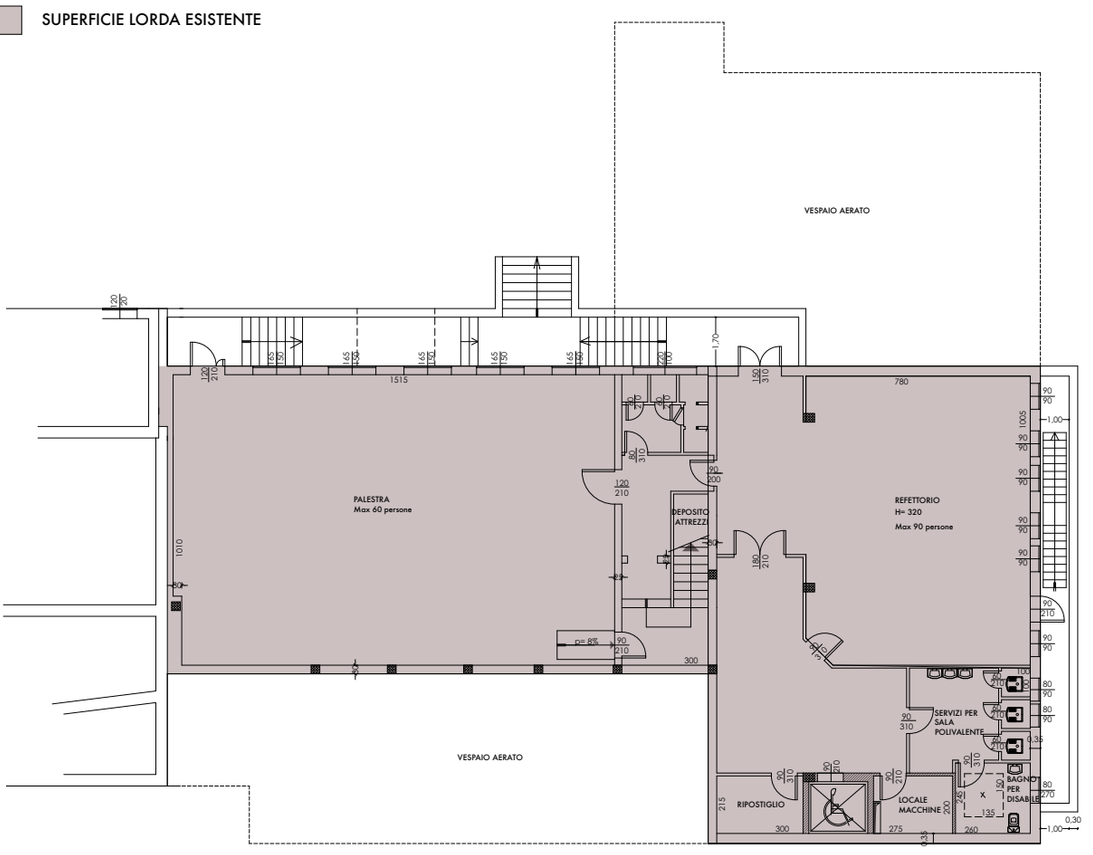
VERIFICATO **1.365,95 < 2.993,00**



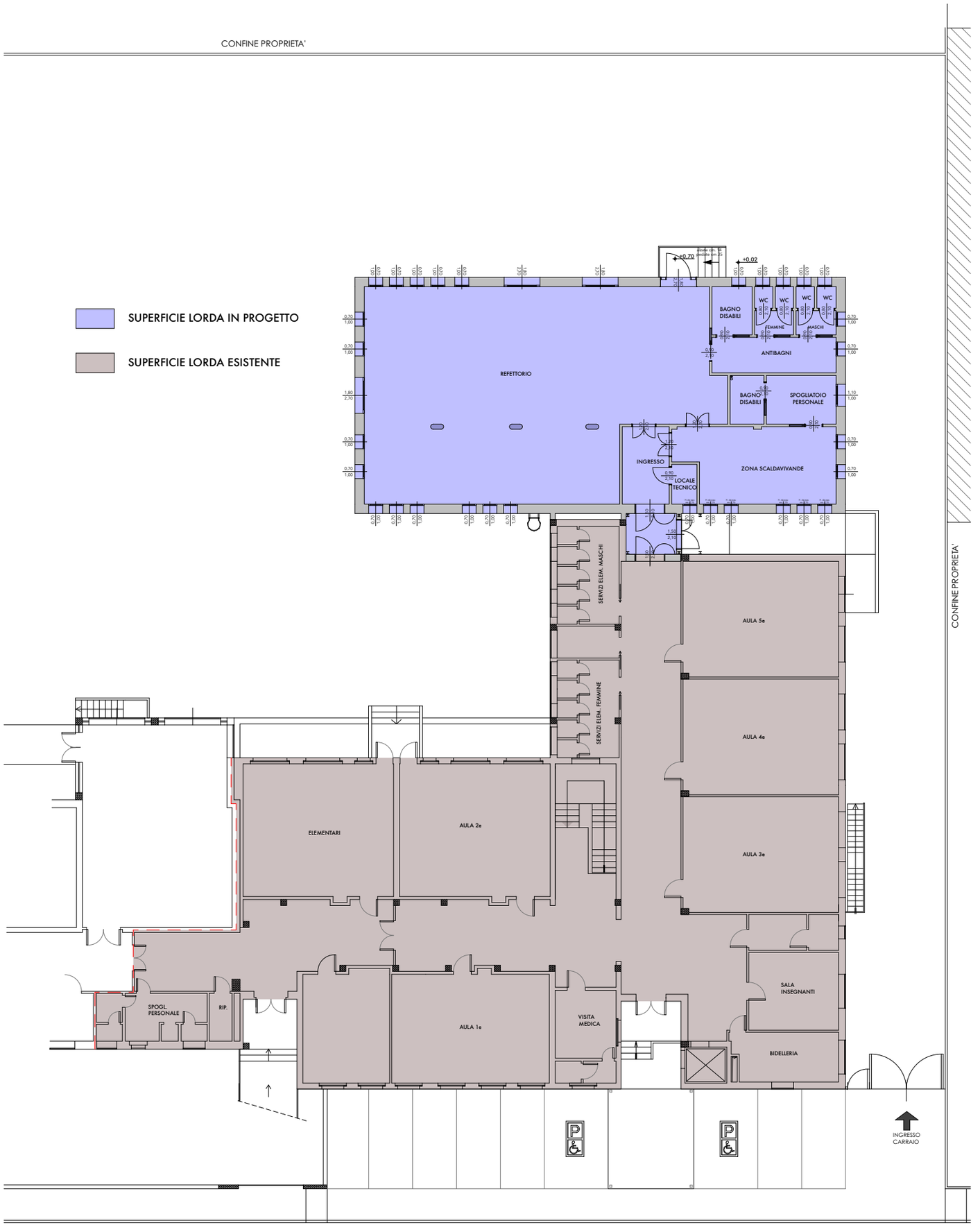
PIANO RIALZATO

SUPERFICIE LORDA IN PROGETTO

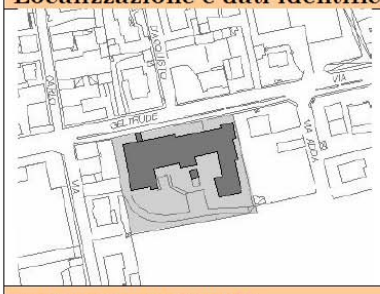
SUPERFICIE LORDA ESISTENTE



PIANO SEMINTERRATO



PIANO RIALZATO

Scheda AI-7	Scuola primaria Statale "Ferrazzi - Cova"	
Localizzazione e dati identificativi dell'attrezzatura		
	Indirizzo	**Via S. Geltrude - Olcella**
	Destinazione d'uso principale	**istruzione**
	Funzioni complementari	**Scuola infanzia "Gonzaga"**
	Proprietà/Gestione	**Comunale**
	Bacino d'utenza	**Comunale**
	Area complessiva	**mq. 2993**
	Conformità alla qualità richiesta	**SI**
	Opere in progetto	***No, ampliamento palestra***
STATO DI FATTO		
QUALITA'		
Stato di conservazione	Edifici: **DISCRETO**	Aree di pertinenza: **BUONO**
ACCESSIBILITA'		
Mobilità e sosta	**Accesso da via pubblica; parcheggi pubblici presso Via Po (150 m)**	
FRUIBILITA'		
Modalità di fruizione	**Regolato da orari**	
Integrazione con il contesto	**Prossimità con il centro della frazione Olcella**	
Superficie da considerare per la verifica 18 mq/ab		**2993**

Scheda AI-8	Scuola Media Statale "Caccia"	
Localizzazione e dati identificativi dell'attrezzatura		
	Indirizzo	**Via Correggio**
	Destinazione d'uso principale	**Istruzione**
	Funzioni complementari	**Piscina coperta "Arcobaleno Nuoto"**
	Proprietà/Gestione	**comunale**
	Bacino d'utenza	**comunale**
	Area complessiva	**mq. 11622**
	Conformità alla qualità richiesta	**SI**
	Opere in progetto	***No, ristrutturazione 2001***
STATO DI FATTO		
QUALITA'		
Stato di conservazione	Edifici: **BUONO**	Aree di pertinenza: **BUONO**
ACCESSIBILITA'		
Mobilità e sosta	**Accesso da via pubblica; parcheggi pubblici e presso impianti sportivi**	
FRUIBILITA'		
Modalità di fruizione	**Regolato da orari**	
Integrazione con il contesto	**Prossimità con altri servizi sportivi e per istruzione, aree verdi**	
Superficie da considerare per la verifica 18 mq/ab		**11622**

SCHEDA D'AMBITO scheda n. 8

tessuto urbano consolidato soggetto a particolare disciplina:
spazi pubblici e di uso pubblico

nuova costruzione, ristrutturazione e ampliamento di edifici esistenti

modalità di attuazione
quelle previste per la realizzazione di opere di urbanizzazione

parametri ed indici = artt. 3 e 4 delle NdP
Rc 1/3
If 1,00 mq/mq
H max 15,00 ml **H min** 2,50(riferita unicamente agli edifici principali)

distanze = artt. 5 e 6 delle NdP
tra i fabbricati art. 5 delle NdP
dai confini ml. 5,00

destinazioni non ammissibili = art. 10 e tabella A delle NdP
Tutte ad eccezione di quelle riconducibili alla realizzazione di attrezzature pubbliche e di interesse pubblico o generale, le attrezzature a servizio del personale addetto e la residenza per il personale di custodia.

dotazione di aree a parcheggio = L. 122/1989 e art. 12 delle NdP
definita dal progetto predisposto da ente territoriale dello stato o dalla convenzione

norme particolari
le schede relative alle nuove attrezzature allegate al Piano dei Servizi possono individuare più precise indicazioni progettuali di tipo quantitativo che prevalgono su quanto previsto in forma generica nella presente scheda.

nelle attrezzature possono essere previsti spazi destinati alla somministrazione di alimenti e bevande purché funzionali ed al servizio ed in via esclusiva alle attività che si svolgono in tali attrezzature

PROGETTO ESECUTIVO

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Comune di Busto Garolfo
Provincia di Milano

OGGETTO: Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

C.U.P.: C75E22000040006

C.I.G.: .

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo

QUADRO ECONOMICO

DESCRIZIONE	IMPORTO
\Importo del progetto esecutivo	€ 760.000,00
Importo dei lavori edili e affini	€ 364.634,39
Importo dei lavori elettrici	€ 59.658,03
Importo dei lavori meccanici e termici	€ 119.478,38
Costi della sicurezza All XV	€ 22.309,14
pari a complessivi (Somme A)	€ 566.079,94
di cui Oneri della sicurezza compresi	€ 13.993,69
e Costi della sicurezza All XV	€ 22.309,14
pari a complessivi	€ 36.302,83
Importo soggetto a ribasso	€ 529.777,11
Somme a disposizione dell'amministrazione (Somme B)	€ 137.312,06
Costo complessivo dell'opera (Somme A + Somme B)	€ 703.392,00
Accantonamento per Revisione Prezzi	€ 56.608,00
Importo complessivo Quadro Economico (Somme A + Somme B + Somme C)	€ 760.000,00

Busto Garolfo, lì maggio 2023

Il Progettista:
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI VARESE
DOTT. ING. CONSONNI PAOLO
Sez. A Settori: a) civile e ambientale b) industriale
n° A 1391

ORDINE DEGLI ARCHITETTI PIANIFICATORI PAESAGGISTI E CONSERVATORI PROVINCIA DI VARESE
Arch. MASSIMO COLOMBO n° 764

QUADRO ECONOMICO							
N.R.	**Codice**	**Descrizione**	**Quantità**	**Prezzo**	**Parziale**	**Importo**	**%**
	LM	**LAVORI EDILI E AFFINI**			€ 364.634,39		64,41%
	LM - 2	**Scavi e reinterri**			(€ 9.303,80)		1,64%
	LM - 3	**Demolizioni e rimozioni**			(€ 1.351,72)		0,24%
	LM - 4	**Strutture in ca - vespaio - solaio**			(€ 68.466,79)		12,09%
	LM - 5	**Pavimentazioni e sottofondi**			(€ 38.651,56)		6,83%
	LM - 6	**Isolamenti termici e acustici**			(€ 43.117,19)		7,62%
	LM - 7	**Tinteggiature e pitturazioni**			(€ 3.692,04)		0,65%
	LM - 8	**Murature, pareti a secco e controsoffitto**			(€ 42.372,74)		7,49%
	LM - 9	**Intonaci e rivestimento a cappotto**			(€ 42.226,11)		7,46%
	LM - 10	**Carpenterie e opere in ferro**			(€ 11.734,32)		2,07%
	LM - 11	**Opere in pietra**			(€ 2.648,57)		0,47%
	LM - 12	**Serramenti, vetri e porte**			(€ 43.060,25)		7,61%
	LM - 13	**Impermeabilizzazioni**			(€ 14.204,71)		2,51%
	LM - 14	**Lattonerie**			(€ 5.689,38)		1,01%
	LM - 15	**Fognature e reti**			(€ 4.853,59)		0,86%
	LM - 17	**Assistenze agli impianti**			(€ 29.916,27)		5,28%
	LM - 18	**Sistemazioni esterne a verde**			(€ 3.345,35)		0,59%
	LC	**IMPIANTI ELETTRICI**			€ 59.658,03		10,54%
	LC - E1	**Impianto di terra**			(€ 2.215,80)		0,39%
	LC - E2	**Impianto di distribuzione principale**			(€ 15.793,00)		2,79%
	LC - E3	**Apparecchi di illuminazione**			(€ 13.720,08)		2,42%
	LC - E4	**Impianto di illuminazione e comando e chiamata WCH**			(€ 3.924,27)		0,69%
	LC - E5	**Impianto elettrico FM e alimentazione utenze**			(€ 4.289,16)		0,76%
	LC - E6	**Impianti speciali - predisposizione rete dati**			(€ 1.362,65)		0,24%
	LC - E7	**Impianti speciali - suoneria campanella evacuazione**			(€ 889,03)		0,16%
	LC - E8	**Circuiti di sgancio**			(€ 789,66)		0,14%
	LC - E9	**Cavi e conduttori**			(€ 6.318,20)		1,12%
	LC - E10	**Quadro elettrico ricezione QR**			(€ 673,23)		0,12%
	LC - E11	**Quadro elettrico generale mensa QE01**			(€ 4.440,17)		0,78%
	LC - E12	**Asservimenti impianti termotecnici**			(€ 5.242,78)		0,93%
	LE	**IMPIANTI MECCANICI e TERMICI**			€ 119.478,38		21,11%
	LE - M1	**Impianto termico**			(€ 17.782,99)		3,14%
	LE - M2	**Reti di distribuzione**			(€ 32.438,24)		5,73%
	LE - M3	**Impianto idrico sanitario**			(€ 28.754,05)		5,08%
	LE - M4	**Ventilazione meccanica controllata**			(€ 40.503,10)		7,16%

QUADRO ECONOMICO							
N.R.	**Codice**	**Descrizione**	**Quantità**	**Prezzo**	**Parziale**	**Importo**	**%**
	OS	**ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)**			€ 22.309,14		3,94%
	OS.1.b	**MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE E DPI PER LAVORAZIONI INTERFERENTI**			(€ 2.305,15)		0,41%
	OS.1.b - 16	**Apprestamenti sicurezza**			(€ 2.305,15)		0,41%
	OS.1.d	**MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA**			(€ 19.536,39)		3,45%
	OS.1.d - 1	**Installazione cantiere e ponteggi**			(€ 13.865,68)		2,45%
	OS.1.d - 16	**Apprestamenti sicurezza**			(€ 5.670,71)		1,00%
	OS.1.g	**MISURE DI COORDINAMENTO (uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva)**			(€ 467,60)		0,08%
	OS.1.g - 16	**Apprestamenti sicurezza**			(€ 467,60)		0,08%
	ImpC	Sommano			€ 566.079,94	€ 566.079,94	
1		Oneri della sicurezza compresi				-€ 13.993,69	
2	TOS	Costi della sicurezza (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)				-€ 22.309,14	
3	IBA	Importo soggetto a ribasso				€ 529.777,11	
4	RC	Ribasso contrattuale del ...%				€ 0,00	
5	IN	**Importo netto dei lavori (Somme A)**				€ 566.079,94	
6		.					
7	B	**Somme B**					
8	B1	-spese tecniche per progettazione edile (DT 244 del 30.03.2023)				€ 41.809,19	
9	B2	-spese tecniche per progettazione impianti elettrici (DT 243 del 30.03.2023)				€ 7.930,00	
10	B3	-spese tecniche per progettazione impianti meccanici (DT 249 del 03.04.2023)				€ 9.478,82	
11	B4	-spese tecniche per prestazioni professionali in materia di acustica ambientale (DT 212 del 21.03.2023)				€ 5.040,00	
12	B5	-spese tecniche per relazione geologica (DT 211 del 21.03.2023)				€ 4.060,16	
13	B6	Fondo interno 2%				€ 11.321,61	
14	B8	IVA al 10% sui lavori				€ 56.608,00	
15		Imprevisti				€ 1.064,28	
16	TB	Totale somme a disposizione dell'Amministrazione				€ 137.312,06	
17		.					
18	C	**Somme C**					
19	C1	Accantonamento per revisione prezzi				€ 56.608,00	
20		.					
21	R	**Riepilogo**					
22	R1	Importo soggetto a ribasso				€ 529.777,11	

QUADRO ECONOMICO							
N.R.	**Codice**	**Descrizione**	**Quantità**	**Prezzo**	**Parziale**	**Importo**	**%**
23	R2	Ribasso contrattuale del ...%				€ 0,00	
24		Oneri della sicurezza compresi				€ 13.993,69	
25	R4	Costi della sicurezza (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)				€ 22.309,14	
26	R5	Somme a disposizione dell'Amministrazione (Somme B)				€ 137.312,06	
27		.					
28	ICO	**Prezzo complessivo dell'opera - Somme A + Somme B**				€ 703.392,00	
29		.					
30		**Riepilogo finale**					
31		Accantonamento Revisione Prezzi				€ 56.608,00	
32		**Importo Complessivo Quadro Economico - Somme A + Somme B + Somme C**				€ 760.000,00	
33		.					
34							
35	M	MANODOPERA					
36	M1	Importo manodopera inclusa nei lavori edili				€ 117.097,72	
37	M11	Importo manodopera inclusa nei lavori elettrici				€ 19.167,03	
38	M12	Importo manodopera inclusa nei lavori meccanici				€ 38.379,63	
39	M2	Importo manodopera inclusa nella sicurezza				€ 7.172,42	
40	TM	Totale manodopera				€ 181.816,80	32,12%
41	S	SICUREZZA					
42	S1	Oneri della sicurezza compresi nei prezzi di stima. Vedi computo allegato "Oneri della sicurezza considerati nella stima dei lavori"				€ 13.993,69	
43	S2	Oneri della sicurezza non compresi nei prezzi di stima				€ 22.309,14	
44	TS	Totale oneri della sicurezza				€ 36.302,83	6,41%

PROGETTO ESECUTIVO





Comune di Busto Garolfo

Provincia di Milano

OGGETTO: Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

C.U.P.: C75E22000040006

C.I.G.: .

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

DESCRIZIONE	IMPORTO
\Importo del progetto esecutivo	€ 760.000,00
Importo dei lavori edili e affini	€ 364.634,39
Importo dei lavori elettrici	€ 59.658,03
Importo dei lavori meccanici e termici	€ 119.478,38
Costi della sicurezza All XV	€ 22.309,14
pari a complessivi (Somme A)	€ 566.079,94
di cui Oneri della sicurezza compresi	€ 13.993,69
e Costi della sicurezza All XV	€ 22.309,14
pari a complessivi	€ 36.302,83
Importo soggetto a ribasso	€ 529.777,11
Somme a disposizione dell'amministrazione (Somme B)	€ 137.312,06
Costo complessivo dell'opera (Somme A + Somme B)	€ 703.392,00
Accantonamento per Revisione Prezzi	€ 56.608,00
Importo complessivo Quadro Economico (Somme A + Somme B + Somme C)	€ 760.000,00

Busto Garolfo, lì maggio 2023





Il Progettista:
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo

2 **Scavi e reinterri**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		LM **LAVORI EDILI E AFFINI**					
		2 **Scavi e reinterri**					
11	1C.02.100.0010	Scavo non armato per tubazioni e collettori, eseguito con mezzi meccanici e materiale depositato a bordo scavo:					
	1C.02.100.0010.a	- profondità fino a m. 1,20					
		14,84 x 27,74 x 0,20		82,33			
		-16,50 x 1,50 x 0,20		-4,95			
		Sommano 1C.02.100.0010.a	m³	77,38	€ 6,84		€ 529,28
12	1C.27.050.0100	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi:					
	1C.27.050.0100.c	- terre e rocce non contenenti sostanze pericolose (CER 170504),presso impianto di recupero autorizzato, secondo il giudizio diammissibilità in discarica rilasciato dal laboratorio di analisi ai sensidel D.M. 27/09/2010					
		16 x 77,38		1.238,08			
		Sommano 1C.27.050.0100.c	100 kg	1.238,08	€ 2,28		€ 2.822,82
13	1C.02.100.0030	Scavo parziale di fondazione a sezione obbligata con pareti a scarpa, eseguito fino a m. 1,50 di profondità con mezzi meccanici, di materie di qualsiasi natura e consistenza, asciutte, bagnate, melmose, esclusa la roccia, inclusi i trovanti rocciosi o i relitti di murature fino a 0.75 m³, comprese le opere provvisionali di segnalazione e protezione, le sbadacchiature leggere ove occorrenti:					
	1C.02.100.0030.b	- con carico e trasporto delle terre ad impianti di stoccaggio, direcupero o a discarica esclusi eventuali oneri di smaltimento.					
		per i plinti					
		(7x2) x 1,70 x 1,70 x 0,52		21,04			
		7 x 2,00 x 2,00 x 0,52		14,56			
		Sommano 1C.02.100.0030.b	m³	35,60	€ 25,10		€ 893,56
14	1C.27.050.0100	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi:					
	1C.27.050.0100.c	- terre e rocce non contenenti sostanze pericolose (CER 170504),presso impianto di recupero autorizzato, secondo il giudizio diammissibilità in discarica rilasciato dal laboratorio di analisi ai sensidel D.M. 27/09/2010					
		A Riportare:					€ 4.245,66

2 **Scavi e reinterri**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 4.245,66
		per i plinti					
		16,00 x 35,60		569,60			
		Sommano 1C.27.050.0100.c	100 kg	569,60	€ 2,28		€ 1.298,69
109	1C.02.100.0010	Scavo non armato per tubazioni e collettori, eseguito con mezzi meccanici e materiale depositato a bordo scavo:					
	1C.02.100.0010.a	- profondità fino a m. 1,20					
		per la realizzazione della fognatura bianca					
		sezione larghezza 40 cm altezza da -0.20 a -0.80 m pari a 0,50 m di media					
		lunghezza tratta tubazione					
		ø125 mm					
		(7,30+0,40+0,40+8,60) x 0,40 x 0,50		3,34			
		(1,50+2x1,30+2x1,50) x 0,40 x 0,50		1,42			
		ø160 mm					
		(11,20+9,10+1,30+12,80+1,50) x 0,60 x 0,50		10,77			
		ø250 mm					
		(11,20+26,00) x 0,60 x 0,50		11,16			
		ø315 mm					
		(4,50+2,00) x 0,80 x 0,50		2,60			
		per la realizzazione della fogntura nera					
		ø125 mm					
		(2,20x3) x 0,40 x 0,50		1,32			
		(4,70+4,40+5,00) x 0,40 x 0,50		2,82			
		per la rete e allacciamenti elettrici					
		30,00 x 0,60 x 0,50		9,00			
		Sommano 1C.02.100.0010.a	m³	42,43	€ 6,84		€ 290,22
110	1C.02.350.0010	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi:					
	1C.02.350.0010.e	- con fornitura di sabbia viva di cava					
		per la realizzazione della fognatura bianca					
		sezione larghezza 40 cm altezza da -0.20 a -0.80 m pari a 0,50 m di media					
		lunghezza tratta tubazione					
		ø125 mm					
		(7,30+0,40+0,40+8,60) x 0,40 x 0,20		1,34			
		(1,50+2x1,30+2x1,50) x 0,40 x 0,20		0,57			
		ø160 mm					
		(11,20+9,10+1,30+12,80+1,50) x 0,60 x 0,20		4,31			
		ø250 mm					
		A Riportare:		6,22			€ 5.834,57

2 **Scavi e reinterri**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:		6,22			€ 5.834,57
		(11,20+26,00) x 0,60 x 0,20		4,46			
		ø315 mm					
		(4,50+2,00) x 0,80 x 0,20		1,04			
		per la realizzazione della fogntura nera					
		ø125 mm					
		(2,20x3) x 0,40 x 0,20		0,53			
		(4,70+4,40+5,00) x 0,40 x 0,20		1,13			
		per la rete elettrica					
		30,00 x 0,60 x 0,20		3,60			
		Sommano 1C.02.350.0010.e	m³	16,98	€ 36,66		€ 622,49
111	1C.02.350.0010	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi:					
	1C.02.350.0010.a	- con terre depositate nell'ambito del cantiere					
		per la realizzazione della fognatura bianca					
		sezione larghezza 40 cm altezza da -0.20 a -0.80 m pari a 0,50 m di media					
		lunghezza tratta tubazione					
		ø125 mm					
		(7,30+0,40+0,40+8,60) x 0,40 x 0,30		2,00			
		(1,50+2x1,30+2x1,50) x 0,40 x 0,30		0,85			
		ø160 mm					
		(11,20+9,10+1,30+12,80+1,50) x 0,60 x 0,30		6,46			
		ø250 mm					
		(11,20+26,00) x 0,60 x 0,30		6,70			
		ø315 mm					
		(4,50+2,00) x 0,80 x 0,30		1,56			
		per la realizzazione della fogntura nera					
		ø125 mm					
		(2,20x3) x 0,40 x 0,30		0,79			
		(4,70+4,40+5,00) x 0,40 x 0,30		1,69			
		per la rete elettrica					
		30,00 x 0,60 x 0,30		5,40			
		Sommano 1C.02.350.0010.a	m³	25,45	€ 2,96		€ 75,33
125	1C.02.100.0010	Scavo non armato per tubazioni e collettori, eseguito con mezzi meccanici e materiale depositato a bordo scavo:					
	1C.02.100.0010.a	- profondità fino a m. 1,20					
		per la formazione dei due pozzi perdenti					
		5,50 x 3,00 x 1,20		19,80			
		A Riportare:		19,80			€ 6.532,39

2 **Scavi e reinterri**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:		19,80			€ 6.532,39
		Sommano 1C.02.100.0010.a	m³	19,80	€ 6,84		€ 135,43
126	1C.02.100.0010	Scavo non armato per tubazioni e collettori, eseguito con mezzi meccanici e materiale depositato a bordo scavo:					
	1C.02.100.0010.b	- profondità da 1,21 a 2,20 m					
		per la formazione dei due pozzi perdenti					
		5,50 x 3,00 x 1,20		19,80			
		Sommano 1C.02.100.0010.b	m³	19,80	€ 9,92		€ 196,42
127	1C.27.050.0100	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi:					
	1C.27.050.0100.c	- terre e rocce non contenenti sostanze pericolose (CER 170504),presso impianto di recupero autorizzato, secondo il giudizio diammissibilità in discarica rilasciato dal laboratorio di analisi ai sensidel D.M. 27/09/2010					
		per lo smaltuimento della terra di scavo					
		39,60 x 16		633,60			
		Sommano 1C.27.050.0100.c	100 kg	633,60	€ 2,28		€ 1.444,61
135	1C.02.350.0010	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi:					
	1C.02.350.0010.c	- con fornitura di ghiaia					
		attorno ai due pozzi perdenti					
		5,50 x 3,00 x 0,30		4,95			
		10,22 x 2,40		24,53			
		Sommano 1C.02.350.0010.c	m³	29,48	€ 33,75		€ 994,95
		Sommano 2 **Scavi e reinterri**					€ 9.303,80

3 **Demolizioni e rimozioni**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		3 **Demolizioni e rimozioni**					
6	1C.01.030.0010	Demolizione di muratura in blocchi di calcestruzzo, laterizi forati, totale o parziale, entro e fuori terra, a qualsiasi altezza, con relativi intonaci e rivestimenti, con l'impiego di attrezzature meccaniche adeguate alla dimensione della demolizione, compreso ogni intervento manuale, per tagli di murature, aperture vani porte e finestre, fori passanti, sottomurazioni e qualsiasi altro scopo. Compresa la movimentazione con qualsiasi mezzo manuale o meccanico nell'ambito del cantiere, il carico ed il trasporto alle discariche autorizzate. Esclusi gli oneri di smaltimento. Per ogni intervento con volume:					
	1C.01.030.0010.a	- oltre 5,01 m³					
		per la demolizione della rampa disabili esistente					
		11,00 x 1,50 x ((0,70/2))		5,78			
		gradini scala					
		3,00 x 0,90 x (0,70/2)		0,95			
		demolizione del marciapiede in calcestruzzo					
		15,00 x 1,00 x 0,10		1,50			
		2,50 x 1,20 x 0,10		0,30			
		5,00 x 2,00 x 0,10		1,00			
		Sommano 1C.01.030.0010.a	m³	9,53	€ 72,39		€ 689,88
7	1C.01.150.0050	Rimozione di parapetti in ferro, di qualunque natura, forma e dimensione:					
	1C.01.150.0050.b	- con carico e trasporto ad impianti di stoccaggio, di recupero o adiscarica.					
		per il parapetto della rampa disabili					
		(11,00+1,00+1,00) x 1,10		14,30			
		Sommano 1C.01.150.0050.b	m²	14,30	€ 9,68		€ 138,42
8	PRZ1	Asportazione della soletta del pozzo perdente esistente, demolizione della soletta con mezzi meccanici, riempimento del pozzo con i materiali inerti ottenuti dalla demolizione della scaletta e della rampa disabili esistente, intasamento con mista di cava della parte superiore, e livellamento ed eventuali piccole demolizione dell'ultimo anello del pozzo, ogni onere compreso		1,00			
		Sommano PRZ1	cad	1,00	€ 284,47		€ 284,47
9	1C.01.040.0060	Taglio di pavimentazione e di solette in conglomerato cementizio armato per					
		A Riportare:					€ 1.112,77

3 **Demolizioni e rimozioni**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 1.112,77
		formazione di giunti, tagli, cavidotti e simili, eseguito con macchine tagliagiunti a motore elettrico o diesel. Al metro lineare di taglio per centimetro di profondità					
		per il taglio del marciapiede da demolire per uno spessore di 10 cm					
		(1,50+1,50) x 10		30,00			
		Sommano 1C.01.040.0060	m x cm	30,00	€ 0,84		€ 25,20
10	1C.27.050.0100	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi:					
	1C.27.050.0100.d	- rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione (CER 170904)presso impianto di smaltimento autorizzato per rifiuti inerti, secondoil giudizio di ammissibilità in discarica rilasciato dal laboratorio dianalisi ai sensi del D.M. 27 /09/2010					
		per il marciapiede da demolire					
		15,00 x 1,00 x 0,10 x 22		33,00			
		2,50 x 1,20 x 0,10 x 22		6,60			
		5,00 x 2,00 x 0,10 x 22		22,00			
		Sommano 1C.27.050.0100.d	100 kg	61,60	€ 3,47		€ 213,75
		Sommano 3 **Demolizioni e rimozioni**					€ 1.351,72

4 **Strutture in ca - vespaio - solaio**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		4 **Strutture in ca - vespaio - solaio**					
15	1C.04.010.0010	Sottofondazioni in conglomerato cementizio realizzate mediante getto, con l'ausilio di argano o gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in betoniera, con cemento 32.5 R ed inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto resistenza:					
	1C.04.010.0010.a	- C12/15 - esposizione X0 - consistenza S3					
		per le sottofondazioni					
		plinti tipo A - n° 7+7					
		(7+7) x 1,70 x 1,70 x 0,10		4,05			
		plinti tipo B - n° 7					
		7 x 2,20 x 2,20 x 0,10		3,39			
		travi portamuro					
		(2x(23,95-6x1,70)+2x(11,35-2x1,70)) x 0,40 x 0,10		1,74			
		Sommano 1C.04.010.0010.a	m³	9,18	€ 137,21		€ 1.259,59
16	1C.04.010.0020	Fondazioni in conglomerato cementizio realizzate mediante getto, con l'ausilio di gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in betoniera, con inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto diametro massimo 32 mm, consistenza S3, compresa la vibratura, esclusi ferro e casseri resistenza:					
	1C.04.010.0020.a	- C25/30 - esposizione XC1 o XC2					
		plinti tipo A - n° 7					
		(7+7) x 1,50 x 1,50 x 0,50		15,75			
		plinti tipo B - n° 9					
		7 x 2,00 x 2,00 x 0,50		14,00			
		Sommano 1C.04.010.0020.a	m³	29,75	€ 171,19		€ 5.092,90
17	1C.04.450.0010	Acciaio tondo in barre nervate per cemento armato, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 23 giugno 2022 del Ministero della Transizione Ecologica, con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compresa lavorazione, posa, sormonti, sfrido, legature qualità:					
		A Riportare:					€ 6.352,49

4 **Strutture in ca - vespaio - solaio**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 6.352,49
	1C.04.450.0010.a	- B450C					
		ferro		1.946,91			
		Sommano 1C.04.450.0010.a	kg	1.946,91	€ 2,12		€ 4.127,45
18	1C.04.400.0010	Casseforme per getti in calcestruzzo, eseguite fino a 4,50 m dal piano d'appoggio, con impiego di pannelli di legno lamellare, comprese armature di sostegno, disarmante, manutenzione e disarmo:					
	1C.04.400.0010.a	- per fondazioni, plinti, travi rovesce, platee					
		plinti tipo A - n° 7+7					
		(7+7) x 1,50 x 4 x 0,50		42,00			
		plinti tipo B - n° 7					
		7 x 2,00 x 4 x 0,50		28,00			
		Sommano 1C.04.400.0010.a	m²	70,00	€ 18,74		€ 1.311,80
19	1C.04.010.0020	Fondazioni in conglomerato cementizio realizzate mediante getto, con l'ausilio di gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in betoniera, con inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto diametro massimo 32 mm, consistenza S3, compresa la vibratura, esclusi ferro e casseri resistenza:					
	1C.04.010.0020.a	- C25/30 - esposizione XC1 o XC2					
		per le travi portamuro					
		(2x(23,95-6x0,40)+2x(11,35--0,40-0,25)) x 0,25 x 0,50		8,26			
		Sommano 1C.04.010.0020.a	m³	8,26	€ 171,19		€ 1.414,03
20	1C.04.450.0010	Acciaio tondo in barre nervate per cemento armato, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 23 giugno 2022 del Ministero della Transizione Ecologica, con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compresa lavorazione, posa, sormonti, sfrido, legature qualità:					
	1C.04.450.0010.a	- B450C					
		ferro		1.011,70			
		Sommano 1C.04.450.0010.a	kg	1.011,70	€ 2,12		€ 2.144,80
		A Riportare:					€ 15.350,57

4 **Strutture in ca - vespaio - solaio**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 15.350,57
21	1C.04.400.0010	Casseforme per getti in calcestruzzo, eseguite fino a 4,50 m dal piano d'appoggio, con impiego di pannelli di legno lamellare, comprese armature di sostegno, disarmante, manutenzione e disarmo:					
	1C.04.400.0010.a	- per fondazioni, plinti, travi rovesce, platee					
		per le travi portamuro					
		(2x(23,95-6x0,40)+2x(11,35-0,40-0,25)) x 2 x 0,50		64,50			
		Sommano 1C.04.400.0010.a	m²	64,50	€ 18,74		€ 1.208,73
22	1C.04.010.0010	Sottofondazioni in conglomerato cementizio realizzate mediante getto, con l'ausilio di argano o gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in betoniera, con cemento 32.5 R ed inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto resistenza:					
	1C.04.010.0010.a	- C12/15 - esposizione X0 - consistenza S3					
		per l'appoggio del vespaio della rampa					
		2,05 x 12,50 x 0,05		1,28			
		2,93 x 1,65 x 0,05		0,24			
		Sommano 1C.04.010.0010.a	m³	1,52	€ 137,21		€ 208,56
23	1C.04.450.0020	Rete di acciaio elettrosaldata, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 23 giugno 2022 del Ministero della Transizione Ecologica, con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compreso sormonti, tagli, sfridi, legature.					
		per la cappa del vespaio, rete filo 5 maglia 20x20 cm, peso					
		2,05 x 12,50 x 1,59		40,74			
		2,93 x 1,65 x 1,59		7,69			
		Sommano 1C.04.450.0020	kg	48,43	€ 2,09		€ 101,22
24	1C.05.500.0020	Formazione di vespaio formato da un sottofondo di appoggio degli elementi in plastica dello spessore di cm 8 con calcestruzzo C16/20, posa degli elementi in plastica a perdere nelle varie altezze, getto di riempimento con calcestruzzo C25/30, fino a costituire una solettina					
		A Riportare:					€ 16.869,08

4 **Strutture in ca - vespaio - solaio**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 16.869,08
		superiore dello spessore minimo di 3 cm. Esclusa eventuale armatura in ferro e i bordi di contenimento se necessari. Comprese tutte le attività ed i materiali necessari a dare l'opera finita in ogni sua parte.					
	1C.05.500.0020.c	- altezza elementi cm 40					
		per la formazione della struttura di calpestio della rampa disabili, altezza media 40 cm					
		2,05 x 12,50		25,63			
		2,93 x 1,65		4,83			
		Sommano 1C.05.500.0020.c	m²	30,46	€ 51,34		€ 1.563,82
25	1C.04.450.0020	Rete di acciaio elettrosaldata, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 23 giugno 2022 del Ministero della Transizione Ecologica, con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compreso sormonti, tagli, sfridi, legature.					
		per la cappa del vespaio, rete filo 5 maglia 20x20 cm, peso					
		2,05 x 12,50 x 1,59		40,74			
		2,93 x 1,65 x 1,59		7,69			
		Sommano 1C.04.450.0020	kg	48,43	€ 2,09		€ 101,22
26	1C.04.010.0020	Fondazioni in conglomerato cementizio realizzate mediante getto, con l'ausilio di gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in betoniera, con inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto diametro massimo 32 mm, consistenza S3, compresa la vibratura, esclusi ferro e casseri resistenza:					
	1C.04.010.0020.a	- C25/30 - esposizione XC1 o XC2					
		per le fondazioni e spalle della rampa					
		(1,65+4,98) x (0,43/2) x 0,15		0,22			
		Sommano 1C.04.010.0020.a	m³	0,22	€ 171,19		€ 37,66
27	1C.04.400.0010	Casseforme per getti in calcestruzzo, eseguite fino a 4,50 m dal piano d'appoggio, con impiego di pannelli di legno lamellare, comprese armature di sostegno, disarmante, manutenzione e disarmo:					
		A Riportare:					€ 18.571,78

4 **Strutture in ca - vespaio - solaio**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 18.571,78
	1C.04.400.0010.b	- per murature di cantinato ed in elevazione, di qualsiasi spessore					
		per la rampa disabili esterna					
		2 x (1,65+4,93) x (0,43/2)		2,90			
		Sommano 1C.04.400.0010.b	m²	2,90	€ 21,91		€ 63,54
32	1C.04.010.0040	Strutture armate in conglomerato cementizio realizzate mediante getto con l'ausilio di gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in betoniera, con inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto diametro massimo 32 mm, consistenza S3, per spessori non inferiori a 17 cm, esclusi ferro e casseri, compresa la vibratura resistenza:					
	1C.04.010.0040.a	- C25/30 - esposizione XC1 o XC2					
		per i pilastri del primo +0.70 da 40x25 altezza 3,90 m					
		19 x 0,40 x 0,25 x 3,85		7,32			
		3 x 0,55 x 0,25 x 3,85		1,59			
		Sommano 1C.04.010.0040.a	m³	8,91	€ 185,27		€ 1.650,76
33	1C.04.400.0020	Casseforme per getti in calcestruzzo, eseguite fino a 4,50 m dal piano d'appoggio, con impiego di tavole di abete, comprese armature di sostegno, disarmante, manutenzione e disarmo:					
	1C.04.400.0020.c	- per strutture in c.a.,muri scala ed ascensore di qualsiasispessore, solette piene					
		per i pilastri del primo +0.70 da 40x25 altezza 3,90 m					
		19 x (0,40+0,25) x 2 x 3,85		95,10			
		3 x (0,55+0,25) x 2 x 3,85		18,48			
		Sommano 1C.04.400.0020.c	m²	113,58	€ 48,72		€ 5.533,62
34	1C.04.450.0010	Acciaio tondo in barre nervate per cemento armato, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 23 giugno 2022 del Ministero della Transizione Ecologica, con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compresa lavorazione, posa, sormonti, sfrido, legature qualità:					
	1C.04.450.0010	- B450C					
		A Riportare:					€ 25.819,70

4 **Strutture in ca - vespaio - solaio**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 25.819,70
	.a						
		ferro		1.434,70			
		Sommano 1C.04.450.0010.a	kg	1.434,70	€ 2,12		€ 3.041,56
37	1C.04.010.0040	Strutture armate in conglomerato cementizio realizzate mediante getto con l'ausilio di gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in betoniera, con inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto diametro massimo 32 mm, consistenza S3, per spessori non inferiori a 17 cm, esclusi ferro e casseri, compresa la vibratura resistenza:					
	1C.04.010.0040.a	- C25/30 - esposizione XC1 o XC2					
		per le travi perimetrali					
		24,35 x 0,50 x 0,29 x 2		7,06			
		per la trave centrale					
		23,35 x 0,80 x 0,29		5,42			
		per le travi di testa					
		10,60 x 0,50 x 0,29 x 2		3,07			
		per il muretto contenimento acqua copertura					
		(24,35+11,20) x 2 x 0,15 x 0,45		4,80			
		Sommano 1C.04.010.0040.a	m³	20,35	€ 185,27		€ 3.770,24
38	1C.04.450.0010	Acciaio tondo in barre nervate per cemento armato, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 23 giugno 2022 del Ministero della Transizione Ecologica, con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compresa lavorazione, posa, sormonti, sfrido, legature qualità:					
	1C.04.450.0010.a	- B450C					
		ferro		2.604,69			
		Sommano 1C.04.450.0010.a	kg	2.604,69	€ 2,12		€ 5.521,94
39	1C.04.400.0010	Casseforme per getti in calcestruzzo, eseguite fino a 4,50 m dal piano d'appoggio, con impiego di pannelli di legno lamellare, comprese armature di sostegno, disarmante, manutenzione e disarmo:					
	1C.04.400.0010.a	- per fondazioni, plinti, travi rovesce, platee					
		A Riportare:					€ 38.153,44

4 **Strutture in ca - vespaio - solaio**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 38.153,44
		per le travi perimetrali					
		2 x 24,35 x 0,29		14,12			
		2 x 11,60 x 0,29		6,73			
		per il cordolo					
		(24,35+11,20) x 2 x 0,45		32,00			
		Sommano 1C.04.400.0010.a	m²	52,85	€ 18,74		€ 990,41
40	1C.05.200.0010	Solaio composto da lastre prefabbricate in c.a. armate con rete metallica elettrosaldata e tralicci di irrigidimento, alleggerito con blocchi di polistirolo espanso. Comprese le lastre prefabbricate i blocchi di polistirolo vergine densità non inferiore a 14 kg/m³ il calcestruzzo con C20/25 gettato in opera e vibrato per il completamento delle nervature, dei travetti rompitratta, del massetto all'incastro, per la soletta superiore l'armatura provvisoria di sostegno. E' escluso il ferro tondo di armatura:					
	1C.05.200.0010.g	- altezza totale 35 cm (5 lastra +25 polistirolo + 5 soletta)					
		solaio di copertura					
		24,35 x 11,60		282,46			
		Sommano 1C.05.200.0010.g	m²	282,46	€ 75,42		€ 21.303,13
41	1C.04.450.0010	Acciaio tondo in barre nervate per cemento armato, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 23 giugno 2022 del Ministero della Transizione Ecologica, con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compresa lavorazione, posa, sormonti, sfrido, legature qualità:					
	1C.04.450.0010.a	- B450C					
		ferro		3.782,93			
		Sommano 1C.04.450.0010.a	kg	3.782,93	€ 2,12		€ 8.019,81
		Sommano 4 **Strutture in ca - vespaio - solaio**					€ 68.466,79

5 **Pavimentazioni e sottofondi**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		5 **Pavimentazioni e sottofondi**					
28	1C.16.100.0040	Pavimento in masselli autobloccanti prefabbricati in calcestruzzo vibrocompresso, prodotti e controllati secondo le norme UNI EN 1338, rispondenti ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 23 giugno 2022 del Ministero della Transizione Ecologica,tipo doppio strato quarzo, colorati, posati su letto di sabbia dello spessore di 3 - 5 cm. Compresa la sabbia di sottofondo, la posa a campo unito o a disegno, l'assistenza muraria, la battitura, la sabbia per l'intasamento delle connessure:					
	1C.16.100.0040.a	- spessore 60 mm					
		per la formazione della struttura di calpestio della rampa disabili					
		9,72 x 2,05		19,93			
		1,50 x 2,93		4,40			
		Sommano 1C.16.100.0040.a	m²	24,33	€ 32,54		€ 791,70
45	1C.08.060.0010	Sottofondo leggero a base cementizia fonoassorbente e termoisolante, con impasto a 150 kg di cemento 32,5 R per m³ di aggregato polimerico eterogeneo conforme norma UNI 10667-14, costipato e livellato a frattazzo lungo, spessore cm 8					
		pavimento e massetto primo +0.70					
		23,85 x 11,10		264,74			
		2,05 x 2,53		5,19			
		Sommano 1C.08.060.0010	m²	269,93	€ 22,15		€ 5.978,95
46	1C.08.250.0020	Massetto di livellamento ad alta resistenza, realizzato con impasto autolivellante di premiscelato a base di cementi speciali a presa ed idratazione rapide, sabbie silicee selezionate, resine ed additivi, applicato a spatola:					
	1C.08.250.0020.b	- spessore fino a 20 mm, in due mani, ad asciugamento rapido					
		pavimento e massetto primo +0.70					
		23,85 x 11,10		264,74			
		2,05 x 2,53		5,19			
		Sommano 1C.08.250.0020.b	m²	269,93	€ 14,15		€ 3.819,51
47	1C.18.450.0070	Pavimento vinilico multistrato pressato a caldo costituito da un supporto stampato e/o colorato e da uno strato d'usura in pvc puro trasparente di spessore non inferiore					
		A Riportare:					€ 10.590,16

5 **Pavimentazioni e sottofondi**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 10.590,16
		a 0,55 mm. Classe EN685 33/42 gruppo d'abrasione T (EN 660-1 < 0,08mm.), con superficie leggermente goffrata, spessore totale 2,5 mm. , peso 4,3-4,5 kg/m2 classe di reazione al fuoco Uno (d.m. 15.03.2005) = Bfl s1 (EN13501-1) posato con adesivo, compresa la normale rasatura di idoneo massetto e le assistenze murarie realizzato con:					
	1C.18.450.0070.b	- piastre effetto pietra da cm. 45,7 x 45,7 o 45,7 x 91,4					
		pavimento e massetto primo +0.70					
		23,85 x 11,10		264,74			
		2,05 x 2,53		5,19			
		Sommano 1C.18.450.0070.b	m²	269,93	€ 54,42		€ 14.689,59
48	1C.18.450.0300	Formazione di guscia contro parete per i pavimenti vinilici e similari, compresa fornitura e posa dell'elemento sottoguscia arrotondato preformato d'angolo ed ogni assistenza muraria					
		refettorio					
		17,30+10,90+12,80+4,01+5,41+2,44+0,91 +4,45-3x1,80-2x1,20-1x0,90		49,52			
		pilastri					
		3 x (0,62+0,25) x 2		5,22			
		ingresso					
		2 x (3,88+2,35)		12,46			
		-2x1,20-1x0,90-1x1,50		-4,80			
		scaldavivande					
		2 x (8,25+3,88)		24,26			
		0,13x3		0,39			
		-2x1,20-1x1,90		-4,30			
		spogliatoio personale					
		2 x (3,50+2,44)		11,88			
		-2x0,90		-1,80			
		bagno disabili personale					
		2 x (1,69+2,44)		8,26			
		-1x0,90		-0,90			
		antibagni					
		2 x (6,22+1,78)		16,00			
		-4x0,90		-3,60			
		bagno disabili					
		2 x (2,01+2,42)		8,86			
		-1x0,90		-0,90			
		antibagno femmine					
		2 x (1,95+1,21)		6,32			
		A Riportare:		126,87			€ 25.279,75

5 **Pavimentazioni e sottofondi**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:		126,87			€ 25.279,75
		-1x0,90-2x0,80		-2,50			
		wc bambine					
		4 x (0,91+1,08)		7,96			
		-2x0,80		-1,60			
		wc maschi					
		2 x (0,92+1,08)		4,00			
		-1x0,80		-0,80			
		2 x (0,97+1,08)		4,10			
		-1x0,80		-0,80			
		antibagno maschi					
		2 x (2,01+1,21)		6,44			
		-1x0,90		-0,90			
		Sommano 1C.18.450.0300	m	142,77	€ 11,83		€ 1.688,97
94	1C.08.050.0050	Massetto in calcestruzzo per formazione pendenze su lastrici, con impasto a 250 kg di cemento 32,5 R per m³ di sabbia, con superficie tirata a frattazzo fine, spessore medio cm 6					
		per la formazione delle pendenze per il tetto piano					
		per la parte interna filo isolante del cordolo					
		10,96 x 23,71		259,86			
		Sommano 1C.08.050.0050	m²	259,86	€ 18,99		€ 4.934,74
95	1C.08.050.0060	Per ogni cm in più o in meno, in aggiunta o detrazione, (spessore totale minimo 4 cm, massimo 8 cm) sulle voci precedenti					
		per la formazione delle pendenze per il tetto piano					
		10,96 x 23,71 x 2		519,72			
		Sommano 1C.08.050.0060	m² x cm	519,72	€ 2,77		€ 1.439,62
136	1U.04.145.0010	Fornitura e posa cordonatura realizzata con cordoli in calcestruzzo vibrocompresso con superficie liscia. Compreso lo scarico e la movimentazione nell'ambito del cantiere lo scavo, la fondazione ed il rinfianco in calcestruzzo C12/15, gli adattamenti, la posa a disegno la pulizia con carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio:					
	1U.04.145.0010.b	- sezione 6/10 x 25 cm - calcestruzzo÷0,02 m³/ml					
		a demiltazione del marcipede					
		9,79+1,50+1,50+11,84+1,50+1,50+24,59 +1,50+1,50+11,84		67,06			
		A Riportare:		67,06			€ 33.343,08

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO							
5 **Pavimentazioni e sottofondi**							
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**INC.**	**IMPORTO**
		Riporto:		67,06			€ 33.343,08
		Sommano 1U.04.145.0010.b	m	67,06	€ 19,80		€ 1.327,79
137	1U.04.130.0010	Sottofondo di marciapiede eseguito con mista naturale di sabbia e ghiaia stabilizzata con il 6% in peso di cemento 32,5 R, compreso spandimento e rullatura. Spessore finito 10 cm					
		per il marciapiede					
		(9,79+1,50+11,84+1,50+24,59+1,50+11,84) x 1,50		93,84			
		Sommano 1U.04.130.0010	m²	93,84	€ 9,88		€ 927,14
138	1C.16.100.0040	Pavimento in masselli autobloccanti prefabbricati in calcestruzzo vibrocompresso, prodotti e controllati secondo le norme UNI EN 1338, rispondenti ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 23 giugno 2022 del Ministero della Transizione Ecologica,tipo doppio strato quarzo, colorati, posati su letto di sabbia dello spessore di 3 - 5 cm. Compresa la sabbia di sottofondo, la posa a campo unito o a disegno, l'assistenza muraria, la battitura, la sabbia per l'intasamento delle connessure:					
	1C.16.100.0040.a	- spessore 60 mm					
		per il marciapiede					
		(9,79+1,50+11,84+1,50+24,59+1,50+11,84) x 1,50		93,84			
		Sommano 1C.16.100.0040.a	m²	93,84	€ 32,54		€ 3.053,55
		Sommano 5 **Pavimentazioni e sottofondi**					€ 38.651,56

6 **Isolamenti termici e acustici**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		6 **Isolamenti termici e acustici**					
42	1C.10.200.0110	Isolamento termico sotto pavimento di solai su porticati o su terra, realizzato con lastre di schiuma poliyso prodotte con gas senza CFC e HCFC, superfici rivestite con velo vetro saturato conduttività termica W/mK 0,028, resistenza alla compressione kPa 150 per spessori fino a 30 mm, e kPa 170 per spessori da 40 mm e oltre reazione al fuoco Euroclasse E conformi alla norma UNI EN 13165, con marcatura CE. Compresi: tagli, adattamenti, fissaggi, sigillature dei tagli, raccordi, assistenza muraria. Negli spessori:					
	1C.10.200.0110.a	- 20 mm					
		per la parte interna filo pilastri					
		11,10 x 23,55		261,41			
		Sommano 1C.10.200.0110.a	m²	261,41	€ 15,70		€ 4.104,14
43	1C.10.200.0110	Isolamento termico sotto pavimento di solai su porticati o su terra, realizzato con lastre di schiuma poliyso prodotte con gas senza CFC e HCFC, superfici rivestite con velo vetro saturato conduttività termica W/mK 0,028, resistenza alla compressione kPa 150 per spessori fino a 30 mm, e kPa 170 per spessori da 40 mm e oltre reazione al fuoco Euroclasse E conformi alla norma UNI EN 13165, con marcatura CE. Compresi: tagli, adattamenti, fissaggi, sigillature dei tagli, raccordi, assistenza muraria. Negli spessori:					
	1C.10.200.0110.b	- per ogni 10 mm in più					
		per la parte interna filo pilastri per il maggior spessore fino a 14 cm					
		11,10 x 23,55 x 12		3.136,86			
		Sommano 1C.10.200.0110.b	m² x cm	3.136,86	€ 4,49		€ 14.084,50
54	1C.10.250.0020	Isolamento termico e acustico di intercapedini perimetrali, realizzato con pannelli autoportanti in lana di vetro idrorepellente, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 23 giugno 2022 del Ministero della Transizione Ecologica, prodotti con almeno l'80% di vetro riciclato e con legante di origine naturale che garantisce					
		A Riportare:					€ 18.188,64

6 **Isolamenti termici e acustici**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 18.188,64
		la massima qualità dell'aria conformi alla norma UNI EN 13162, marcatura CE, conducibilità termica W/mK 0,033. Compresi: tagli e sigillature relative, adattamenti, fissaggi con qualsiasi mezzo su qualsiasi struttura, raccordi, assistenze murarie e piani di lavoro. Negli spessori e tipi:					
	1C.10.250.0020.a	- 40 mm, reazione al fuoco in Euroclasse A1					
		muro perimetrale esterno					
		2 x (24,60+11,84) x 3,52		256,54			
		-4 x 1,80 x 2,70		-19,44			
		Sommano 1C.10.250.0020.a	m²	237,10	€ 11,92		€ 2.826,23
55	1C.10.250.0020	Isolamento termico e acustico di intercapedini perimetrali, realizzato con pannelli autoportanti in lana di vetro idrorepellente, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 23 giugno 2022 del Ministero della Transizione Ecologica, prodotti con almeno l'80% di vetro riciclato e con legante di origine naturale che garantisce la massima qualità dell'aria conformi alla norma UNI EN 13162, marcatura CE, conducibilità termica W/mK 0,033. Compresi: tagli e sigillature relative, adattamenti, fissaggi con qualsiasi mezzo su qualsiasi struttura, raccordi, assistenze murarie e piani di lavoro. Negli spessori e tipi:					
	1C.10.250.0020.b	- per ogni 10 mm in più					
		per il maggior spessore fino a 12 cm					
		muro perimetrale esterno					
		2 x (24,60+11,84) x 3,52 x 8		2.052,30			
		-4 x 1,80 x 2,70 x 8		-155,52			
		Sommano 1C.10.250.0020.b	m² x cm	1.896,78	€ 2,12		€ 4.021,17
92	1C.10.200.0110	Isolamento termico sotto pavimento di solai su porticati o su terra, realizzato con lastre di schiuma poliyso prodotte con gas senza CFC e HCFC, superfici rivestite con velo vetro saturato conduttività termica W/mK 0,028, resistenza alla compressione kPa 150 per spessori fino a 30 mm, e kPa 170 per spessori da 40 mm e oltre reazione al fuoco Euroclasse E conformi alla norma UNI EN 13165, con marcatura CE. Compresi: tagli,					
		A Riportare:					€ 25.036,04

6 **Isolamenti termici e acustici**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 25.036,04
		adattamenti, fissaggi, sigillature dei tagli, raccordi, assistenza muraria. Negli spessori:					
	1C.10.200.0110.a	- 20 mm					
		per la parte interna filo isolante del cordolo					
		10,96 x 23,71		259,86			
		Sommano 1C.10.200.0110.a	m²	259,86	€ 15,70		€ 4.079,80
93	1C.10.200.0110	Isolamento termico sotto pavimento di solai su porticati o su terra, realizzato con lastre di schiuma poliyso prodotte con gas senza CFC e HCFC, superfici rivestite con velo vetro saturato conduttività termica W/mK 0,028, resistenza alla compressione kPa 150 per spessori fino a 30 mm, e kPa 170 per spessori da 40 mm e oltre reazione al fuoco Euroclasse E conformi alla norma UNI EN 13165, con marcatura CE. Compresi: tagli, adattamenti, fissaggi, sigillature dei tagli, raccordi, assistenza muraria. Negli spessori:					
	1C.10.200.0110.b	- per ogni 10 mm in più					
		per la parte interna filo isolante del cordolo					
		10,96 x 23,71 x 12		3.118,34			
		Sommano 1C.10.200.0110.b	m² x cm	3.118,34	€ 4,49		€ 14.001,35
		Sommano 6 **Isolamenti termici e acustici**					€ 43.117,19

7 **Tinteggiature e pitturazioni**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		7 **Tinteggiature e pitturazioni**					
31	1C.24.340.0010	Verniciatura di finitura di superfici in ferro già preparate, compresi piani di lavoro ed assistenze murarie, con due mani di:					
	1C.24.340.0010.i	- smalto ferromicaceo a base di pigmenti e ossidi di ferro micaceo,per ferro in esterno e interno (p.s.1,35 kg/l - resa 0,11 -0,15 l/m² perdue mani)					
		per la rampa disabili esterna					
		(4,98+1,50) x 1,10 x 2		14,26			
		corrimano					
		8,20 x 2 x 0,20		3,28			
		Sommano 1C.24.340.0010.i	m²	17,54	€ 12,13		€ 212,76
36	1C.24.140.0010	Pitturazione a due riprese, su superfici esterne già preparate ed isolate. Compresi piani di lavoro ed assistenze murarie. Con pitture:					
	1C.24.140.0010.f	- a base di resine silossaniche e dispersione acrilica, idrodiluibile(p.s. 1,56 kg/l resa = 0,25-0,17 l/m²)					
		per i pilastri del piano +0.70 da 40x25 altezza 3,20 m					
		2 x (0,40+0,25) x 2 x 3,20		8,32			
		3 x (0,55+0,25) x 2 x 3,20		15,36			
		Sommano 1C.24.140.0010.f	m²	23,68	€ 7,77		€ 183,99
57	1C.24.140.0030	Pitturazione a due riprese, su tutti i fondi murali già preparati ed isolati, verticali ed orizzontali con pittura a base di silicati di potassio composta da sostanze minerali pure, pigmenti inorganici resistenti alla luce e silicato liquido speciale modificato. Compresi piani di lavoro e assistenze murarie. (Resa 0,35 l/m² per due mani)					
		muro perimetrale esterno					
		2 x (24,60+11,84) x 3,00		218,64			
		-4 x 1,80 x 2,70		-19,44			
		muro lato ingresso rampa disabili					
		2,05 x 3,00		6,15			
		Sommano 1C.24.140.0030	m²	205,35	€ 9,64		€ 1.979,57
83	1C.24.340.0010	Verniciatura di finitura di superfici in ferro già preparate, compresi piani di lavoro ed assistenze murarie, con due mani di:					
	1C.24.340.0010.i	- smalto ferromicaceo a base di pigmenti e ossidi di ferro micaceo,per ferro in esterno e interno (p.s.1,35 kg/l - resa 0,11					
		A Riportare:					€ 2.376,32

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO							
7 **Tinteggiature e pitturazioni**							
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**INC.**	**IMPORTO**
		Riporto:					€ 2.376,32
		-0,15 l/m² perdue mani)					
		parapetto					
		(1,50+2,00+1,50) x 1,10 x 2		11,00			
		profilati					
		4 x 0,70 x 0,60		1,68			
		(2+2) x 1,50 x 0,60		3,60			
		2 x 2,00 x 0,60		2,40			
		Sommano 1C.24.340.0010.i	m²	18,68	€ 12,13		€ 226,59
85	1C.24.140.0030	Pitturazione a due riprese, su tutti i fondi murali già preparati ed isolati, verticali ed orizzontali con pittura a base di silicati di potassio composta da sostanze minerali pure, pigmenti inorganici resistenti alla luce e silicato liquido speciale modificato. Compresi piani di lavoro e assistenze murarie. (Resa 0,35 l/m² per due mani)					
		divisori dei bagni					
		(4,50+2x6,35+2x2,40+2x1,10+4,10) x 3,00		84,90			
		(2x2,45+10,85+2x3,90+1,40+2,12) x 3,00		81,21			
		(-2x4) x 0,80 x 2,10		-13,44			
		(-2x6) x 0,90 x 2,10		-22,68			
		(-2x3) x 1,20 x 2,10		-15,12			
		-1 x 0,90 x 2,10		-1,89			
		Sommano 1C.24.140.0030	m²	112,98	€ 9,64		€ 1.089,13
		Sommano 7 **Tinteggiature e pitturazioni**					€ 3.692,04

8 **Murature, pareti a secco e controsoffitto**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		8 **Murature, pareti a secco e controsoffitto**					
53	1C.06.050.0200	Muratura in blocchi multifori doppio UNI semiportante 24 x 12 x 12 cm, con malta cementizia o bastarda, compreso l'onere per la formazione di spalle, voltini, spigoli, lesene, piani di lavoro interni					
		muro perimetrale esterno					
		2 x (24,60+11,84) x 3,85 x 0,12		33,67			
		-4 x 1,80 x 2,70 x 0,12		-2,33			
		Sommano 1C.06.050.0200	m³	31,34	€ 340,12		€ 10.659,36
56	1C.06.550.0150	Controparete realizzata con lastre in gesso a bordi diritti ad alta resistenza al fuoco, euroclasse A1, applicata direttamente alla parete con incollaggi in gesso, compresa la rasatura dei giunti, i piani di lavoro interni e l'assistenza muraria fornita dall'impresa:					
	1C.06.550.0150.c	- spessore 20 mm					
		muro perimetrale esterno					
		2 x (24,60+11,84) x 3,00		218,64			
		-4 x 1,80 x 2,70		-19,44			
		muro lato ingresso rampa disabili					
		2,05 x 3,00		6,15			
		Sommano 1C.06.550.0150.c	m²	205,35	€ 36,26		€ 7.445,99
84	1C.06.560.0200	Parete realizzata con doppia lastra da 13 mm per faccia, di cui la prima in gesso rivestito, in Classe A2-s1,d0 di reazione al fuoco e classe di fumo F1 secondo AFNOR NF 16-101 e ISO 5659-2, con incrementata coesione del nucleo ad alta temperatura, additivato con fibre di vetro e vermiculite e la seconda in gesso rivestito additivato con fibre di vetro e fibre di legno, Euroclasse A2-s1,d0 di resistenza al fuoco, avente caratteristiche di assorbimento e neutralizzazione fino al 70% dei VOC presenti nell'aria, entrambe conformi alla norma EN 520 e rispondenti ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 23 giugno 2022 del Ministero della Transizione Ecologica, interposta armatura in profili metallici in lamiera di acciaio zincato Z140 da 0,6 mm di spessore, larghezza 75 mm, con rivestimento organico privo di cromo, per guide a pavimento e a soffitto e per montanti ad interasse di 60 cm, conformi					
		A Riportare:					€ 18.105,35

8 **Murature, pareti a secco e controsoffitto**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 18.105,35
		alla norma UNI EN 14195. Pannello isolante in lana di vetro da 70 mm di spessore e densità di 11,5 kg/m³ inserito nell'intercapedine. Compresi i fissaggi, la rasatura dei giunti con stucco conforme alla norma UNI EN 13963, l'applicazione su tutto il perimetro di nastro in polietilene espanso per desolidarizzare la parete dalla struttura portante, i piani di lavoro interni e l'assistenza muraria. L'elemento costruttivo completo dovrà avere un potere fonoisolante Rw= 56 dB e una resistenza al fuoco EI 120.					
		divisori dei bagni					
		(4,50+2x6,35+2x2,40+2x1,10+4,10) x 3,00		84,90			
		(2x2,45+10,85+2x3,90+1,40+2,12) x 3,00		81,21			
		-4 x 0,80 x 2,10		-6,72			
		-6 x 0,90 x 2,10		-11,34			
		-3 x 1,20 x 2,10		-7,56			
		-1 x 0,90 x 2,10		-1,89			
		Sommano 1C.06.560.0200	m²	138,60	€ 86,76		€ 12.024,94
91	1C.20.250.0010	Controsoffitti in pannelli di alluminio spessore 5/10 mm, dimensioni 600 x 600 x 15 mm, preverniciati, con cornice perimetrale di finitura orditura di sostegno costituita da profili portanti e intermedi con adeguata pendinatura, completa di accessori, preverniciata nella parte a vista. Compreso l'impiego di trabattelli, tutte le assistenze murarie, la pulizia finale con allontanamento dei materiali di risulta. Con pannelli:					
	1C.20.250.0010.b	- colori metallizzati					
		controffitto del primo piano					
		23,65 x 10,90		257,79			
		Sommano 1C.20.250.0010.b	m²	257,79	€ 47,49		€ 12.242,45
		Sommano 8 **Murature, pareti a secco e controsoffitto**					€ 42.372,74

9 **Intonaci e rivestimento a cappotto**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		9 **Intonaci e rivestimento a cappotto**					
35	1C.07.230.0010	Rasatura a civile fine su superfici interne, verticali ed orizzontali, eseguita in ambienti di qualsiasi dimensione, con rasante a base di cemento, calce, inerti selezionati, additivi, applicato a due passate su sottofondi base cemento, compresi i piani di lavoro.					
		per i pilastri del piano +0.70 da 40x25 altezza 3,20 m					
		2 x (0,40+0,25) x 2 x 3,85		10,01			
		3 x (0,55+0,25) x 2 x 3,85		18,48			
		Sommano 1C.07.230.0010	m²	28,49	€ 9,03		€ 257,26
49	1C.10.300.0040	Sistema per isolamento termico a cappotto realizzato con pannelli in lana di vetro ad alta densità, idrorepellenti, conduttività termica W/mK 0,034, reazione al fuoco in Euroclasse A2-s1,d0 conformi alla norma UNI EN 13162, marcatura CE resistenza a trazione = kPa 7,5. Il sistema dovrà essere provvisto di Dichiarazione Ambientale di Prodotto (EPD), rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 23 giugno 2022 del Ministero della Transizione Ecologica. Compreso il fissaggio delle lastre con malta monocomponente a base di cemento, sabbie selezionate, resine sintetiche, fibre polipropileniche ed additivi specialifornitura e posa di rete in fibra di vetro resistente agli alcali idonea all'esecuzione di rasature armate dal peso di 155 g/m², assicurata alle lastre con rasatura a due mani di malta monocomponente a base di cemento, sabbie selezionate, resine sintetiche, fibre polipropileniche ed additivi speciali chiodatura con tasselli in propilene con chiodo/vite in acciaio zincato per il fissaggio meccanico profili di partenza con gocciolatoio e profili di arrivo in alluminio angolari in alluminio con rete premontata, pezzi speciali di finitura e completamento, e quant'altro occorrente per dare l'opera finita a regola d'arte. Esclusi i ponteggi esterni. Per spessore di isolante:					
	1C.10.300.0040.h	- finitura del sistema con rivestimento colorato silossanico aspessore previa mano di fondo pigmentato - spessore 1,20 mm(per spessori diversi vedi art. 1C.24.160)					
		muro perimetrale esterno					
		2 x (24,60+11,84) x (0,70+3,20+0,50+0,35					
		A Riportare:					€ 257,26

9 **Intonaci e rivestimento a cappotto**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 257,26
		+0,30)		368,04			
		-4 x 1,80 x 2,70		-19,44			
		2 x (24,60+11,84) x 0,30		21,86			
		muro lato ingresso rampa disabili					
		2,05 x 3,00		6,15			
		Sommano 1C.10.300.0040.h	m²	376,61	€ 27,16		€ 10.228,73
50	1C.10.300.0030	Isolamento termico con sistema a cappotto realizzato con pannelli rigidi in lana di roccia con resine termoindurenti, conduttività termica W/mK 0,034, conforme alla norma UNI EN 13162, marcatura CE resistenza alla compressione > kPa 15, resistenza a trazione nel senso dello spessore = kPa 7,5, reazione al fuoco in Euroclasse A1 compreso il fissaggio delle lastre con malta monocomponente a base di cemento, sabbie selezionate, resine sintetiche, fibre polipropileniche ed additivi specialifornitura e posa di rete in fibra di vetro resistente agli alcali idonea all'esecuzione di rasature armate dal peso di 155 g/m², assicurata alle lastre con rasatura a due mani di malta monocomponente a base di cemento, sabbie selezionate, resine sintetiche, fibre polipropileniche ed additivi speciali chiodatura con tasselli in propilene con chiodo/vite in acciaio zincato per il fissaggio meccanico profili di partenza con gocciolatoio e profili di arrivo in alluminio angolari in alluminio con rete premontata, pezzi speciali di finitura e completamento, e quant'altro occorrente per dare l'opera finita a regola d'arte. Pannello e malta rispondenti ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 23 giugno 2022 del Ministero della Transizione Ecologica. Esclusi i ponteggi esterni. Per spessore di isolante:					
	1C.10.300.0030.a	- 60 mm					
		muro perimetrale esterno					
		2 x (24,60+11,84) x (0,70+3,20+0,50+0,35 +0,30)		368,04			
		-4 x 1,80 x 2,70		-19,44			
		2 x (24,60+11,84) x 0,30		21,86			
		muro lato ingresso rampa disabili					
		2,05 x 3,00		6,15			
		Sommano 1C.10.300.0030.a	m²	376,61	€ 62,83		€ 23.662,41
		A Riportare:					€ 34.148,40

9 **Intonaci e rivestimento a cappotto**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 34.148,40
51	1C.10.300.0030	Isolamento termico con sistema a cappotto realizzato con pannelli rigidi in lana di roccia con resine termoindurenti, conduttività termica W/mK 0,034, conforme alla norma UNI EN 13162, marcatura CE resistenza alla compressione > kPa 15, resistenza a trazione nel senso dello spessore = kPa 7,5, reazione al fuoco in Euroclasse A1 compreso il fissaggio delle lastre con malta monocomponente a base di cemento, sabbie selezionate, resine sintetiche, fibre polipropileniche ed additivi specialifornitura e posa di rete in fibra di vetro resistente agli alcali idonea all'esecuzione di rasature armate dal peso di 155 g/m², assicurata alle lastre con rasatura a due mani di malta monocomponente a base di cemento, sabbie selezionate, resine sintetiche, fibre polipropileniche ed additivi speciali chiodatura con tasselli in propilene con chiodo/vite in acciaio zincato per il fissaggio meccanico profili di partenza con gocciolatoio e profili di arrivo in alluminio angolari in alluminio con rete premontata, pezzi speciali di finitura e completamento, e quant'altro occorrente per dare l'opera finita a regola d'arte. Pannello e malta rispondenti ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 23 giugno 2022 del Ministero della Transizione Ecologica. Esclusi i ponteggi esterni. Per spessore di isolante:					
	1C.10.300.0030.b	- per ogni 10 mm in più					
		per il maggior spessore sino a 12 cm					
		muro perimetrale esterno					
		2 x (24,60+11,84) x (0,70+3,20+0,50+0,35 +0,30) x 6		2.208,26			
		-4 x 1,80 x 2,70 x 6		-116,64			
		2 x (24,60+11,84) x 0,30 x 6		131,18			
		Sommano 1C.10.300.0030.b	m²	2.222,80	€ 1,84		€ 4.089,95
52	1C.07.120.0020	Intonaco rustico per esterni su superfici verticali ed orizzontali, con malta bastarda o a base di leganti aerei o idraulici, compreso rinzaffo, esclusi i ponteggi esterni:					
	1C.07.120.0020.a	- tirato in piano a frattazzo					
		muro perimetrale esterno					
		A Riportare:					€ 38.238,35

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO							
9 **Intonaci e rivestimento a cappotto**							
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**INC.**	**IMPORTO**
		Riporto:					€ 38.238,35
		2 x (24,60+11,84) x 3,85		280,59			
		-4 x 1,80 x 2,70		-19,44			
		Sommano 1C.07.120.0020.a	m²	261,15	€ 15,27		€ 3.987,76
		Sommano 9 **Intonaci e rivestimento a cappotto**					€ 42.226,11

10 **Carpenterie e opere in ferro**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		10 **Carpenterie e opere in ferro**					
29	1C.22.040.0020	Parapetto di scale, ballatoi, balconi, terrazze e simili con profilati normali tondi, quadri, piatti, angolari a disegno semplice. Compresa una mano di antiruggine, le assistenze per lo scarico, il deposito, il sollevamento a piè d'opera, la posa da fabbro e muraria, i fissaggi, gli accessori d'uso. (peso medio indicativo 25 kg/m²):					
	1C.22.040.0020.b	- per rampe di scale					
		per la rampa disabili esterna					
		(4,98+1,65) x 1,10 x 20		145,86			
		corrimano					
		(2,93+2,93+2,05+1,50) x 2 x 3		56,46			
		8,20 x 2 x 3		49,20			
		Sommano 1C.22.040.0020.b	kg	251,52	€ 9,76		€ 2.454,84
30	1C.22.020.0010.sovr	Sovrapprrezzo da indagine di mercato per la realizzazione di carpenterie in acciaio e loro posa in opera per adeguamento alle attuali condizioni di mercato dell'acciaio strutturale					
		per la rampa disabili esterna					
		(4,98+1,65) x 1,10 x 20		145,86			
		corrimano					
		(2,93+2,93+2,05+1,50) x 2 x 3		56,46			
		8,20 x 2 x 3		49,20			
		Sommano 1C.22.020.0010.sovr	kg	251,52	€ 2,50		€ 628,80
79	1C.22.020.0010	Carpenteria metallica limitata a parti di edifici per travature per solai, coperture, ossature, rampe e ripiani scale, pensiline, balconi e simili, in opera imbullonata o saldata. Acciaio del tipo S235, S275 e S355. Compresi i profilati di qualsiasi tipo, sezione e dimensione, piastre, squadre, tiranti, bulloni, fori, fissaggi mano di antiruggine trasporti e sollevamenti opere di sostegno e protezione, esclusi oneri per demolizioni e ripristini di opere murarie. Per strutture formate da:					
	1C.22.020.0010.a	- profilati laminati a caldo S235JR - UNI EN 10025, altezza da 80 a220mm					
		per la struttura della scala di uscita lato sud in profili HEA100					
		4 x 0,80 x 16,7		53,44			
		(1,50+2,00+1,50+2,00+1,50+1,50) x 16,7		167,00			
				50,00			
		Sommano 1C.22.020.0010.a	kg	270,44	€ 4,74		€ 1.281,89
		A Riportare:					€ 4.365,53

10 **Carpenterie e opere in ferro**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 4.365,53
80	1C.22.040.0020	Parapetto di scale, ballatoi, balconi, terrazze e simili con profilati normali tondi, quadri, piatti, angolari a disegno semplice. Compresa una mano di antiruggine, le assistenze per lo scarico, il deposito, il sollevamento a piè d'opera, la posa da fabbro e muraria, i fissaggi, gli accessori d'uso. (peso medio indicativo 25 kg/m²):					
	1C.22.040.0020.b	- per rampe di scale					
		per la scala di uscita lato sud a disegno semplice					
		(1,50+2,00+1,50) x 25		125,00			
		Sommano 1C.22.040.0020.b	kg	125,00	€ 9,76		€ 1.220,00
81	1C.22.060.0020	Grigliato di tipo elettroforgiato in acciaio zincato a caldo, pedonale e carrabile, in pannelli bordati, con piatti portanti e maglia dipendenti dai carichi di esercizio e dall'interasse delle travi portanti, in opera completi di ganci fermagrigliato, controtelai ed accessori, con piatti portanti, compresa posa e assistenza muraria:					
	1C.22.060.0020.a	- spessore 2 mm					
		per la scala di uscita lato sud					
		grigliato in acciaio S235 zincato a caldo tipo antitacco maglia 76x15 mm con barra portante 25x2 mm					
		1,50 x 1,90 x 25,2		71,82			
		3 x 0,35 x 1,50 x 25,2		39,69			
		Sommano 1C.22.060.0020.a	kg	111,51	€ 8,68		€ 967,91
82	1C.22.020.0010.sovr	Sovrapprezzo da indagine di mercato per la realizzazione di carpenterie in acciaio e loro posa in opera per adeguamento alle attuali condizioni di mercato dell'acciaio strutturale					
		per la struttura della scala di uscita lato sud in profili HEA100					
		4 x 0,80 x 16,7		53,44			
		(1,50+2,00+1,50+2,00+1,50+1,50) x 16,7		167,00			
				50,00			
		per la scala di uscita lato sud a disegno semplice					
		(1,50+2,00+1,50) x 25		125,00			
		Sommano 1C.22.020.0010.sovr	kg	395,44	€ 2,50		€ 988,60
105	1C.22.020.0010	Carpenteria metallica limitata a parti di edifici per travature per solai, coperture, ossature, rampe e ripiani scale, pensiline,					
		A Riportare:					€ 7.542,04

10 **Carpenterie e opere in ferro**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 7.542,04
		balconi e simili, in opera imbullonata o saldata. Acciaio del tipo S235, S275 e S355. Compresi i profilati di qualsiasi tipo, sezione e dimensione, piastre, squadre, tiranti, bulloni, fori, fissaggi mano di antiruggine trasporti e sollevamenti opere di sostegno e protezione, esclusi oneri per demolizioni e ripristini di opere murarie. Per strutture formate da:					
	1C.22.020.0010.c	- profilati laminati a caldo S275JR - UNI EN 10025, altezza da 80 a220mm					
		per la formazione della struttura del portichetto in profilati HEA100					
		2 x (3,20+3,00+2,80) x 16,7		300,60			
		2 x 3,80 x 16,7		126,92			
		4 x 2,00 x 16,7		133,60			
				50,00			
		Sommano 1C.22.020.0010.c	kg	611,12	€ 4,36		€ 2.664,48
106	1C.22.020.0010.sovr	Sovrapprrezzo da indagine di mercato per la realizzazione di carpenterie in acciaio e loro posa in opera per adeguamento alle attuali condizioni di mercato dell'acciaio strutturale					
		per la formazione della struttura del portichetto in profilati HEA100					
		2 x (3,20+3,00+2,80) x 16,7		300,60			
		2 x 3,80 x 16,7		126,92			
		4 x 2,00 x 16,7		133,60			
				50,00			
		Sommano 1C.22.020.0010.sovr	kg	611,12	€ 2,50		€ 1.527,80
		Sommano 10 **Carpenterie e opere in ferro**					€ 11.734,32

11 **Opere in pietra**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		11 **Opere in pietra**					
58	1C.19.200.0050	Fornitura e posa in opera di zoccolature e rivestimento pareti verticali esterne con lastre di marmo o pietra naturale lucidata, bocciardata o fiammata, a casellario (spessore medio 2 cm), compresa la fornitura delle graffe di ancoraggio, la imbottitura con malta di cemento e la sigillatura dei giunti, tutte le assistenze murarie e gli eventuali piani di lavoro esclusi i ponteggi esterni se necessari:					
	1C.19.200.0050.d	- Serizzo Antigorio					
		per la zoccolatura esterna					
		(9,79+11,84+24,59+11,84+1,65+4,98+0,15 +2,93+2,05+9,72+5,82+2,40+2,93) x 0,15		13,60			
		Sommano 1C.19.200.0050.d	m²	13,60	€ 153,30		€ 2.084,88
69	1C.17.550.0010	Fornitura e posa davanzali di finestra e soglie di porte finestra, larghezza cm. 26, spessore cm 3, con piano visto e coste levigate forniti di gocciolatoio e di listelli in pvc incastrati a formazione di vaschetta. Compresa la malta di legante idraulico o idonei collanti, le assistenze murarie, la protezione in corso lavori, la pulizia finale e quanto altro necessario per dare l'opera finita in ogni sua parte. Nei materiali:					
	1C.17.550.0010.h	- Serizzo Antigorio					
		per le finestre da 180x270 in pvc					
		3 x 1,80		5,40			
		Sommano 1C.17.550.0010.h	m	5,40	€ 78,29		€ 422,77
73	1C.17.550.0010	Fornitura e posa davanzali di finestra e soglie di porte finestra, larghezza cm. 26, spessore cm 3, con piano visto e coste levigate forniti di gocciolatoio e di listelli in pvc incastrati a formazione di vaschetta. Compresa la malta di legante idraulico o idonei collanti, le assistenze murarie, la protezione in corso lavori, la pulizia finale e quanto altro necessario per dare l'opera finita in ogni sua parte. Nei materiali:					
	1C.17.550.0010.h	- Serizzo Antigorio					
		per la portafinestre da 180x270 in pvc					
		1 x 1,80		1,80			
		Sommano 1C.17.550.0010.h	m	1,80	€ 78,29		€ 140,92
		A Riportare:					€ 2.648,57

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO							
11 **Opere in pietra**							
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**INC.**	**IMPORTO**
		Riporto:					€ 2.648,57
		Sommano 11 **Opere in pietra**					€ 2.648,57

12 **Serramenti, vetri e porte**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		12 **Serramenti, vetri e porte**					
59	1C.21.100.0010	Finestre e porte finestre in pvc antiurto, ad alta resistenza, colori di serie. Telaio armato con profilati di acciaio, sezione pluricamera, angoli termosaldati, finitura superficiale liscia, adatti per vetro camera. Comprese le guarnizioni in materiale elastomero, tutte le necessarie ferramenta, maniglia, falso telaio. Sono comprese altresì le prestazioni di assistenza muraria alla posa con tutte le movimentazioni e la sigillatura tra falso telaio e telaio con nastro autoespandente. Misurazione esterno telaio. Tipo e apertura:					
	1C.21.100.0010.d	- porte finestre antaribalta a due battenti					
		per le porte a vetri ingresso rampa disabili da 150x210 due ante e impennata					
		2,05 x 2,75		5,64			
		per la porta di ingresso					
		1,50 x 2,10		3,15			
		Sommano 1C.21.100.0010.d	m²	8,79	€ 196,93		€ 1.731,01
60	1C.23.155.0030	Fornitura e posa di vetro stratificato di sicurezza a controllo solare Fattore solare=0,17 Trasmissione luminosa=0,18, di spessore:					
	1C.23.155.0030.b	-44.1 mm (uno strato di pvd 0,38)					
		per le porte a vetri ingresso rampa disabili da 120x210 due ante					
		2 x 2,05 x 2,75		11,28			
		per la porta di ingresso					
		1,50 x 2,10		3,15			
		Sommano 1C.23.155.0030.b	m²	14,43	€ 134,78		€ 1.944,88
61	1C.23.190.0010	Assemblaggio e posa di vetrata isolante termoacustica, in conformità alla UNI 7697, con distanziatore plastico/metallico, saldato con siliconi o polisolfuri intercapedine adeguata alle esigenze di progetto. Nel prezzo è compresa e compensata la costruzione della vetrata isolante in laboratorio e la posa su qualsiasi tipo di serramento, compresi i materiali necessari quali mastice, guarnizioni, silicone, ecc., restano esclusi i vetri i cui prezzi saranno desunti e contabilizzati dal volume 2.1, del tipo:					
	1C.23.190.0010.a	- vetrata doppia					
		A Riportare:					€ 3.675,89

12 **Serramenti, vetri e porte**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 3.675,89
		per le porte a vetri ingresso rampa disabili da 120x210 due ante					
		2,05 x 2,75		5,64			
		per la porta di ingresso					
		1,50 x 2,10		3,15			
		Sommano 1C.23.190.0010.a	m²	8,79	€ 35,85		€ 315,12
62	1C.09.400.0010	Maniglione antipanico omologato per uscite di sicurezza, a leva, scatole di comando nere, barra di azionamento in alluminio anodizzato, compreso serratura antipanico, completo di tutti gli accessori per il perfetto funzionamento, fornito ed applicato in opera su porte REI in ferro:					
	1C.09.400.0010.c	- maniglione interno con maniglia o pomolo e serratura esterna					
		per le porta uscita ingresso rampa disabili					
				1,00			
		per la porta di ingresso					
				1,00			
		Sommano 1C.09.400.0010.c	cad	2,00	€ 165,09		€ 330,18
63	1C.09.400.0010	Maniglione antipanico omologato per uscite di sicurezza, a leva, scatole di comando nere, barra di azionamento in alluminio anodizzato, compreso serratura antipanico, completo di tutti gli accessori per il perfetto funzionamento, fornito ed applicato in opera su porte REI in ferro:					
	1C.09.400.0010.d	- maniglione per seconda anta, esterno cieco					
		per le porte uscita ingresso rampa disabili					
				1,00			
		per la porta di ingresso					
				1,00			
		Sommano 1C.09.400.0010.d	cad	2,00	€ 154,52		€ 309,04
64	1C.17.550.0010	Fornitura e posa davanzali di finestra e soglie di porte finestra, larghezza cm. 26, spessore cm 3, con piano visto e coste levigate forniti di gocciolatoio e di listelli in pvc incastrati a formazione di vaschetta. Compresa la malta di legante idraulico o idonei collanti, le assistenze murarie, la protezione in corso lavori, la pulizia finale e quanto altro necessario per dare l'opera finita in ogni sua parte. Nei materiali:					
	1C.17.550.0010.h	- Serizzo Antigorio					
		A Riportare:					€ 4.630,23

12 **Serramenti, vetri e porte**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 4.630,23
		per le finestre da 70x100 in pvc, larghezza comprensiva della parte in ribasso esterno per uno spessore totale di 3+3 cm (ribasso esterno testata)					
		lato sud					
		10 x 0,70		7,00			
		lato est					
		4 x 0,70		2,80			
		lato ovest					
		4 x 0,70		2,80			
		1 x 1,10		1,10			
		lato nord					
		12 x 0,70		8,40			
		Sommano 1C.17.550.0010.h	m	22,10	€ 78,29		€ 1.730,21
65	1C.21.100.0010	Finestre e porte finestre in pvc antiurto, ad alta resistenza, colori di serie. Telaio armato con profilati di acciaio, sezione pluricamera, angoli termosaldati, finitura superficiale liscia, adatti per vetro camera. Comprese le guarnizioni in materiale elastomero, tutte le necessarie ferramenta, maniglia, falso telaio. Sono comprese altresì le prestazioni di assistenza muraria alla posa con tutte le movimentazioni e la sigillatura tra falso telaio e telaio con nastro autoespandente. Misurazione esterno telaio. Tipo e apertura:					
	1C.21.100.0010.c	- porte finestre antaribalta ad un battente					
		per le finestre da 70x100 in pvc					
		lato sud					
		10 x 0,70 x 1,00		7,00			
		lato est					
		4 x 0,70 x 1,00		2,80			
		lato ovest					
		4 x 0,70 x 1,00		2,80			
		1 x 1,10 x 1,00		1,10			
		lato nord					
		12 x 0,70 x 1,00		8,40			
		Sommano 1C.21.100.0010.c	m²	22,10	€ 247,06		€ 5.460,03
66	1C.23.155.0030	Fornitura e posa di vetro stratificato di sicurezza a controllo solare Fattore solare=0,17 Trasmissione luminosa=0,18, di spessore:					
	1C.23.155.0030.b	-44.1 mm (uno strato di pvd 0,38)					
		per le finestre da 70x100 in pvc					
		A Riportare:					€ 11.820,47

12 **Serramenti, vetri e porte**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 11.820,47
		lato sud					
		10 x 0,70 x 1,00 x 2		14,00			
		lato est					
		4 x 0,70 x 1,00 x 2		5,60			
		lato ovest					
		4 x 0,70 x 1,00 x 2		5,60			
		1 x 1,10 x 1,00		1,10			
		lato nord					
		12 x 0,70 x 1,00 x 2		16,80			
		Sommano 1C.23.155.0030.b	m²	43,10	€ 134,78		€ 5.809,02
67	1C.22.350.0110	Dispositivo meccanico fisso per l'apertura manuale a distanza di serramenti. In opera, comprese assistenze murarie					
		per le finestre da 70x100 in pvc					
		lato sud					
				10,00			
		lato est					
				4,00			
		lato ovest					
		4+1		5,00			
		lato nord					
				12,00			
		Sommano 1C.22.350.0110	cad	31,00	€ 101,00		€ 3.131,00
68	1C.23.190.0010	Assemblaggio e posa di vetrata isolante termoacustica, in conformità alla UNI 7697, con distanziatore plastico/metallico, saldato con siliconi o polisolfuri intercapedine adeguata alle esigenze di progetto. Nel prezzo è compresa e compensata la costruzione della vetrata isolante in laboratorio e la posa su qualsiasi tipo di serramento, compresi i materiali necessari quali mastice, guarnizioni, silicone, ecc., restano esclusi i vetri i cui prezzi saranno desunti e contabilizzati dal volume 2.1, del tipo:					
	1C.23.190.0010.a	- vetrata doppia					
		per le finestre da 70x100 in pvc					
		lato sud					
		10 x 0,70 x 1,00		7,00			
		lato est					
		4 x 0,70 x 1,00		2,80			
		lato ovest					
		4 x 0,70 x 1,00		2,80			
		A Riportare:		12,60			€ 20.760,49

12 **Serramenti, vetri e porte**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:		12,60			€ 20.760,49
		1 x 1,10 x 1,00		1,10			
		lato nord					
		12 x 0,70 x 1,00		8,40			
		Sommano 1C.23.190.0010.a	m²	22,10	€ 35,85		€ 792,29
70	1C.21.100.0010	Finestre e porte finestre in pvc antiurto, ad alta resistenza, colori di serie. Telaio armato con profilati di acciaio, sezione pluricamera, angoli termosaldati, finitura superficiale liscia, adatti per vetro camera. Comprese le guarnizioni in materiale elastomero, tutte le necessarie ferramenta, maniglia, falso telaio. Sono comprese altresì le prestazioni di assistenza muraria alla posa con tutte le movimentazioni e la sigillatura tra falso telaio e telaio con nastro autoespandente. Misurazione esterno telaio. Tipo e apertura:					
	1C.21.100.0010.d	- porte finestre antaribalta a due battenti					
		per le finestre da 180x270 in pvc					
		3 x 1,80 x 2,70		14,58			
		Sommano 1C.21.100.0010.d	m²	14,58	€ 196,93		€ 2.871,24
71	1C.23.155.0030	Fornitura e posa di vetro stratificato di sicurezza a controllo solare Fattore solare=0,17 Trasmissione luminosa=0,18, di spessore:					
	1C.23.155.0030.b	-44.1 mm (uno strato di pvd 0,38)					
		per le finestre da 180x270 in pvc					
		3 x 1,80 x 2,70 x 2		29,16			
		Sommano 1C.23.155.0030.b	m²	29,16	€ 134,78		€ 3.930,18
72	1C.23.190.0010	Assemblaggio e posa di vetrata isolante termoacustica, in conformità alla UNI 7697, con distanziatore plastico/metallico, saldato con siliconi o polisolfuri intercapedine adeguata alle esigenze di progetto. Nel prezzo è compresa e compensata la costruzione della vetrata isolante in laboratorio e la posa su qualsiasi tipo di serramento, compresi i materiali necessari quali mastice, guarnizioni, silicone, ecc., restano esclusi i vetri i cui prezzi saranno desunti e contabilizzati dal volume 2.1, del tipo:					
	1C.23.190.0010.a	- vetrata doppia					
		per le finestre da 180x270 in pvc					
		3 x 1,80 x 2,70		14,58			
		A Riportare:		14,58			€ 28.354,20

12 **Serramenti, vetri e porte**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:		14,58			€ 28.354,20
		Sommano 1C.23.190.0010.a	m²	14,58	€ 35,85		€ 522,69
74	1C.21.100.0010	Finestre e porte finestre in pvc antiurto, ad alta resistenza, colori di serie. Telaio armato con profilati di acciaio, sezione pluricamera, angoli termosaldati, finitura superficiale liscia, adatti per vetro camera. Comprese le guarnizioni in materiale elastomero, tutte le necessarie ferramenta, maniglia, falso telaio. Sono comprese altresì le prestazioni di assistenza muraria alla posa con tutte le movimentazioni e la sigillatura tra falso telaio e telaio con nastro autoespandente. Misurazione esterno telaio. Tipo e apertura:					
	1C.21.100.0010.d	- porte finestre antaribalta a due battenti					
		per la portafinestre da 180x270 in pvc					
		1 x 1,80 x 2,70		4,86			
		Sommano 1C.21.100.0010.d	m²	4,86	€ 196,93		€ 957,08
75	1C.23.155.0030	Fornitura e posa di vetro stratificato di sicurezza a controllo solare Fattore solare=0,17 Trasmissione luminosa=0,18, di spessore:					
	1C.23.155.0030.b	-44.1 mm (uno strato di pvd 0,38)					
		per la portafinestre da 180x270 in pvc					
		1 x 1,80 x 2,70 x 2		9,72			
		Sommano 1C.23.155.0030.b	m²	9,72	€ 134,78		€ 1.310,06
76	1C.23.190.0010	Assemblaggio e posa di vetrata isolante termoacustica, in conformità alla UNI 7697, con distanziatore plastico/metallico, saldato con siliconi o polisolfuri intercapedine adeguata alle esigenze di progetto. Nel prezzo è compresa e compensata la costruzione della vetrata isolante in laboratorio e la posa su qualsiasi tipo di serramento, compresi i materiali necessari quali mastice, guarnizioni, silicone, ecc., restano esclusi i vetri i cui prezzi saranno desunti e contabilizzati dal volume 2.1, del tipo:					
	1C.23.190.0010.a	- vetrata doppia					
		per la portafinestre da 180x270 in pvc					
		1 x 1,80 x 2,70		4,86			
		Sommano 1C.23.190.0010.a	m²	4,86	€ 35,85		€ 174,23
77	1C.09.400.0010	Maniglione antipanico omologato per uscite di sicurezza, a leva, scatole di					
		A Riportare:					€ 31.318,26

12 **Serramenti, vetri e porte**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 31.318,26
		comando nere, barra di azionamento in alluminio anodizzato, compreso serratura antipanico, completo di tutti gli accessori per il perfetto funzionamento, fornito ed applicato in opera su porte REI in ferro:					
	1C.09.400.0010.c	- maniglione interno con maniglia o pomolo e serratura esterna					
		per la portafinestra da 180x270 in pvc					
				1,00			
		Sommano 1C.09.400.0010.c	cad	1,00	€ 165,09		€ 165,09
78	1C.09.400.0010	Maniglione antipanico omologato per uscite di sicurezza, a leva, scatole di comando nere, barra di azionamento in alluminio anodizzato, compreso serratura antipanico, completo di tutti gli accessori per il perfetto funzionamento, fornito ed applicato in opera su porte REI in ferro:					
	1C.09.400.0010.d	- maniglione per seconda anta, esterno cieco					
		per la portafinestra da 180x270 in pvc					
				1,00			
		Sommano 1C.09.400.0010.d	cad	1,00	€ 154,52		€ 154,52
86	1C.09.240.0030	Fornitura e posa in opera di porta tagliafuoco a due battenti, REI 60, di tipo omologato a norme UNI EN 1634-1, costituita da: - due ante tamburate, simmetriche o asimmetriche, in lamiera di acciaio zincato e preverniciato a fuoco o con polveri termoindurenti, pressosaldato coibentate con materiali isolanti secondo la certificazione richiesta telaio in angolari o lamiera pressopiegata, munito di zanche o tasselli da murare guarnizioni termoespandenti e antifumo serratura incassata con chiavi, scrocca e maniglia atermica antinfortunistica in plastica con anima acciaio n 2 cerniere ogni battente, una munita di molle tarabili per la chiusura automatica ed una registrabile verticalmente regolatore di chiusura per la corretta sequenza di chiusura delle ante, guarnizioni termoespandenti e antifumo nelle seguenti misure, indicative rispetto alle produzioni di serie, con possibilità di produzione di misure speciali a richiesta:					
	1C.09.240.0030.a	- passaggio netto cm 120x200-210 circa					
				3,00			
		Sommano 1C.09.240.0030.a	cad	3,00	€ 765,33		€ 2.295,99
		A Riportare:					€ 33.933,86

12 **Serramenti, vetri e porte**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 33.933,86
87	1C.21.250.0010	Fornitura e posa di telaio in lamiera zincata di contenimento del battente, per porte scorrevoli ad un'anta, dotato di meccanismo per lo scorrimento dell'anta, con garanzia di funzionamento di 12 anni. Adatto per l'impiego sia in tavolati in muratura che di cartongesso, per spessori da 9 a 14,5 cm. l'intonaco o cartongesso di contenimento del telaio si intendono compresi nella valutazione della parete. Compresa la posa in opera nonchè le prestazioni di assistenza muraria per movimentazioni, pulizia ed allontanamento dei materiali di risulta. Per le seguenti dimensioni di luce libera di passaggio:					
	1C.21.250.0010.c	- luce libera cm 90x200-210		6,00			
		Sommano 1C.21.250.0010.c	cad	6,00	€ 449,65		€ 2.697,90
88	1C.21.250.0050	Anta scorrevole tamburata, spess. mm 44, finitura in tanganika tinto chiaro o tinto noce, con stipiti e cornici coprifilo, adatta per il completamento dei telai incassati di cui a 1C.21.250.0010 cerniere e serratura in acciaio ottonato, compresa la maniglietta a scomparsa colore oro lucido. Compresa la posa in opera nonchè le prestazioni di assistenza muraria per movimentazioni, pulizia ed allontanamento dei materiali di risulta. Per le seguenti dimensioni di luce libera di passaggio:					
	1C.21.250.0050.a	- luce libera cm 70-80-90x200-210		6,00			
		Sommano 1C.21.250.0050.a	cad	6,00	€ 595,65		€ 3.573,90
89	1C.21.200.0010	Porte interne a battente ad un'anta, in legno tamburate, con struttura interna cellulare a nido d'ape, spessore finito mm 48, intelaiatura perimetrale in legno di abete e pannelli fibrolegnosi, battente con spalla, completa di mostre e contromostre, telaio ad imbotte da mm 80 a 120. Compresa la maniglia in alluminio tipo pesante, le cerniere tipo anuba in acciaio da 13 mm, la serratura con due chiavi la finitura con mano di fondo e verniciatura con lacche poliuretaniche, la fornitura e posa falso telaio. Compresa la posa in opera nonchè le prestazioni di assistenza					
		A Riportare:					€ 40.205,66

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO							
12 **Serramenti, vetri e porte**							
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**INC.**	**IMPORTO**
		Riporto:					€ 40.205,66
		muraria per movimentazioni, pulizia ed allontanamento dei materiali di risulta. Dimensioni standard da cm 60-65-70-75 -80-85-90x210-220. Rivestite sulle due facce in:					
	1C.21.200.0010.a	- medium density, laccato					
		per le portine interne dei bagni da 80x210 ad anta					
				4,00			
		porta impianti da 90x210					
				1,00			
		Sommano 1C.21.200.0010.a	cad	5,00	€ 524,95		€ 2.624,75
90	1C.21.400.0010	Fornitura e posa di controtelai in abete per porte, imbotti e impennate, finestre, ecc., completi di catene di controvento e grappe di fissaggio comprese le assistenze murarie:					
	1C.21.400.0010.a	- per spessori da 80 a 120 mm					
		per le portine interne dei bagni da 80x210 ad anta					
		4 x (2,10+2,10+0,90)		20,40			
		porta locale impianti da 90x210					
				1,00			
		Sommano 1C.21.400.0010.a	m	21,40	€ 10,74		€ 229,84
		Sommano 12 **Serramenti, vetri e porte**					€ 43.060,25

13 **Impermeabilizzazioni**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		13 **Impermeabilizzazioni**					
44	1C.13.150.0020	Manto monostrato per impermeabilizzazione provvisoria, barriera a vapore o schermo con membrana applicata a fiamma su idoneo piano di posa orizzontale o inclinato, compresa formazione di colli perimetrali di raccordo, sfridi, sormonti e assistenze murarie, restano escluse le membrane i cui prezzi saranno desunti e contabilizzati dal volume 2.1, in base alla superficie effettivamente impermeabilizzata					
		per la barriera antiradon certificata					
		11,10 x 23,55		261,41			
		Sommano 1C.13.150.0020	m²	261,41	€ 5,24		€ 1.369,79
96	1C.13.150.0020	Manto monostrato per impermeabilizzazione provvisoria, barriera a vapore o schermo con membrana applicata a fiamma su idoneo piano di posa orizzontale o inclinato, compresa formazione di colli perimetrali di raccordo, sfridi, sormonti e assistenze murarie, restano escluse le membrane i cui prezzi saranno desunti e contabilizzati dal volume 2.1, in base alla superficie effettivamente impermeabilizzata					
		per la formazione delle pendenze per il tetto piano					
		10,96 x 23,71		259,86			
		Sommano 1C.13.150.0020	m²	259,86	€ 5,24		€ 1.361,67
97	1C.13.160.0040	Manto impermeabile bituminoso per coperture pedonabili esposte ai raggio solari, ad alto potere riflettivo, costituito da una membrana ottenuta con mescola HCB (Hibrid Copolimer Blend) dello spessore di mm 3, ad alto contenuto di poliolefine atattiche, flessibilità a freddo -20°, ad armatura composita (TNT poliestere stabilizzato con velo vetro 170 gr/m2), resistenza al fuoco certificata secondo norma ENV 1187 (B ROOF T1 -T2-T3), provvista di coating superficiale acrilico ceramizzato di colore bianco altamente riflettente (riflettività iniziale 81%, SRI 100), rispondente ai requisiti di risparmio energetico ENERGY STAR, a PH neutro con possibilità di totale riclaggio dell'acqua meteorica compreso strato di colla bituminosa permanentemente plastica in ragione di 1 kg/m², saldatura dei giunti a fiamma con cannello di sicurezza, compresi					
		A Riportare:					€ 2.731,46

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO							
13 **Impermeabilizzazioni**							
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**INC.**	**IMPORTO**
		Riporto:					€ 2.731,46
		formazione di colli perimetrali di raccordo, sfridi, sormonti e assistenze murarie.					
		per la formazione delle pendenze per il tetto piano					
		(10,96+0,20+0,20) x (23,71+0,20+0,20)		273,89			
		Sommano 1C.13.160.0040	m²	273,89	€ 41,89		€ 11.473,25
		Sommano 13 **Impermeabilizzazioni**					€ 14.204,71

14 **Lattonerie**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		14 **Lattonerie**					
98	1C.12.300.0050	Raccordi e pezzi speciali per camini in acciaio inox monotubo, per generatori di calore funzionanti con qualsiasi combustibile e del tipo autoportante, a tenuta stagna dei fumi garantita, valore riferito a diametri da 250 a 300 mm. Compresi accessori per la posa, assistenze murarie e piani di lavoro. Esclusi eventuali ponteggi esterni:					
	1C.12.300.0050.d	- cappello parapioggia con faldale per tetti piani o inclinati					
		per le prese d'aria dell'impianto di ventilazione meccanica					
				5,00			
		Sommano 1C.12.300.0050.d	cad	5,00	€ 172,26		€ 861,30
103	1C.13.500.0020	Bocchettoni di collegamento verticale fra l'impermeabilizzazione e i tubi di scarico delle acque piovane in opera, compresa assistenza muraria:					
	1C.13.500.0020.b	- Ø 120 -160 mm in PVC o PPE					
		per lo scarico delle acque del tetto					
				7,00			
		Sommano 1C.13.500.0020.b	cad	7,00	€ 27,25		€ 190,75
104	1C.14.050.0020	Canali di gronda completi di cicogne o tiranti pluviali, compresa la posa dei braccioli converse, scossaline, copertine. Tutti lavorati con sagome e sviluppi normali, in opera, comprese le assistenze murarie e accessori di fissaggio. Esclusi i pezzi speciali di gronde, pluviali, lattonerie speciali in:					
	1C.14.050.0020.f	- lastra in lega di alluminio preverniciato - spess. 1,0 mm (peso =2,70 kg/m²)					
		per i pluviali					
		7 x (0,20+0,70+3,20+0,50+0,35) x 0,45		15,59			
		per le cassette di raccolta dei pluviali					
		7 x (1,60+0,40) x 0,40		5,60			
		scossaline di bordo tetto					
		(24,60+11,84) x 2 x (0,20+0,50+0,20)		65,59			
		Sommano 1C.14.050.0020.f	m²	86,78	€ 45,56		€ 3.953,70
107	1C.23.400.0030	Fornitura e posa di lastre estruse in policarbonato monocamera, resistente ai raggi UV, spessore:					
	1C.23.400.0030.g	- 10 mm, peso 1700 g/m², opale					
		A Riportare:					€ 5.005,75

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO							
14 **Lattonerie**							
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**INC.**	**IMPORTO**
		Riporto:					€ 5.005,75
		per la copertura del portichetto di ingresso da montare sulla struttura metallica con doppia lastra alveolare 10 mm					
		2 x 2,00 x 3,70		14,80			
		Sommano 1C.23.400.0030.g	m²	14,80	€ 28,86		€ 427,13
108	1C.14.050.0020	Canali di gronda completi di cicogne o tiranti pluviali, compresa la posa dei braccioli converse, scossaline, copertine. Tutti lavorati con sagome e sviluppi normali, in opera, comprese le assistenze murarie e accessori di fissaggio. Esclusi i pezzi speciali di gronde, pluviali, lattonerie speciali in:					
	1C.14.050.0020.f	- lastra in lega di alluminio preverniciato - spess. 1,0 mm (peso =2,70 kg/m²)					
		per le scossaline, canali e pluviali del portichetto di ingresso					
		(3,80+2,00+3,80) x 0,40		3,84			
		2,00 x 0,40		0,80			
		3,00 x 0,33		0,99			
		Sommano 1C.14.050.0020.f	m²	5,63	€ 45,56		€ 256,50
		Sommano 14 **Lattonerie**					€ 5.689,38

15 **Fognature e reti**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		15 **Fognature e reti**					
112	1C.12.010.0040	Fornitura e posa tubi in PVC-U compatto o strutturato, per condotte di scarico interrate, o suborizzontali appoggiate, con giunti a bicchiere ed anello elastomerico, secondo UNI EN 1401, colore rosso mattone RAL 8023. Temperatura massima permanente 40°. Tubi con classe di rigidità SN 4 KN/m². Escluso scavo, piano appoggio, rinfianco e riempimento. Diametro esterno (De) e spessore (s):					
	1C.12.010.0040.b	- De 125 - s = 3,2					
		per la rete ø125 mm bianca					
		ø125 mm					
		(7,30+0,40+0,40+8,60) x 0,40 x 0,20		1,34			
		(1,50+2x1,30+2x1,50) x 0,40 x 0,20		0,57			
		per la rete ø125 mm nera					
		ø125 mm					
		(2,20x3) x 0,40 x 0,20		0,53			
		(4,70+4,40+5,00) x 0,40 x 0,20		1,13			
		per gli esalatori delle colonne dei bagni					
		3 x 3,50		10,50			
		per lo scarico a terra delle colonne dei bagni					
		3 x 1,00		3,00			
		Sommano 1C.12.010.0040.b	m	17,07	€ 12,87		€ 219,69
113	1C.13.500.0050	Aeratori in PVC per lo sfogo del vapore sotto guaina in opera					
		per terminle aertaore colonna dei bagni					
				3,00			
		Sommano 1C.13.500.0050	cad	3,00	€ 19,59		€ 58,77
114	1C.12.010.0040	Fornitura e posa tubi in PVC-U compatto o strutturato, per condotte di scarico interrate, o suborizzontali appoggiate, con giunti a bicchiere ed anello elastomerico, secondo UNI EN 1401, colore rosso mattone RAL 8023. Temperatura massima permanente 40°. Tubi con classe di rigidità SN 4 KN/m². Escluso scavo, piano appoggio, rinfianco e riempimento. Diametro esterno (De) e spessore (s):					
	1C.12.010.0040.c	- De 160 - s = 4,0					
		per la rete ø160 bianca					
		ø160 mm					
		(11,20+9,10+1,30+12,80+1,50) x 0,60 x 0,20		4,31			
		Sommano 1C.12.010.0040.c	m	4,31	€ 16,59		€ 71,50
		A Riportare:					€ 349,96

15 **Fognature e reti**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 349,96
115	1C.12.010.0040	Fornitura e posa tubi in PVC-U compatto o strutturato, per condotte di scarico interrate, o suborizzontali appoggiate, con giunti a bicchiere ed anello elastomerico, secondo UNI EN 1401, colore rosso mattone RAL 8023. Temperatura massima permanente 40°. Tubi con classe di rigidità SN 4 KN/m². Escluso scavo, piano appoggio, rinfianco e riempimento. Diametro esterno (De) e spessore (s):					
	1C.12.010.0040.e	- De 250 - s = 6,2					
		per la rete ø250 mm bianca					
		ø250 mm					
		(11,20+26,00) x 0,60 x 0,30		6,70			
		Sommano 1C.12.010.0040.e	m	6,70	€ 31,32		€ 209,84
116	1C.12.010.0040	Fornitura e posa tubi in PVC-U compatto o strutturato, per condotte di scarico interrate, o suborizzontali appoggiate, con giunti a bicchiere ed anello elastomerico, secondo UNI EN 1401, colore rosso mattone RAL 8023. Temperatura massima permanente 40°. Tubi con classe di rigidità SN 4 KN/m². Escluso scavo, piano appoggio, rinfianco e riempimento. Diametro esterno (De) e spessore (s):					
	1C.12.010.0040.f	- De 315 - s = 7,7					
		pewr la rete bianca					
		ø315 mm					
		(4,50+2,00) x 0,80 x 0,30		1,56			
		Sommano 1C.12.010.0040.f	m	1,56	€ 45,19		€ 70,50
117	1C.12.010.0080	Fornitura e posa braghe a 45° doppie e TE doppi, per tubi in PVC-U (rif. 1C.12.010.0010), con bicchiere ad incollaggio, per ventilazione e pluviali: conformi alle norme UNI EN 1329 - Diametro esterno (De) e spessore (p):					
	1C.12.010.0080.c	- De 125 - s = 2,0					
		per la rete ø125 mm bianca		3,00			
		per la rete ø125mm nera		3,00			
		Sommano 1C.12.010.0080.c	cad	6,00	€ 32,86		€ 197,16
118	1C.12.010.0080	Fornitura e posa braghe a 45° doppie e TE doppi, per tubi in PVC-U (rif. 1C.12.010.0010), con bicchiere ad incollaggio, per ventilazione e pluviali:					
		A Riportare:					€ 827,46

15 **Fognature e reti**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 827,46
		conformi alle norme UNI EN 1329 - Diametro esterno (De) e spessore (p):					
	1C.12.010.0080.e	- De 160 - s = 2,6					
		per la rete ø160 mm bianca					
				5,00			
		Sommano 1C.12.010.0080.e	cad	5,00	€ 72,16		€ 360,80
119	1C.12.010.0080	Fornitura e posa braghe a 45° doppie e TE doppi, per tubi in PVC-U (rif. 1C.12.010.0010), con bicchiere ad incollaggio, per ventilazione e pluviali: conformi alle norme UNI EN 1329 - Diametro esterno (De) e spessore (p):					
	1C.12.010.0080.f	- De 200 - s = 3,2					
		per la rete ø250 bianca					
				3,00			
		Sommano 1C.12.010.0080.f	cad	3,00	€ 97,15		€ 291,45
120	1C.12.610.0050	Fornitura e posa in opera di pozzetto per immissione pluviali, completo di chiusura in conglomerato di cemento, compreso il calcestruzzo di sottofondo ed il raccordo delle tubazioni, escluso scavo e reinterro con dimensioni:					
	1C.12.610.0050.c	- interno 30x30 cm, h = 40 cm (esterno 38x54 cm) - peso kg. 63					
		per la rete bianca al piede pluviale					
				8,00			
		Sommano 1C.12.610.0050.c	cad	8,00	€ 64,65		€ 517,20
121	1C.12.610.0020	Fornitura e posa in opera di anello di prolunga senza fondo (o pozzetti senza fondo) in conglomerato di cemento per pozzetti di raccordo, ispezione o raccolta, compreso il raccordo delle tubazioni, escluso scavo e reinterro con dimensioni:					
	1C.12.610.0020.c	- interno 45x45 cm, h = 50 cm (esterno 57x57 cm) - peso kg. 110					
		per la rete bianca					
		3+6		9,00			
		per la rete nera					
				3,00			
		per la rete elettrica					
				4,00			
		Sommano 1C.12.610.0020.c	cad	16,00	€ 17,30		€ 276,80
122	1C.12.610.0020	Fornitura e posa in opera di anello di prolunga senza fondo (o pozzetti senza fondo) in conglomerato di cemento per pozzetti di raccordo, ispezione o raccolta,					
		A Riportare:					€ 2.273,71

15 **Fognature e reti**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 2.273,71
		compreso il raccordo delle tubazioni, escluso scavo e reinterro con dimensioni:					
	1C.12.610.0020.d	- interno 45x45 cm, h = 30 cm (esterno 57x57 cm) - peso kg. 76					
		per la rete bianca di rialzo					
				6,00			
		per la rete elettrica					
				4,00			
		Sommano 1C.12.610.0020.d	cad	10,00	€ 13,79		€ 137,90
123	1C.12.610.0030	Chiusino completo di telaio, o soletta di chiusura, in conglomerato di cemento per pozzetti, adeguatamente armati, con dimensioni:					
	1C.12.610.0030.c	- interno 45x45 cm, spess. cm 12, peso kg. 50					
		per tutti i pozzetti					
				12,00			
		per la rete elettrica					
				4,00			
		Sommano 1C.12.610.0030.c	cad	16,00	€ 26,60		€ 425,60
124	PRZ2	Intervento per il disallaccio delle fognature bianche esisteti, il loro ricollegamento alla nuova rte in progetto, compreso l'intercettazioine delle linee, la dismissione di quelle non più necessarie, la demolizione dei manufatti ed il collegamento ed ogni onere compreso					
				1,00			
		Sommano PRZ2	cad	1,00	€ 527,19		€ 527,19
128	1C.12.610.0020	Fornitura e posa in opera di anello di prolunga senza fondo (o pozzetti senza fondo) in conglomerato di cemento per pozzetti di raccordo, ispezione o raccolta, compreso il raccordo delle tubazioni, escluso scavo e reinterro con dimensioni:					
	1C.12.610.0020.c	- interno 45x45 cm, h = 50 cm (esterno 57x57 cm) - peso kg. 110					
		per la formazione del pozzo perdente					
		2 x 4		8,00			
		Sommano 1C.12.610.0020.c	cad	8,00	€ 17,30		€ 138,40
129	1C.12.610.0030	Chiusino completo di telaio, o soletta di chiusura, in conglomerato di cemento per pozzetti, adeguatamente armati, con dimensioni:					
	1C.12.610.0030.m	- DN 200 cm, h = 20 cm					
		per i due pozzi perdenti					
				2,00			
		A Riportare:		2,00			€ 3.502,80

15 **Fognature e reti**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:		2,00			€ 3.502,80
		Sommano 1C.12.610.0030.m	cad	2,00	€ 306,37		€ 612,74
130	1C.12.610.0060	Fornitura e posa in opera di anello forato per pozzi perdenti in calcestruzzo vibrocompresso con classe di resistenza non inferiore a C28/35 e adeguatamente armato, sovrapponibile mediante sagomatura superiore a bicchiere, escluso scavo e reinterro dimensioni (DN) diametro interno - (h) altezza nominale:					
	1C.12.610.0060.d	- DN 200 cm, h 50 cm					
		per il pozzo perdente					
				2,00			
		Sommano 1C.12.610.0060.d	cad	2,00	€ 144,29		€ 288,58
131	1C.12.610.0030	Chiusino completo di telaio, o soletta di chiusura, in conglomerato di cemento per pozzetti, adeguatamente armati, con dimensioni:					
	1C.12.610.0030.c	- interno 45x45 cm, spess. cm 12, peso kg. 50					
		per i due pozzi perdenti					
				2,00			
		Sommano 1C.12.610.0030.c	cad	2,00	€ 26,60		€ 53,20
132	1C.22.450.0010	Recinzione realizzata con rete elettrosaldata zincata e plasticata, a fili orizzontali ondulati, a maglia 50 x 50 mm circa, filo Ø 3,3 mm, pali e saette zincati e plasticati, collari di tensione, tenditori, legature, fili di tensione zincati e plasticati ad interasse di 50 cm circa. Compresa la posa in opera nonchè le assistenze murarie, pulizia ed allontanamento dei materiali di risulta. Nei tipi:					
	1C.22.450.0010.a	- con pali e saette in profilati a T 30 x 30 x 4 mm					
		per la zona a ridosso dei bagni esistenti per protezione inverter e pompa di calore					
		compresa la formazione di un cancelletto di ingresso					
		10,00 x 1,75		17,50			
		cancelletto maggiorazione					
		2,00 x 1,75		3,50			
		Sommano 1C.22.450.0010.a	m²	21,00	€ 18,87		€ 396,27
		Sommano 15 **Fognature e reti**					€ 4.853,59

17 **Assistenze agli impianti**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		17 **Assistenze agli impianti**					
133	PRZ4	Formazione dell'allacciamento delle rete interrata dell'impianto elettrico sul lato sud della scuola, con realizzazione dell'allacciamento del nuovo pozzetto in corrispondenza della scala dalla cantina verso il piano interrato esistente per l'interconnessione con il Quadro QR mediante scavo parziale per raggiungimento della parete perimetrale, demolizione di un tratto di parete in calcestruzzo in corrispondenza della finestra 120/20 esistente, posa dei tubi corrugati ø160 mm e loro sigillatura ed impermeabilizzazione, ripristini ed ogni onere compreso		1,00			
		Sommano PRZ4	cad	1,00	€ 1.671,95		€ 1.671,95
134	PRZ3	Formazione dell'allacciamento delle rete interrata dell'impianto elettrico sul lato nord zona ingresso della scuola, con realizzazione dell'allacciamento della linea esistente al piano interrato al manufatto dei contatori posto in fregio alla strada, opera della lunghezza di circa 6,00 m, mediante l'esecuzione della asportazione della pavimentazione in autobloccanti esistente, scavo a macchina e rifinito a mano nel sottofondo sino alla individuazione delle tubazioni esistenti, posa delle nuova tubazione in pvc corrugato ø160 mm sopra o a fianco delle esistenti, suo rinfianco in calcestruzzo, piccole demolizioni al manufatto contato per l'ingresso della nuova tubazione, posa dei tubi corrugati e loro sigillatura ed impermeabilizzazione, formazione del sottofondo con la mista asportata e posa della pavimentazione in autobloccanti rimossa, sistemazioni e ripristini ed ogni onere compreso		1,00			
		Sommano PRZ3	cad	1,00	€ 2.289,22		€ 2.289,22
145	PRZ	Prestazioni di assistenza, intervento, manodopera, compresi i materiali di normale uso e le normali attrezzature, per intervento di sistemazione, adeguamento, ripristino, allaccio, per una coppia di operai ed ora lavorativa. Prestazione da effettuarsi dietro ordine di servizio della Direzione Lavori. per assistenza all'impresa edile		195,56			
		Sommano PRZ	cad	195,56	€ 75,00		€ 14.667,00
146	PRZ	Prestazioni di assistenza, intervento, manodopera, compresi i materiali di normale uso e le normali attrezzature, per intervento di sistemazione, adeguamento, ripristino,					
		A Riportare:					€ 18.628,17

17 **Assistenze agli impianti**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 18.628,17
		allaccio, per una coppia di operai ed ora lavorativa. Prestazione da effettuarsi dietro ordine di servizio della Direzione Lavori. per assistenza all'impesa impiantoi elettrici		40,00			
		Sommano PRZ	cad	40,00	€ 75,00		€ 3.000,00
147	PRZ	Prestazioni di assistenza, intervento, manodopera, compresi i materiali di normale uso e le normali attrezzature, per intervento di sistemazione, adeguamento, ripristino, allaccio, per una coppia di operai ed ora lavorativa. Prestazione da effettuarsi dietro ordine di servizio della Direzione Lavori. per assistenza all'impresa impianti termici		40,00			
		Sommano PRZ	cad	40,00	€ 75,00		€ 3.000,00
148	1C.28.200.0010	Assistenza per esecuzione impianto elettrico, telecomunicazioni, antincendio, antintrusione, citofonici, di controllo, e similari, completo di tubazioni, canalizzazioni, quadri scatole, interruttori prese, cassette, corpi illuminanti. Si conferma che dagli importi da considerare ai fini della applicazione delle percentuali di assistenza, devono essere detratti gli importi dei corpi illuminanti, delle apparecchiature inserite nei quadri o armadi, degli apparecchi di telecomunicazione e segnalazione, delle apparecchiature di ripresa video, dei centralini e delle apparecchiature da appoggiare a tavolo o pavimento:					
	1C.28.200.0010.a	- nuove costruzioni					
		21885,24 x (1/100)		218,85			
		Sommano 1C.28.200.0010.a	%	218,85	€ 15,00		€ 3.282,75
149	1C.28.100.0010	Assistenza per la esecuzione di impianti meccanici da valutare in percentuale sulla somma degli importi dei capitoli relativi alle tubazioni (1M.14 - 1M.15), ai canali (1M.09.120), agli allacciamenti (1M.11.200) e alle derivazioni per terminali (1M.10.130):					
	1C.28.100.0010.a	- nuove costruzioni					
		742,20 x (1/100)		7,42			
		Sommano 1C.28.100.0010.a	%	7,42	€ 15,00		€ 111,30
		A Riportare:					€ 28.022,22

17 **Assistenze agli impianti**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 28.022,22
150	1C.28.100.0010	Assistenza per la esecuzione di impianti meccanici da valutare in percentuale sulla somma degli importi dei capitoli relativi alle tubazioni (1M.14 - 1M.15), ai canali (1M.09.120), agli allacciamenti (1M.11.200) e alle derivazioni per terminali (1M.10.130):					
	1C.28.100.0010.a	- nuove costruzioni					
		3109,20 x (1/100)		31,09			
		3449,70 x (1/100)		34,50			
		Sommano 1C.28.100.0010.a	%	65,59	€ 15,00		€ 983,85
151	1C.28.100.0010	Assistenza per la esecuzione di impianti meccanici da valutare in percentuale sulla somma degli importi dei capitoli relativi alle tubazioni (1M.14 - 1M.15), ai canali (1M.09.120), agli allacciamenti (1M.11.200) e alle derivazioni per terminali (1M.10.130):					
	1C.28.100.0010.a	- nuove costruzioni					
		1697,0 x (1/100)		16,97			
		Sommano 1C.28.100.0010.a	%	16,97	€ 15,00		€ 254,55
152	1C.28.100.0010	Assistenza per la esecuzione di impianti meccanici da valutare in percentuale sulla somma degli importi dei capitoli relativi alle tubazioni (1M.14 - 1M.15), ai canali (1M.09.120), agli allacciamenti (1M.11.200) e alle derivazioni per terminali (1M.10.130):					
	1C.28.100.0010.a	- nuove costruzioni					
		4370,80 x (1/100)		43,71			
		Sommano 1C.28.100.0010.a	%	43,71	€ 15,00		€ 655,65
		Sommano 17 **Assistenze agli impianti**					€ 29.916,27

18 **Sistemazioni esterne a verde**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		18 **Sistemazioni esterne a verde**					
139	1U.06.010.0020	Stesa e modellazione di terra di coltivo con adattamento dei piani, compresa la fornitura della terra: [la terra da coltivo franco cantiere con le seguenti caratteristiche: - buona dotazione di elementi nutritivi, in proporzione e forma idonea, si prescrive in particolare una presenza di sostanze organiche superiore all'1,5% (peso secco) - assenza di frazione granulometriche superiore ai 30 mm - scheletro (frazione >2 mm) inferiore al 5% in volume - rapporto C/N compreso fra 3/15 - dovrà essere priva di agenti patogeni, di semi infestanti e di sostanze tossiche per le piante.]					
	1U.06.010.0020.b	- meccanica, con i necessari completamenti a mano					
		per la sistemazioine finale dell'area a cantiere, spessore medio 10 cm					
		500,00 x 0,10		50,00			
		Sommano 1U.06.010.0020.b	m³	50,00	€ 25,95		€ 1.297,50
140	1U.06.180.0040	Formazione di tappeto erboso e prato fiorito, inclusa la preparazione del terreno mediante lavorazione meccanica fino a 15 cm, con eliminazione di ciottoli, sassi ed erbe, il miscuglio di sementi per la formazione del prato con 0,03 kg/m² e la semina del miscuglio di semi eseguita a spaglio o con mezzo semovente e la successiva rullatura per singole superfici:					
	1U.06.180.0040.a	- tappeto erboso per singole superfici fino a 1000 m².					
		per la sistemazione dell'area del cantiere al rilascio					
		500,00 x (1/100)		5,00			
		Sommano 1U.06.180.0040.a	100 m²	5,00	€ 174,55		€ 872,75
141	1U.06.200.0100	Messa a dimora di alberi a foglia caduca o persistente, a filare o in gruppo, con scavo, piantumazione, rinterro, formazione di tornello, fornitura e distribuzione di concimi o ammendanti 50 l/pianta, bagnatura con 150-200 l di acqua esclusa la fornitura delle piante delle seguenti dimensioni:					
	1U.06.200.0100.b	- circonferenza da 15 a 20 cm - altezza da 301 a 350 cm					
		per la sistemazione dell'area a cantiere al rilascio					
				5,00			
		A Riportare:		5,00			€ 2.170,25

18 **Sistemazioni esterne a verde**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:		5,00			€ 2.170,25
		Sommano 1U.06.200.0100.b	cad	5,00	€ 30,87		€ 154,35
142	1U.06.200.0110	Operazioni complementari alla messa a dimora di alberi :					
	1U.06.200.0110.d	- fornitura e formazione in opera sistema di incastellatura persostegno piante, con pali di pino nordico Ø 8 cm, composto da 3pali verticali altezza 2,50 m e traverso superiorecompreso: bulloneria, tagli, montaggi e legatura piante.					
		per la sistemazione della'rea a cantiere al rilascio					
				5,00			
		Sommano 1U.06.200.0110.d	cad	5,00	€ 57,23		€ 286,15
143	1U.06.210.0100	Piante latifoglie con zolla della specie Carpinus betulus fastigiata in varietà, Cercidiphyllum japonicum in varietà, Davidia involucrata in varietà, Fagus sylvatica in varietà, Fagus sylvatica purpurea, Hibiscus spp, Ligustrum (allevato ad alberello), con garanzia d'uso, di pronto effetto, prive di malattie, ben formate, senza capitozzature, lesioni al tronco e pane di terra con apparato radicale ben sviluppato. Messe a dimora, a filare o in gruppo, con scavo, piantumazione, rinterro, formazione di tornello, fornitura e distribuzione di concimi o ammendanti 50 l/pianta, bagnatura con 150-200 l di acqua. Di circonferenza:					
	1U.06.210.0100.c	- 13 ÷ 14 cm					
		per la sistemazione dell'area cantiere al rilascio					
				3,00			
		Sommano 1U.06.210.0100.c	cad	3,00	€ 134,84		€ 404,52
144	1U.06.210.0120	Piante latifoglie con zolla della specie Quercus castanefolioa, Quercus robur in varietà, Lagerstroemia spp, con garanzia d'uso, di pronto effetto, prive di malattie, ben formate, senza capitozzature, lesioni al tronco e pane di terra con apparato radicale ben sviluppato. Messe a dimora, a filare o in gruppo, con scavo, piantumazione, rinterro, formazione di tornello, fornitura e distribuzione di concimi o ammendanti 50 l/pianta, bagnatura con 150-200 l di acqua. Di circonferenza:					
	1U.06.210.0120.c	- 13 ÷ 14 cm					
		A Riportare:					€ 3.015,27

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO							
18 **Sistemazioni esterne a verde**							
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**INC.**	**IMPORTO**
		Riporto:					€ 3.015,27
		per la sistemazione dell'area cantiere al rilascio					
				2,00			
		Sommano 1U.06.210.0120.c	cad	2,00	€ 165,04		€ 330,08
		Sommano 18 **Sistemazioni esterne a verde**					€ 3.345,35

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO							
LM **LAVORI EDILI E AFFINI**							
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**INC.**	**IMPORTO**
		Riepilogo					
		2 **Scavi e reinterri**					€ 9.303,80
		3 **Demolizioni e rimozioni**					€ 1.351,72
		4 **Strutture in ca - vespaio - solaio**					€ 68.466,79
		5 **Pavimentazioni e sottofondi**					€ 38.651,56
		6 **Isolamenti termici e acustici**					€ 43.117,19
		7 **Tinteggiature e pitturazioni**					€ 3.692,04
		8 **Murature, pareti a secco e controsoffitto**					€ 42.372,74
		9 **Intonaci e rivestimento a cappotto**					€ 42.226,11
		10 **Carpenterie e opere in ferro**					€ 11.734,32
		11 **Opere in pietra**					€ 2.648,57
		12 **Serramenti, vetri e porte**					€ 43.060,25
		13 **Impermeabilizzazioni**					€ 14.204,71
		14 **Lattonerie**					€ 5.689,38
		15 **Fognature e reti**					€ 4.853,59
		17 **Assistenze agli impianti**					€ 29.916,27
		18 **Sistemazioni esterne a verde**					€ 3.345,35
		Importo netto **LAVORI EDILI E AFFINI**					€ 364.634,39

E1 **Impianto di terra**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		LC **IMPIANTI ELETTRICI**					
		E1 **Impianto di terra**					
258	1E.01.010.0085	Fornitura e posa di corda di rame nuda per impianto di terra, compresi i collegamenti e giunzioni ed ogni altro componente necessario per l'esecuzione a regola d'arte di sezione:					
	1E.01.010.0085.c	35 mmq		90,00			
		Sommano 1E.01.010.0085.c	m	90,00	€ 3,51		€ 315,90
259	1E.01.020.0020	Morsetto in acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione, per dispersori tondi con collegamento a piatti fino a 50 mm, nei diametri:					
	1E.01.020.0020.b	- 25 mm		15,00			
		Sommano 1E.01.020.0020.b	cad	15,00	€ 12,58		€ 188,70
260	1E.01.020.0110	Piastra equipotenziale dei ferri di armatura di piano, in acciaio zincato a caldo, diam. 70 mm, foro esterno filettato M10		4,00			
		Sommano 1E.01.020.0110	cad	4,00	€ 52,69		€ 210,76
261	1E.01.010.0040	Dispersore a croce in acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione, a norme CEI 64-8, CEI 81-1, sezione 50x50x5 mm, con bandiera a 3 fori diam. 11 mm, per allacciamenti di corde, tondi, piatti e funi, nelle lunghezze:					
	1E.01.010.0040.c	-2m		4,00			
		Sommano 1E.01.010.0040.c	cad	4,00	€ 47,34		€ 189,36
262	1E.01.020.0060	Morsetto in acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione, per dispersori a croce a 1, 2, 3 vie					
	1E.01.020.0060.e	- a 2 vie in ottone		4,00			
		Sommano 1E.01.020.0060.e	cad	4,00	€ 30,12		€ 120,48
263	1E.01.020.0090	Pozzetto in ghisa, completo di morsetto di sezionamento per tondi e piatti, dimensioni 227x155x115 mm		4,00			
		Sommano 1E.01.020.0090	cad	4,00	€ 231,30		€ 925,20
264	1E.01.040.0115	Collegamenti equipotenziali in opera finiti per installazione all'interno di locali medici o tecnici avendo in loco piastra equipotenziale, e/o all'esterno d'edificio da proteggere compresa la misura e rilascio					
		A Riportare:					€ 1.950,40

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO							
E1 **Impianto di terra**							
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**INC.**	**IMPORTO**
		Riporto:					€ 1.950,40
		della continuità e rilascio della relativa certificazione.		10,00			
		Sommano 1E.01.040.0115	cad	10,00	€ 26,54		€ 265,40
		Sommano E1 **Impianto di terra**					€ 2.215,80

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO							
E2 **Impianto di distribuzione principale**							
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**INC.**	**IMPORTO**
		E2 **Impianto di distribuzione principale**					
265	1E.02.010.0030	Cavidotti corrugati a doppia parete per posa interrata a norme CEI-EN 50086-1-2-4 con resistenza allo schiacciamento di 450 NEWTON					
	1E.02.010.0030.i	- diam. 160mm		180,00			
		Sommano 1E.02.010.0030.i	m	180,00	€ 12,00		€ 2.160,00
266	1E.02.030.0120	Passerella a rete realizzata in tondini d'acciaio elettrosaldati con zincatura a caldo dopo lavorazione, altezza 105 mm					
	1E.02.030.0120.c	- larghezza 300 mm		100,00			
		Sommano 1E.02.030.0120.c	m	100,00	€ 21,33		€ 2.133,00
267	1E.02.030.0120	Passerella a rete realizzata in tondini d'acciaio elettrosaldati con zincatura a caldo dopo lavorazione, altezza 105 mm					
	1E.02.030.0120.c.bis	Quota integrativa relativa alla voce 1E.02.030.0120.c, in seguito ad analisi di mercato, prezzo medio a listino dei diversi costruttrori notevolmente incrementato, inoltre ai fini realizzativi tale lavorazione richiede due installatori di almeno 4Â° categoria; Pertanto al metro tale opera compiuta, comprensiva delle spese generali e degli utili d'impresa risulta avere il seguente incremento		100,00			
		Sommano 1E.02.030.0120.c.bis	m	100,00	€ 115,00		€ 11.500,00
		Sommano E2 **Impianto di distribuzione principale**					€ 15.793,00

E3 **Apparecchi di illuminazione**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		E3 **Apparecchi di illuminazione**					
268	1E.06.060.0090	Plafoniera ad incasso per controsoffittature a doghe o pannelli. Prodotto in conformità alle norme EN 60598 CEI 34-21, classe di isolamento I e grado di protezione IP20 - IK07 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo in acciaio zincato preverniciato con resina poliestere, ottica ad alveoli a doppia parabolicità antiriflesso in alluminio speculare a bassissima luminanza equipaggiata con - modulo da:					
	1E.06.060.0090.e	- lampade led 4x 4000K 4900 lm potenza 43 w - modulo da 600 x600 mm		31,00			
		Sommano 1E.06.060.0090.e	cad	31,00	€ 207,68		€ 6.438,08
269	1E.06.060.0080	Faretto da incasso per interni. Prodotto in conformità alle norme EN 60598-1 CEI 34-21, classe di isolamento I e grado di protezione IP40 - IK07 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo in policarbonato infrangibile ed autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV, antigiallimento, riflettore in policarbonato infrangibile autoestinguente sistema antiriflesso ed anti abbagliamento, alimentatore incorporato, completo di staffa regolabile in acciaio che assicura l'aderenza al controsoffitto, alimentazione 230 V 50 Hz equipaggiato con lampada led 3000K o 4000K 2500 lm da:					
	1E.06.060.0080.a	- 22 w		11,00			
		Sommano 1E.06.060.0080.a	cad	11,00	€ 126,52		€ 1.391,72
270	1E.06.060.0030	Apparecchio illuminante da esterno con riflessione dall'alto verso il basso per installazione a facciata o su palo (escluso). Prodotto in conformità alle norme EN 60598-1 CEI 34-21, grado di protezione IP65 - IK08 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo in nylon stabilizzato ai raggi UV. Riflettore in alluminio martellato, diffusore in policarbonato satinato antiabbagliamento, infrangibile ed autoestinguente resistente ai raggi UV equipaggiato con lampade led 4000K 2000 lm - potenza 17 W		5,00			
		Sommano 1E.06.060.0030	cad	5,00	€ 159,65		€ 798,25
271	1E.06.070.0060	Apparecchio per illuminazione di emergenza a LED, conforme alle norme EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2					
		A Riportare:					€ 8.628,05

E3 **Apparecchi di illuminazione**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 8.628,05
		-22, UNI EN 1838, UNI 11222 commutabile in versione SE e SA, l'autonomia standard di 1h o 2h dotato di sisitema automatico di test di autonomia che comprende il controllo di tutte le funzioni della lampada in un arco di tempo pari all'autonomia richiesta dalle singole normative risultato dei test visualizzato con LED multicolore posizionato sull'apparecchio installabile a parete, a plafone, a bandiera e a incasso batterie incluse tipo Titanium a ricarica rapita (80% in 2h) predisposto per inserimento modulo aggiuntivo (accessorio non incluso) per: - centralizzare il controllo dell'apparecchio con sistema Bus e relativa centrale - centralizzare il controllare dell'apparecchio via radio e realtiva centrale - centralizare il controllo dell'apparecchio con sisitema DALI. Nelle versioni:					
	1E.06.070.0060.e	- forma circolare da incasso - SE: 180 lm autonomia 1h - 90 lmautonomia 2h - SA: 150 lm grado di protezione IP 42		13,00			
		Sommano 1E.06.070.0060.e	cad	13,00	€ 239,91		€ 3.118,83
272	1E.06.070.0060	Apparecchio per illuminazione di emergenza a LED, conforme alle norme EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222 commutabile in versione SE e SA, l'autonomia standard di 1h o 2h dotato di sisitema automatico di test di autonomia che comprende il controllo di tutte le funzioni della lampada in un arco di tempo pari all'autonomia richiesta dalle singole normative risultato dei test visualizzato con LED multicolore posizionato sull'apparecchio installabile a parete, a plafone, a bandiera e a incasso batterie incluse tipo Titanium a ricarica rapita (80% in 2h) predisposto per inserimento modulo aggiuntivo (accessorio non incluso) per: - centralizzare il controllo dell'apparecchio con sistema Bus e relativa centrale - centralizzare il controllare dell'apparecchio via radio e realtiva centrale - centralizare il controllo dell'apparecchio con sisitema DALI. Nelle versioni:					
	1E.06.070.0060.a	- SE: 250 lm 1h di autonomia - 130 lm 2h di autonomia - SA: 110lm grado di protezione IP 66		8,00			
		Sommano 1E.06.070.0060.a	cad	8,00	€ 246,65		€ 1.973,20
		A Riportare:					€ 13.720,08

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO							
E3 **Apparecchi di illuminazione**							
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**INC.**	**IMPORTO**
		Riporto:					€ 13.720,08
		Sommano E3 **Apparecchi di illuminazione**					€ 13.720,08

E4 **Impianto di illuminazione e comando e chiamata WCH**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		E4 **Impianto di illuminazione e comando e chiamata WCH**					
273	1E.02.060.0075	Derivazione da incasso per impianti di segnalazione o di comunicazione realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305 /2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti, prese telefoniche/dati o citofoniche, relè di segnalazione e simili. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di derivazione, assistenza per il trasporto dei materiali al piano. Restano esclusi alimentatori, apparecchiature terminali e di comando quali citofoni, altoparlanti, rivelatori di fumo e centralino di controllo:					
	1E.02.060.0075.a	- pulsante di chiamata campanello 24 V, compresa la rispettivacatena di segnalazione a guida di luce o a numerazione centrale(relè serie - suoneria - relè segnale - lampada segnale interna e/oesterna - pulsante annullo - ecc)		2,00			
		Sommano 1E.02.060.0075.a	cad	2,00	€ 158,61		€ 317,22
274	1E.02.060.0015	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305 /2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:					
	1E.02.060.0015.a	- punto luce interrotto con interruttore bipolare, oppure unipolarecon spia 230 V		11,00			
		Sommano 1E.02.060.0015.a	cad	11,00	€ 48,77		€ 536,47
		A Riportare:					€ 853,69

E4 **Impianto di illuminazione e comando e chiamata WCH**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 853,69
275	1E.02.060.0015	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:					
	1E.02.060.0015.g	- punto luce in parallelo ad una qualsiasi derivazione		2,00			
		Sommano 1E.02.060.0015.g	cad	2,00	€ 18,67		€ 37,34
276	1E.02.060.0015	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:					
	1E.02.060.0015.b	- punto luce deviato		3,00			
		Sommano 1E.02.060.0015.b	cad	3,00	€ 65,44		€ 196,32
277	1E.02.060.0015	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in					
		A Riportare:					€ 1.087,35

E4 **Impianto di illuminazione e comando e chiamata WCH**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 1.087,35
		opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:					
	1E.02.060.0015.g	- punto luce in parallelo ad una qualsiasi derivazione		4,00			
		Sommano 1E.02.060.0015.g	cad	4,00	€ 18,67		€ 74,68
278	1E.02.060.0015	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305 /2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:					
	1E.02.060.0015.e	- pulsante in parallelo per comando di punto luce a relè		4,00			
		Sommano 1E.02.060.0015.e	cad	4,00	€ 38,46		€ 153,84
279	1E.02.060.0015	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305 /2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:					
	1E.02.060.0015.f	- punto luce comandato dal quadro elettrico, escluso l'organo dicomando sul quadro		3,00			
		Sommano 1E.02.060.0015.f	cad	3,00	€ 40,48		€ 121,44
		A Riportare:					€ 1.437,31

E4 **Impianto di illuminazione e comando e chiamata WCH**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 1.437,31
280	1E.02.060.0015	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305 /2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:					
	1E.02.060.0015.g	- punto luce in parallelo ad una qualsiasi derivazione		24,00			
		Sommano 1E.02.060.0015.g	cad	24,00	€ 18,67		€ 448,08
281	1E.02.020.0010	Cassetta di derivazione da incasso in materiale isolante nervato con feritoie pretranciate per l'ingresso dei tubi,listello profilato per morsetti componibili, provvista di coperchio bordato fissato con viti.					
	1E.02.020.0010.f	- 196x152x70 mm		2,00			
		Sommano 1E.02.020.0010.f	cad	2,00	€ 7,34		€ 14,68
282	1E.02.020.0020	Cassetta di derivazione stagna a parete in materiale plastico isolante autoestinguente, grado di protezione IP55 con coperchio opaco o trasparente fissato con viti.					
	1E.02.020.0020.c	- 150x110x70 mm		25,00			
		Sommano 1E.02.020.0020.c	cad	25,00	€ 14,83		€ 370,75
283	1E.02.020.0020	Cassetta di derivazione stagna a parete in materiale plastico isolante autoestinguente, grado di protezione IP55 con coperchio opaco o trasparente fissato con viti.					
	1E.02.020.0020.c	- 150x110x70 mm		15,00			
		Sommano 1E.02.020.0020.c	cad	15,00	€ 14,83		€ 222,45
284	1E.02.010.0010	Tubazioni flessibili pesanti in materiale plastico IMQ tipo autoest. a norma CEI -EN 50086-1/2-2 compresi anche gli accessori di fissaggio.					
		A Riportare:					€ 2.493,27

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO							
E4 **Impianto di illuminazione e comando e chiamata WCH**							
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**INC.**	**IMPORTO**
		Riporto:					€ 2.493,27
	1E.02.010.0010.c	- diam. 25mm		200,00			
		Sommano 1E.02.010.0010.c	m	200,00	€ 3,45		€ 690,00
285	1E.02.010.0010	Tubazioni flessibili pesanti in materiale plastico IMQ tipo autoest. a norma CEI -EN 50086-1/2-2 compresi anche gli accessori di fissaggio.					
	1E.02.010.0010.d	- diam. 32mm		150,00			
		Sommano 1E.02.010.0010.d	m	150,00	€ 4,94		€ 741,00
		Sommano E4 **Impianto di illuminazione e comando e chiamata WCH**					€ 3.924,27

E5 **Impianto elettrico FM e alimentazione utenze**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		E5 **Impianto elettrico FM e alimentazione utenze**					
286	1E.02.060.0015	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:					
	1E.02.060.0015.i	- presa di corrente 2x16 A + T, o bipasso 10/16 A +T, grado disicurezza 2.2		20,00			
		Sommano 1E.02.060.0015.i	cad	20,00	€ 47,54		€ 950,80
287	1E.05.010.0310	Presa UNEL bivalente modulare, tensione nominale 230V, 10/16A, 2P+T		20,00			
		Sommano 1E.05.010.0310	cad	20,00	€ 11,20		€ 224,00
288	1E.02.060.0035	Derivazione a vista a parete e/o a soffitto per impianti di energia, grado di protezione IP55, realizzate con tubo protettivo in PVC rigido autoestinguente, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:					
	1E.02.060.0035.i	- presa di corrente 2x16 A + T, o bipasso 10/16 A +T, grado disicurezza 2.2		8,00			
		Sommano 1E.02.060.0035.i	cad	8,00	€ 53,02		€ 424,16
289	1E.02.060.0055	Derivazione per impianti di energia di tipo industriale eseguita a vista o parzialmente incassata, con tubazioni in materiale plastico o metalliche in relazione alle descrizioni di capitolato, per					
		A Riportare:					€ 1.598,96

E5 **Impianto elettrico FM e alimentazione utenze**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 1.598,96
		alimentazione apparecchi utilizzatori a tensione fino a 400 V. Grado di protezione IP55. Il tutto in opera comprese: linea di alimentazione allo specifico punto di alimentazione in rame ricotto isolato conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, sezionatore, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:					
	1E.02.060.0055.g	- alimentazione di utilizzatore tramite presa e spina 2x16 A + T,provvista di interruttore con blocco contro l'accesso ai fusibili econtro l'inserzione e la disinserzione della spina sotto tensione		4,00			
		Sommano 1E.02.060.0055.g	cad	4,00	€ 163,49		€ 653,96
290	1E.05.010.0230	Presa compatta fissa con interruttore di blocco, a norme IEC 309, in materiale plastico con fondo, grado di protezione IP55, nelle tipologie:					
	1E.05.010.0230.a	- 16A - 230V - 2P+T		4,00			
		Sommano 1E.05.010.0230.a	cad	4,00	€ 35,59		€ 142,36
291	1E.05.010.0240	Complementi tecnici per prese compatte a norme IEC309:					
	1E.05.010.0240.a	- morsettiera di neutro e di terra isolat per quadretti stagni verticali,morsetti N (1x25) +(7x10) mmq, morsetti T (1x25)+(7x10) mmq, percontenitori con guida DIN a 8 moduli		4,00			
		Sommano 1E.05.010.0240.a	cad	4,00	€ 13,65		€ 54,60
292	1E.05.010.0240	Complementi tecnici per prese compatte a norme IEC309:					
	1E.05.010.0240.c	- cassetta di fondo per prese fisse compatte protette e stagne IP55per n.1 presa 16/32A alloggiabile		4,00			
		Sommano 1E.05.010.0240.c	cad	4,00	€ 10,43		€ 41,72
293	1E.05.010.0240	Complementi tecnici per prese compatte a norme IEC309:					
	1E.05.010.0240.f	- quadretto stagno verticale vuoto per prese fisse compatteprotette e stagne per n.3 prese alloggiabili		4,00			
		Sommano 1E.05.010.0240.f	cad	4,00	€ 41,14		€ 164,56
294	1E.05.010.0310	Presa UNEL bivalente modulare, tensione					
		A Riportare:					€ 2.656,16

E5 **Impianto elettrico FM e alimentazione utenze**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 2.656,16
		nominale 230V, 10/16A, 2P+T		4,00			
		Sommano 1E.05.010.0310	cad	4,00	€ 11,20		€ 44,80
295	1E.02.020.0010	Cassetta di derivazione da incasso in materiale isolante nervato con feritoie pretranciate per l'ingresso dei tubi,listello profilato per morsetti componibili, provvista di coperchio bordato fissato con viti.					
	1E.02.020.0010.f	- 196x152x70 mm		10,00			
		Sommano 1E.02.020.0010.f	cad	10,00	€ 7,34		€ 73,40
296	1E.02.020.0020	Cassetta di derivazione stagna a parete in materiale plastico isolante autoestinguente, grado di protezione IP55 con coperchio opaco o trasparente fissato con viti.					
	1E.02.020.0020.c	- 150x110x70 mm		10,00			
		Sommano 1E.02.020.0020.c	cad	10,00	€ 14,83		€ 148,30
297	1E.02.010.0010	Tubazioni flessibili pesanti in materiale plastico IMQ tipo autoest. a norma CEI -EN 50086-1/2-2 compresi anche gli accessori di fissaggio.					
	1E.02.010.0010.b	- diam. 20mm		200,00			
		Sommano 1E.02.010.0010.b	m	200,00	€ 3,01		€ 602,00
298	1E.02.010.0010	Tubazioni flessibili pesanti in materiale plastico IMQ tipo autoest. a norma CEI -EN 50086-1/2-2 compresi anche gli accessori di fissaggio.					
	1E.02.010.0010.c	- diam. 25mm		150,00			
		Sommano 1E.02.010.0010.c	m	150,00	€ 3,45		€ 517,50
299	1E.02.010.0010	Tubazioni flessibili pesanti in materiale plastico IMQ tipo autoest. a norma CEI -EN 50086-1/2-2 compresi anche gli accessori di fissaggio.					
	1E.02.010.0010.d	- diam. 32mm		50,00			
		Sommano 1E.02.010.0010.d	m	50,00	€ 4,94		€ 247,00
		Sommano E5 **Impianto elettrico FM e alimentazione utenze**					€ 4.289,16

E6 **Impianti speciali - predisposizione rete dati**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		E6 **Impianti speciali - predisposizione rete dati**					
300	1E.02.060.0090	Predisposizione per derivazione da incasso per impianti di segnalazione o di comunicazione realizzate con tubo protettivo flessibile in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, compresa scatola da incasso e quota parte della scatola di derivazione, Il tutto in opera incassato nel muro, chiusura delle stesse al rustico con malta cementizia, assistenza per il trasporto dei materiali al piano.		11,00			
		Sommano 1E.02.060.0090	cad	11,00	€ 24,51		€ 269,61
301	1E.02.020.0030	Cassetta portafrutto da incasso in resina					
	1E.02.020.0030.b	- rettangolare per combinazioni fino a tre posti allineati		8,00			
		Sommano 1E.02.020.0030.b	cad	8,00	€ 3,26		€ 26,08
302	1E.05.020.0010	Frutti componibili conformi norme CEI 23-9, applicati in supporti predisposti, nei tipi:					
	1E.05.020.0010.s	- copriforo a 1 posto		24,00			
		Sommano 1E.05.020.0010.s	cad	24,00	€ 3,36		€ 80,64
303	1E.05.020.0070	Supporto per frutti componibili in resina con placca metallica fissata a pressione o con viti:					
	1E.05.020.0070.a	- combinazione fino a 3 posti allineati		8,00			
		Sommano 1E.05.020.0070.a	cad	8,00	€ 7,59		€ 60,72
304	1E.05.020.0080	Placche autoportanti con portello per installazione su scatole rettangolari da incasso, IP55, con:					
	1E.05.020.0080.a	- 3 posti		8,00			
		Sommano 1E.05.020.0080.a	cad	8,00	€ 6,97		€ 55,76
305	1E.02.020.0010	Cassetta di derivazione da incasso in materiale isolante nervato con feritoie pretranciate per l'ingresso dei tubi,listello profilato per morsetti componibili, provvista di coperchio bordato fissato con viti.					
	1E.02.020.0010.f	- 196x152x70 mm		1,00			
		Sommano 1E.02.020.0010.f	cad	1,00	€ 7,34		€ 7,34
306	1E.02.010.0	Tubazioni flessibili pesanti in materiale					
		A Riportare:					€ 500,15

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO							
E6 **Impianti speciali - predisposizione rete dati**							
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**INC.**	**IMPORTO**
		Riporto:					€ 500,15
	010	plastico IMQ tipo autoest. a norma CEI -EN 50086-1/2-2 compresi anche gli accessori di fissaggio.					
	1E.02.010.0010.c	- diam. 25mm		250,00			
		Sommano 1E.02.010.0010.c	m	250,00	€ 3,45		€ 862,50
		Sommano E6 **Impianti speciali - predisposizione rete dati**					€ 1.362,65

E7 **Impianti speciali - suoneria campanella evacuazione**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		E7 **Impianti speciali - suoneria campanella evacuazione**					
307	1E.13.040.0160	Segnalatori ottico/acustici:					
	1E.13.040.0160.i	- campana polarizzata. Alimentazione a 24 Vcc. Diametro 6".Basso assorbimento. -EN54 CPD		1,00			
		Sommano 1E.13.040.0160.i	cad	1,00	€ 71,91		€ 71,91
308	1E.02.020.0020	Cassetta di derivazione stagna a parete in materiale plastico isolante autoestinguente, grado di protezione IP55 con coperchio opaco o trasparente fissato con viti.					
	1E.02.020.0020.a	- 100x100x50 mm		2,00			
		Sommano 1E.02.020.0020.a	cad	2,00	€ 13,31		€ 26,62
309	1E.02.010.0010	Tubazioni flessibili pesanti in materiale plastico IMQ tipo autoest. a norma CEI -EN 50086-1/2-2 compresi anche gli accessori di fissaggio.					
	1E.02.010.0010.c	- diam. 25mm		100,00			
		Sommano 1E.02.010.0010.c	m	100,00	€ 3,45		€ 345,00
310	1E.02.040.0095	Cavo tripolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67 sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:					
	1E.02.040.0095.a	- 3x1,5 mm²		150,00			
		Sommano 1E.02.040.0095.a	m	150,00	€ 2,97		€ 445,50
		Sommano E7 **Impianti speciali - suoneria campanella evacuazione**					€ 889,03

E8 **Circuiti di sgancio**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		E8 **Circuiti di sgancio**					
311	1E.02.042.0320	Cavo bipolare flessibile resistente al fuoco, non propagante l'incendio, senza alogeni, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, classe B2ca-s1a, d1, a1 di rame ricotto isolato con nastro di vetro-micra, mescola LSZH di qualità G18 e guaina in mescola LSZH di qualità M16, norme di riferimento CEI EN 60228, CEI UNEL 00722, CEI EN 50200, CEI EN 50362, CEI UNEL 35024/1, CEI UNEL 35026, UNI EN 13501-6 sigla di designazione FTG18(0)M16, tensione nominale 0,6/1 kV:					
	1E.02.042.0320.a	- 2x1.5 mm²		120,00			
		Sommano 1E.02.042.0320.a	m	120,00	€ 3,76		€ 451,20
312	1E.03.060.0055	Pulsante per comando ed arresto di emergenza, agente su bobina di sgancio a minima o su bobina di sgancio a lancio di corrente con spia di segnalazione per verifica del controllo integrità del circuito, installato in quadro di emergenza stagno IP55 con frontale in vetro completo di martelletto frangi vetro. Completo di diciture nelle principali lingue Completo di contatti per il comando di eventuali attuatori. Colore rosso.		1,00			
		Sommano 1E.03.060.0055	cad	1,00	€ 152,65		€ 152,65
313	1E.02.010.0010	Tubazioni flessibili pesanti in materiale plastico IMQ tipo autoest. a norma CEI -EN 50086-1/2-2 compresi anche gli accessori di fissaggio.					
	1E.02.010.0010.c	- diam. 25mm		50,00			
		Sommano 1E.02.010.0010.c	m	50,00	€ 3,45		€ 172,50
314	1E.02.020.0020	Cassetta di derivazione stagna a parete in materiale plastico isolante autoestinguente, grado di protezione IP55 con coperchio opaco o trasparente fissato con viti.					
	1E.02.020.0020.a	- 100x100x50 mm		1,00			
		Sommano 1E.02.020.0020.a	cad	1,00	€ 13,31		€ 13,31
		Sommano E8 **Circuiti di sgancio**					€ 789,66

E9 **Cavi e conduttori**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		E9 **Cavi e conduttori**					
315	1E.02.040.0105	Cavo quadripolare/pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67 sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:					
	1E.02.040.0105.g	- 4x25 mm²		120,00			
		Sommano 1E.02.040.0105.g	m	120,00	€ 21,26		€ 2.551,20
316	1E.02.040.0085	Cavo bipolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67 sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:					
	1E.02.040.0085.a	- 2x1,5 mm²		150,00			
		Sommano 1E.02.040.0085.a	m	150,00	€ 2,41		€ 361,50
317	1E.02.040.0095	Cavo tripolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67 sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:					
	1E.02.040.0095.a	- 3x1,5 mm²		250,00			
		Sommano 1E.02.040.0095.a	m	250,00	€ 2,97		€ 742,50
318	1E.02.040.0105	Cavo quadripolare/pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67 sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:					
		A Riportare:					€ 3.655,20

E9 **Cavi e conduttori**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 3.655,20
	1E.02.040.0105.l	- 5x1,5 mm²		100,00			
		Sommano 1E.02.040.0105.l	m	100,00	€ 3,87		€ 387,00
319	1E.02.040.0105	Cavo quadripolare/pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67 sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:					
	1E.02.040.0105.m	- 5x2,5 mm²		100,00			
		Sommano 1E.02.040.0105.m	m	100,00	€ 4,70		€ 470,00
320	1E.02.040.0115	Cavo unipolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR di qualità G17, norme di riferimento CEI 20-38, CEI UNEL 35310, EN 50575 sigla di designazione FG17 450/750 V, sezione nominale:					
	1E.02.040.0115.a	- 1,5 mm²		600,00			
		Sommano 1E.02.040.0115.a	m	600,00	€ 1,38		€ 828,00
321	1E.02.040.0115	Cavo unipolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR di qualità G17, norme di riferimento CEI 20-38, CEI UNEL 35310, EN 50575 sigla di designazione FG17 450/750 V, sezione nominale:					
	1E.02.040.0115.b	- 2,5 mm²		600,00			
		Sommano 1E.02.040.0115.b	m	600,00	€ 1,63		€ 978,00
		Sommano E9 **Cavi e conduttori**					€ 6.318,20

E10 **Quadro elettrico ricezione QR**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		E10 **Quadro elettrico ricezione QR**					
322	1E.03.070.0230	Centralino elettrico da parete in resina, grado di protezione IP65, doppio isolamento, completo di porta trasparente intelaiatura interna per il fissaggio delle apparecchiature elettriche modulari, predisposti per alloggiamento morsettiera, etichette identificatici targhetta autoadesiva, accessori meccanici di fissaggio, nelle tipologie:					
	1E.03.070.0230.a	- da 24 moduli		1,00			
		Sommano 1E.03.070.0230.a	cad	1,00	€ 55,79		€ 55,79
323	1E.03.030.0030	Interruttore automatico magnetotermico modulare, curva C, con modulo di 17,5 mm e conforme norme CEI 23-3, potere d'interruzione pari a 10 kA, tipologie:					
	1E.03.030.0030.l	- tetrapolare con In 40÷63 A		2,00			
		Sommano 1E.03.030.0030.l	cad	2,00	€ 81,10		€ 162,20
324	1E.03.030.0360	Blocco differenziale modulare componibile con interruttori magnetotermici, con certificato di prove e collaudo involucro di materiale isolante modulare adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, classe AS selettivi, nelle tipologie:					
	1E.03.030.0360.f	- 4P 63 A sensibilità 1 A		2,00			
		Sommano 1E.03.030.0360.f	cad	2,00	€ 174,75		€ 349,50
325	1E.03.060.0060	Portafusibili sezionabili, adatti per montaggio su guida DIN, in contenitore isolante, nelle tipologie:					
	1E.03.060.0060.a	- 1P, 20÷32 A, dim. 8.5x31.5 mm e 10.3x38 mm		2,00			
		Sommano 1E.03.060.0060.a	cad	2,00	€ 14,49		€ 28,98
326	1E.03.060.0070	Fusibili cilindrici, tipo gG, nelle tipologie:					
	1E.03.060.0070.b	- In 2÷32 A, diam. 10.3x38 mm, Un 500 V, potere d'interruzione100 kA		2,00			
		Sommano 1E.03.060.0070.b	cad	2,00	€ 6,44		€ 12,88
327	1E.03.030.0220	Sganciatori a lancio di corrente tipologie:					
	1E.03.030.0220.b	- 110÷125 Vcc 110÷415 Vca		2,00			
		A Riportare:		2,00			€ 609,35

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO							
E10 **Quadro elettrico ricezione QR**							
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**INC.**	**IMPORTO**
		Riporto:		2,00			€ 609,35
		Sommano 1E.03.030.0220.b	cad	2,00	€ 31,94		€ 63,88
		Sommano E10 **Quadro elettrico ricezione QR**					€ 673,23

E11 **Quadro elettrico generale mensa QE01**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		E11 **Quadro elettrico generale mensa QE01**					
328	1E.03.070.0140	Quadro elettrico di distribuzione da parete - pavimento in lamiera, grado di protezione IP30, con porta in vetro da 400A fino a 630A preassemblato,completo di intelaiatura interna per fissaggio delle apparecchiature elettriche modulari, pannelli di copertura delle apparecchiature,targhette identificatrici,targhette per la certificazione EN 61-439,accessori meccanici di fissaggio compresa morsettiera in opera del tipo:					
	1E.03.070.0140.h	- 600x2000 mm		1,00			
		Sommano 1E.03.070.0140.h	cad	1,00	€ 517,46		€ 517,46
329	1E.03.080.0010	Commutatori voltmetrici, adatti per montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, nelle tipologie:					
	1E.03.080.0010.c	- In 16 A, 7 posizioni		1,00			
		Sommano 1E.03.080.0010.c	cad	1,00	€ 51,29		€ 51,29
330	1E.03.080.0130	Voltmetro analogico ad inserzione diretta, adatto al montaggio su guida DIN, precisione 1.5%, in contenitore plastico, nelle tipologie:					
	1E.03.080.0130.b	- scala 0÷500		1,00			
		Sommano 1E.03.080.0130.b	cad	1,00	€ 56,74		€ 56,74
331	1E.03.050.0010	Interruttore di manovra sezionatore di tipo modulare, conforme norma CEI-EN 60947-3, comando con levetta frontale a manovra indipendente, con segnalazione delle funzioni, adatto per il montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, nelle tipologie:					
	1E.03.050.0010.s	- 4P, In 100 A, 400 V		1,00			
		Sommano 1E.03.050.0010.s	cad	1,00	€ 66,51		€ 66,51
332	1E.03.060.0060	Portafusibili sezionabili, adatti per montaggio su guida DIN, in contenitore isolante, nelle tipologie:					
	1E.03.060.0060.g	- 4P, 20÷32A, dim. 8.5x31.5 mm e 10.3x38 mm		1,00			
		Sommano 1E.03.060.0060.g	cad	1,00	€ 33,37		€ 33,37
333	1E.03.060.0	Portafusibili sezionabili, adatti per					
		A Riportare:					€ 725,37

E11 **Quadro elettrico generale mensa QE01**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 725,37
	060	montaggio su guida DIN, in contenitore isolante, nelle tipologie:					
	1E.03.060.0060.a	- 1P, 20÷32 A, dim. 8.5x31.5 mm e 10.3x38 mm		8,00			
		Sommano 1E.03.060.0060.a	cad	8,00	€ 14,49		€ 115,92
334	1E.03.060.0070	Fusibili cilindrici, tipo gG, nelle tipologie:					
	1E.03.060.0070.b	- In 2÷32 A, diam. 10.3x38 mm, Un 500 V, potere d'interruzione100 kA		12,00			
		Sommano 1E.03.060.0070.b	cad	12,00	€ 6,44		€ 77,28
335	1E.03.080.0070	Relè passo-passo, adatti al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, In 16A, nelle tipologie:					
	1E.03.080.0070.c	- Un 230V, 1 contatto NA		2,00			
		Sommano 1E.03.080.0070.c	cad	2,00	€ 33,21		€ 66,42
336	1E.03.080.0060	Relè monostabile, adatti al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, In 16A, nelle tipologie:					
	1E.03.080.0060.c	- Un 230V, 1 contatto NA		1,00			
		Sommano 1E.03.080.0060.c	cad	1,00	€ 32,40		€ 32,40
337	1E.03.080.0110	Programmatore digitale settimanale, adatto al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, tensione nominale 220-240V c.a., nelle tipologie:					
	1E.03.080.0110.a	- 42 memorie - 2 canali		1,00			
		Sommano 1E.03.080.0110.a	cad	1,00	€ 192,08		€ 192,08
338	1E.01.050.0060	Scaricatore di sovratensione, modulare guida DIN provati in classe II, composto da sistema di varistori in ossido di zinco, con indicatore della funzionalità, utilizzabile in sistemi in corrente continua o alternata, estraibile senza interruzione dell'alimentazione, corrente nominale di scarica (8/20) 20 kA, zone di protezione LPZ 1-2, completo di modulo NPE spinterometro 25 kA (10/350) per la limitazione delle sovratensioni tra neutro e conduttore di protezione, nelle tipologie:					
	1E.01.050.0060.d	- tripolare con modulo di segnalazione a distanza		1,00			
		Sommano 1E.01.050.0060.d	cad	1,00	€ 452,35		€ 452,35
339	1E.01.050.0060	Scaricatore di sovratensione, modulare guida DIN provati in classe II, composto da sistema di varistori in ossido di zinco, con indicatore della funzionalità,					
		A Riportare:					€ 1.661,82

E11 **Quadro elettrico generale mensa QE01**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 1.661,82
		utilizzabile in sistemi in corrente continua o alternata, estraibile senza interruzione dell'alimentazione, corrente nominale di scarica (8/20) 20 kA, zone di protezione LPZ 1-2, completo di modulo NPE spinterometro 25 kA (10/350) per la limitazione delle sovratensioni tra neutro e conduttore di protezione, nelle tipologie:					
	1E.01.050.0060.e	- modulo spinterometro NPE di ricambio		1,00			
		Sommano 1E.01.050.0060.e	cad	1,00	€ 101,38		€ 101,38
340	1E.03.030.0020	Interruttore automatico magnetotermico modulare, curva C, con modulo di 17,5 mm e conforme norme CEI 23-3, potere d'interruzione pari a 6 kA, tipologie:					
	1E.03.030.0020.d	- tetrapolare con In 6÷32 A		2,00			
		Sommano 1E.03.030.0020.d	cad	2,00	€ 58,72		€ 117,44
341	1E.03.030.0340	Blocco differenziale modulare componibile con interruttori magnetotermici, con certificato di prove e collaudo involucro di materiale isolante modulare adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, classe AC istantanei, nelle tipologie:					
	1E.03.030.0340.j	- 4P 25 A sensibilità 0,03 A		2,00			
		Sommano 1E.03.030.0340.j	cad	2,00	€ 115,02		€ 230,04
342	1E.03.030.0300	Interruttore magnetotermico differenziale modulare monoblocco con certificato di prove e collaudo involucro di materiale isolante con modulo 17,5 per ogni polo attivo adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, potere d'interruzione non inferiore a 6 kA a cos fi = 0,7 curva d'intervento C, corrente differenziale classe AC, manovra e tasto di prova senza dispositivo di esclusione, nelle tipologie:					
	1E.03.030.0300.c	- 2P 6÷32 A sensibilità 0,03 A		17,00			
		Sommano 1E.03.030.0300.c	cad	17,00	€ 87,77		€ 1.492,09
343	1E.03.030.0300	Interruttore magnetotermico differenziale modulare monoblocco con certificato di prove e collaudo involucro di materiale isolante con modulo 17,5 per ogni polo					
		A Riportare:					€ 3.602,77

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO							
E11 **Quadro elettrico generale mensa QE01**							
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**INC.**	**IMPORTO**
		Riporto:					€ 3.602,77
		attivo adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, potere d'interruzione non inferiore a 6 kA a cos fi = 0,7 curva d'intervento C, corrente differenziale classe AC, manovra e tasto di prova senza dispositivo di esclusione, nelle tipologie:					
	1E.03.030.0300.d	- 2P 6÷32 A sensibilità 0,3 A		10,00			
		Sommano 1E.03.030.0300.d	cad	10,00	€ 83,74		€ 837,40
		Sommano E11 **Quadro elettrico generale mensa QE01**					€ 4.440,17

E12 **Asservimenti impianti termotecnici**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		E12 **Asservimenti impianti termotecnici**					
344	1E.02.060.0055	Derivazione per impianti di energia di tipo industriale eseguita a vista o parzialmente incassata, con tubazioni in materiale plastico o metalliche in relazione alle descrizioni di capitolato, per alimentazione apparecchi utilizzatori a tensione fino a 400 V. Grado di protezione IP55. Il tutto in opera comprese: linea di alimentazione allo specifico punto di alimentazione in rame ricotto isolato conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, sezionatore, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:					
	1E.02.060.0055.a	- alimentazione diretta di utilizzatore monofase con linea fino a 4mmq		33,00			
		Sommano 1E.02.060.0055.a	cad	33,00	€ 101,31		€ 3.343,23
345	1E.02.060.0055	Derivazione per impianti di energia di tipo industriale eseguita a vista o parzialmente incassata, con tubazioni in materiale plastico o metalliche in relazione alle descrizioni di capitolato, per alimentazione apparecchi utilizzatori a tensione fino a 400 V. Grado di protezione IP55. Il tutto in opera comprese: linea di alimentazione allo specifico punto di alimentazione in rame ricotto isolato conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, sezionatore, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:					
	1E.02.060.0055.b	- alimentazione diretta di utilizzatore trifase (con o senza neutro)con linea fino a 4 mmq		1,00			
		Sommano 1E.02.060.0055.b	cad	1,00	€ 127,99		€ 127,99
346	1E.02.020.0020	Cassetta di derivazione stagna a parete in materiale plastico isolante autoestinguente, grado di protezione IP55 con coperchio opaco o trasparente fissato con viti.					
	1E.02.020.0020.c	- 150x110x70 mm		25,00			
		A Riportare:		25,00			€ 3.471,22

E12 **Asservimenti impianti termotecnici**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:		25,00			€ 3.471,22
		Sommano 1E.02.020.0020.c	cad	25,00	€ 14,83		€ 370,75
347	1E.02.060.0090	Predisposizione per derivazione da incasso per impianti di segnalazione o di comunicazione realizzate con tubo protettivo flessibile in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, compresa scatola da incasso e quota parte della scatola di derivazione, Il tutto in opera incassato nel muro, chiusura delle stesse al rustico con malta cementizia, assistenza per il trasporto dei materiali al piano.		11,00			
		Sommano 1E.02.060.0090	cad	11,00	€ 24,51		€ 269,61
348	1E.02.020.0030	Cassetta portafrutto da incasso in resina					
	1E.02.020.0030.b	- rettangolare per combinazioni fino a tre posti allineati		7,00			
		Sommano 1E.02.020.0030.b	cad	7,00	€ 3,26		€ 22,82
349	1E.05.020.0010	Frutti componibili conformi norme CEI 23-9, applicati in supporti predisposti, nei tipi:					
	1E.05.020.0010.s	- copriforo a 1 posto		21,00			
		Sommano 1E.05.020.0010.s	cad	21,00	€ 3,36		€ 70,56
350	1E.05.020.0070	Supporto per frutti componibili in resina con placca metallica fissata a pressione o con viti:					
	1E.05.020.0070.a	- combinazione fino a 3 posti allineati		7,00			
		Sommano 1E.05.020.0070.a	cad	7,00	€ 7,59		€ 53,13
351	1E.05.020.0080	Placche autoportanti con portello per installazione su scatole rettangolari da incasso, IP55, con:					
	1E.05.020.0080.a	- 3 posti		7,00			
		Sommano 1E.05.020.0080.a	cad	7,00	€ 6,97		€ 48,79
352	1E.02.020.0010	Cassetta di derivazione da incasso in materiale isolante nervato con feritoie pretranciate per l'ingresso dei tubi,listello profilato per morsetti componibili, provvista di coperchio bordato fissato con viti.					
	1E.02.020.0010.f	- 196x152x70 mm		10,00			
		Sommano 1E.02.020.0010.f	cad	10,00	€ 7,34		€ 73,40
353	1E.02.010.0	Tubazioni flessibili pesanti in materiale					
		A Riportare:					€ 4.380,28

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO							
E12 **Asservimenti impianti termotecnici**							
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**INC.**	**IMPORTO**
		Riporto:					€ 4.380,28
	010	plastico IMQ tipo autoest. a norma CEI -EN 50086-1/2-2 compresi anche gli accessori di fissaggio.					
	1E.02.010.0010.c	- diam. 25mm		250,00			
		Sommano 1E.02.010.0010.c	m	250,00	€ 3,45		€ 862,50
		Sommano E12 **Asservimenti impianti termotecnici**					€ 5.242,78

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO							
LC **IMPIANTI ELETTRICI**							
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**INC.**	**IMPORTO**
		Riepilogo					
		E1 **Impianto di terra**					€ 2.215,80
		E2 **Impianto di distribuzione principale**					€ 15.793,00
		E3 **Apparecchi di illuminazione**					€ 13.720,08
		E4 **Impianto di illuminazione e comando e chiamata WCH**					€ 3.924,27
		E5 **Impianto elettrico FM e alimentazione utenze**					€ 4.289,16
		E6 **Impianti speciali - predisposizione rete dati**					€ 1.362,65
		E7 **Impianti speciali - suoneria campanella evacuazione**					€ 889,03
		E8 **Circuiti di sgancio**					€ 789,66
		E9 **Cavi e conduttori**					€ 6.318,20
		E10 **Quadro elettrico ricezione QR**					€ 673,23
		E11 **Quadro elettrico generale mensa QE01**					€ 4.440,17
		E12 **Asservimenti impianti termotecnici**					€ 5.242,78
		Importo netto **IMPIANTI ELETTRICI**					€ 59.658,03

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		LE **IMPIANTI MECCANICI e TERMICI**					
		M1 **Impianto termico**					
159	1M.02.050.0010	Pompe di calore condensate ad aria con ventilatori elicoidali ad inversione di ciclo, in esecuzione "package" per esterno, composte da: compressori scambiatori a fascio tubiero o a piastra completi di resistenza antigelo batterie d'aria in rame -alluminio complete di ventilatori valvola d'inversione di ciclo circuito frigorifero completo di accessori carica di refrigerante e olio sistema di controllo a microprocessore con display e schema sinottico, interfacciabile con sistemi esterni di supervisione, completo di strumentazione di regolazione e controllo quadro elettrico a doppia chiusura con sezionatore generale e cablaggi a valle basamento in acciaio zincato a caldo e verniciato completo di supporti antivibranti pannellatura di contenimento in peralluman smontabile. Serie con le caratteristiche seguenti: - refrigerante HFC R-407c - compressori SCROLL ERMETICI - versione STANDARD con pressione sonora massima dB(A) 68 a m 1. Grandezze (kWf: potenza frigorifera con acqua °C da 12 a 7 e aria °C 35 - kWt: potenza termica con acqua °C da 40 a 45 e aria °C +7 - n°: numero minimo compressori):					
	1M.02.050.0010.a	- fino a 35 kWf - fino a 42 kWt - n° 2		1,00			
		Sommano 1M.02.050.0010.a	cad	1,00	€ 10.917,93		€ 10.917,93
160	MM.17.060.0010	Strumentazione per temperatura:					
	MM.17.060.0010.i	- termostato da tubazione on-off con guaina		1,00			
		Sommano MM.17.060.0010.i	cad	1,00	€ 58,76		€ 58,76
161	MM.17.060.0010	Strumentazione per temperatura:					
	MM.17.060.0010.j	- termostato da tubazione on-off a riarmo manuale con guaina		1,00			
		Sommano MM.17.060.0010.j	cad	1,00	€ 50,53		€ 50,53
162	1M.13.110.0020	Valvole automatiche di sfogo aria in ottone. Dotate di tappo igroscopico di sicurezza. Pressione massima di esercizio: 10 bar Pressione massima di scarico: 2,5 bar Temperatura massima di esercizio: 120 °C Grandezze (DN: diametro nominale):					
	1M.13.110.0020.a	- DN20		2,00			
		A Riportare:		2,00			€ 11.027,22

M1 **Impianto termico**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:		2,00			€ 11.027,22
		Sommano 1M.13.110.0020.a	cad	2,00	€ 16,79		€ 33,58
163	1M.13.010.0010	Valvole a sfera in ottone a passaggio totale - PN25 Attacchi filettati tipo gas F/F. Corpo in ottone, stelo in ottone, sfera in ottone, maniglia a leva in alluminio. Grandezze (DN: diametro nominale):					
	1M.13.010.0010.b	- DN20		2,00			
		Sommano 1M.13.010.0010.b	cad	2,00	€ 10,10		€ 20,20
164	1M.13.010.0010	Valvole a sfera in ottone a passaggio totale - PN25 Attacchi filettati tipo gas F/F. Corpo in ottone, stelo in ottone, sfera in ottone, maniglia a leva in alluminio. Grandezze (DN: diametro nominale):					
	1M.13.010.0010.d	- DN32		5,00			
		Sommano 1M.13.010.0010.d	cad	5,00	€ 20,39		€ 101,95
165	1M.13.130.0060	Filtri in bronzo, cestello intercambiabile in acciaio inox, con attacchi filettati tipo gas - PN16 Corpo in bronzo, coperchio in ottone, cestello in acciaio inox, guarnizioni del tipo senza amianto. Grandezze (DN: diametro nominale):					
	1M.13.130.0060.d	- DN32		1,00			
		Sommano 1M.13.130.0060.d	cad	1,00	€ 25,41		€ 25,41
166	1M.13.010.0010	Valvole a sfera in ottone a passaggio totale - PN25 Attacchi filettati tipo gas F/F. Corpo in ottone, stelo in ottone, sfera in ottone, maniglia a leva in alluminio. Grandezze (DN: diametro nominale):					
	1M.13.010.0010.d	- DN32		5,00			
		Sommano 1M.13.010.0010.d	cad	5,00	€ 20,39		€ 101,95
167	MM.13.050.0010	Valvole di ritegno in ottone a battente, con attacchi filettati tipo gas - PN16 Corpo in ottone, cappello in ottone, otturatore in ottone, guarnizioni del tipo senza amianto. Sede dell'otturatore in gomma. Grandezze (DN: diametro nominale):					
	MM.13.050.0010.d	- DN32		1,00			
		Sommano MM.13.050.0010.d	cad	1,00	€ 7,92		€ 7,92
168	MM.13.110.0040	Gruppo di riempimento, completo di : rubinetto, filtro, valvola di non ritorno, manometro. Campo di regolazione: 0,3÷4 bar Pressione massima in entrata: 16 bar Temperatura massima d'esercizio: 70 °C Grandezza (DN: diametro nominale):					
		- DN15		1,00			
		A Riportare:		1,00			€ 11.318,23

M1 **Impianto termico**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:		1,00			€ 11.318,23
		Sommano MM.13.110.0040	cad	1,00	€ 37,61		€ 37,61
169	1M.13.010.0010	Valvole a sfera in ottone a passaggio totale - PN25 Attacchi filettati tipo gas F/F. Corpo in ottone, stelo in ottone, sfera in ottone, maniglia a leva in alluminio. Grandezze (DN: diametro nominale):					
	1M.13.010.0010.a	- DN15		3,00			
		Sommano 1M.13.010.0010.a	cad	3,00	€ 9,09		€ 27,27
170	1M.11.100.0030	Rubinetto cromato DN15 con portagomma e rosetta		1,00			
		Sommano 1M.11.100.0030	cad	1,00	€ 43,23		€ 43,23
171	CLF.02/546317/D1	DEFANGATORE CON MAGNETE Corpo in ottone, attacchi filettati femmina, rubinetto di scarico con portagomma e attacco superiore con tappo. Completo di coibentazione. - P. max esercizio : 10 bar - Campo di temp. 0 ÷ 110°C - Capacità di separazione Particelle : fino a 5 µm. - Brevettato - CLF art. 546317 · DN 32		1,00			
		Sommano CLF.02/546317/D1	cad	1,00	€ 139,78		€ 139,78
172	MA.00.060.0005	Operaio impiantista livello C3		1,50			
		Sommano MA.00.060.0005	ora	1,50	€ 30,35		€ 45,53
173	1M.13.110.0130	Disconnettori in ottone a zona di pressione ridotta controllabile - PN10 Corpo in ottone, attacchi filettati Temperatura massima di esercizio pari a 65°C. Differenziale di pressione di intervento pari a 1,4 m.c.a. Grandezze (DN: diametro nominale):					
	1M.13.110.0130.c	- DN25		1,00			
		Sommano 1M.13.110.0130.c	cad	1,00	€ 316,94		€ 316,94
174	1M.04.020.0010	Vasi d'espansione a membrana atossica per impianti sanitari, conformi alla direttiva PED 2014/68/UE, condizioni d'esercizio massime 99 °C e 4 bar. Grandezze (l: capacità):					
	1M.04.020.0010.f	- 24 l		1,00			
		Sommano 1M.04.020.0010.f	cad	1,00	€ 195,56		€ 195,56
175	MM.13.100.0010	Valvole di sicurezza per acqua, in ottone, qualificata e tarata I.S.P.E.S.L. - PN10 Sovrapressione 10%, scarto di chiusura					
		A Riportare:					€ 12.124,15

M1 **Impianto termico**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 12.124,15
		20%. Campo di temperatura: 5÷110 °C Tarature standard: 2,25 - 2,5 - 2,7 - 3 - 3,5 - 4 - 4,5 - 5 - 5,4 - 6 bar Grandezze (DN: diametro nominale):					
	MM.13.100.0010.a	- DN15		1,00			
		Sommano MM.13.100.0010.a	cad	1,00	€ 29,92		€ 29,92
176	1M.11.100.0030	Rubinetto cromato DN15 con portagomma e rosetta		1,00			
		Sommano 1M.11.100.0030	cad	1,00	€ 43,23		€ 43,23
177	MM.03.070.0010	Bollitori verticali in acciaio nero con smaltatura interna, pressione d'esercizio max 6 bar, temperatura d'esercizio max 60 °C, scambiatore con fascio tubiero estraibile per acqua calda, coibentazione sp. 50 mm in lana minerale o poliuretano o guaina flessibile con guscio in pvc, corredati di protezione catodica. Grandezze (l: capacità - l/h: produzione minima d'acqua calda sanitaria da 10 a 45 °C con acqua calda primaria da 80 a 70 °C):					
	MM.03.070.0010.b	- scambiatore in rame - 300 l - fino a 450 l /h		1,00			
		Sommano MM.03.070.0010.b	cad	1,00	€ 696,78		€ 696,78
178	MM.04.020.0010	Vasi d'espansione a membrana atossica per impianti sanitari, conformi alla direttiva PED 2014/68/UE, condizioni d'esercizio massime 99 °C e 4 bar. Grandezze (l: capacità):					
	MM.04.020.0010.e	- 18 l		1,00			
		Sommano MM.04.020.0010.e	cad	1,00	€ 26,60		€ 26,60
179	1M.04.040.0020	Serbatoi inerziali verticali per acqua refrigerata, in acciaio nero con verniciatura esterna antiruggine, pressione d'esercizio massima 6 bar, completi di coibentazione in polietilene reticolato da 19 mm con guscio in PVC termoformato. Grandezze (l: capacità):					
	1M.04.040.0020.a	- 500 l		1,00			
		Sommano 1M.04.040.0020.a	cad	1,00	€ 640,41		€ 640,41
180	1M.17.030.0010	Valvole a 3 vie a otturatore PN 16 con corpo in bronzo o acciaio, servocomando modulante magnetico o elettrico e comando manuale. Grandezze (tipologia - DN: diametro nominale):					
	1M.17.030.0010.d	- attacchi filettati - DN32		1,00			
		A Riportare:		1,00			€ 13.561,09

M1 **Impianto termico**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:		1,00			€ 13.561,09
		Sommano 1M.17.030.0010.d	cad	1,00	€ 582,07		€ 582,07
181	1M.04.030.0010	Circolatori singoli PN6 con motore a 3 velocità, alimentazione elettrica a 220 V - 1f - 50 Hz - 2 poli Grandezze (m³/h: portata - kPa: prevalenza / prestazioni a velocità massima):					
	1M.04.030.0010.i	- oltre 2 fino a 4 m³/h - oltre 40 fino a 80 kPa		2,00			
		Sommano 1M.04.030.0010.i	cad	2,00	€ 437,17		€ 874,34
182	1M.13.010.0010	Valvole a sfera in ottone a passaggio totale - PN25 Attacchi filettati tipo gas F/F. Corpo in ottone, stelo in ottone, sfera in ottone, maniglia a leva in alluminio. Grandezze (DN: diametro nominale):					
	1M.13.010.0010.a	- DN15		4,00			
		Sommano 1M.13.010.0010.a	cad	4,00	€ 9,09		€ 36,36
183	1M.13.010.0010	Valvole a sfera in ottone a passaggio totale - PN25 Attacchi filettati tipo gas F/F. Corpo in ottone, stelo in ottone, sfera in ottone, maniglia a leva in alluminio. Grandezze (DN: diametro nominale):					
	1M.13.010.0010.e	- DN40		4,00			
		Sommano 1M.13.010.0010.e	cad	4,00	€ 23,54		€ 94,16
184	MM.13.050.0010	Valvole di ritegno in ottone a battente, con attacchi filettati tipo gas - PN16 Corpo in ottone, cappello in ottone, otturatore in ottone, guarnizioni del tipo senza amianto. Sede dell'otturatore in gomma. Grandezze (DN: diametro nominale):					
	MM.13.050.0010.a	- DN15		2,00			
		Sommano MM.13.050.0010.a	cad	2,00	€ 3,43		€ 6,86
185	MM.13.050.0010	Valvole di ritegno in ottone a battente, con attacchi filettati tipo gas - PN16 Corpo in ottone, cappello in ottone, otturatore in ottone, guarnizioni del tipo senza amianto. Sede dell'otturatore in gomma. Grandezze (DN: diametro nominale):					
	MM.13.050.0010.e	- DN40		2,00			
		Sommano MM.13.050.0010.e	cad	2,00	€ 9,88		€ 19,76
186	1M.04.030.0010	Circolatori singoli PN6 con motore a 3 velocità, alimentazione elettrica a 220 V - 1f - 50 Hz - 2 poli Grandezze (m³/h: portata - kPa: prevalenza / prestazioni a velocità massima):					
	1M.04.030.0010.b	- fino a 1 m³/h - oltre 20 fino a 40 kPa		1,00			
		A Riportare:		1,00			€ 15.174,64

M1 **Impianto termico**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:		1,00			€ 15.174,64
		Sommano 1M.04.030.0010.b	cad	1,00	€ 211,74		€ 211,74
187	1M.17.060.0010	Strumentazione per temperatura:					
	1M.17.060.0010.i	- termostato da tubazione on-off con guaina		1,00			
		Sommano 1M.17.060.0010.i	cad	1,00	€ 67,65		€ 67,65
188	1M.14.010.0040	Tubazioni in acciaio al carbonio tipo pressfitting rivestite in polipropilene, (spessore 1 mm) in barre. Diametri (De: diametro esterno x spessore in mm):					
	1M.14.010.0040.g	- De42 x 1,5 mm		30,00			
		Sommano 1M.14.010.0040.g	m	30,00	€ 24,74		€ 742,20
189	1M.16.040.0040	Coibentazione per tubazioni con elastomero espanso a cellule chiuse senza alogeni nè pvc, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità μ minimo 4.000, in guaine o lastre spessore minimo 25 mm. I prezzi unitari al metro devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse tubo, quelli al metro quadro di superfice teorica ricavata dalla lunghezza misurata sull'asse tubo per la circonferenza esterna dell'elastomero. I prezzi unitari includono una maggiorazione per: coibentazione di raccorderia e pezzi speciali (valvolame e apparecchiature da computare a parte), sigillatura giunte, barriera vapore per tubazioni fredde, adesivi e accessori vari di montaggio, sfridi. Grandezze (mm: spessore minimo elastomero per il diametro esterno tubo [diametri non indicati: prevedere immediatamente superiore] - DN: diametro nominale tubazione):					
	1M.16.040.0040.e	- 25 x 48 mm - DN40		30,00			
		Sommano 1M.16.040.0040.e	m	30,00	€ 27,56		€ 826,80
190	MA.00.080.0010	Tecnico abilitato		12,00			
		Sommano MA.00.080.0010	ora	12,00	€ 63,33		€ 759,96
		Sommano M1 **Impianto termico**					€ 17.782,99

M2 **Reti di distribuzione**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		M2 **Reti di distribuzione**					
191	1M.14.010.0040	Tubazioni in acciaio al carbonio tipo pressfitting rivestite in polipropilene, (spessore 1 mm) in barre. Diametri (De: diametro esterno x spessore in mm):					
	1M.14.010.0040.d	- De22 x 1,5 mm		48,00			
		Sommano 1M.14.010.0040.d	m	48,00	€ 11,97		€ 574,56
192	1M.14.010.0040	Tubazioni in acciaio al carbonio tipo pressfitting rivestite in polipropilene, (spessore 1 mm) in barre. Diametri (De: diametro esterno x spessore in mm):					
	1M.14.010.0040.e	- De28 x 1,5 mm		24,00			
		Sommano 1M.14.010.0040.e	m	24,00	€ 15,61		€ 374,64
193	1M.14.010.0040	Tubazioni in acciaio al carbonio tipo pressfitting rivestite in polipropilene, (spessore 1 mm) in barre. Diametri (De: diametro esterno x spessore in mm):					
	1M.14.010.0040.f	- De35 x 1,5 mm		42,00			
		Sommano 1M.14.010.0040.f	m	42,00	€ 19,62		€ 824,04
194	1M.14.010.0040	Tubazioni in acciaio al carbonio tipo pressfitting rivestite in polipropilene, (spessore 1 mm) in barre. Diametri (De: diametro esterno x spessore in mm):					
	1M.14.010.0040.g	- De42 x 1,5 mm		54,00			
		Sommano 1M.14.010.0040.g	m	54,00	€ 24,74		€ 1.335,96
195	1M.16.040.0030	Coibentazione per tubazioni con elastomero espanso a cellule chiuse senza alogeni nè pvc, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità μ minimo 4.000, in guaine o lastre spessore minimo 19 mm. I prezzi unitari al metro devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse tubo, quelli al metro quadro di superfice teorica ricavata dalla lunghezza misurata sull'asse tubo per la circonferenza esterna dell'elastomero. I prezzi unitari includono una maggiorazione per: coibentazione di raccorderia e pezzi speciali (valvolame e apparecchiature da computare a parte), sigillatura giunte, barriera vapore per tubazioni fredde, adesivi e accessori vari di montaggio, sfridi. Grandezze (mm: spessore minimo elastomero per il diametro esterno tubo [diametri non indicati: prevedere immediatamente superiore] - DN: diametro nominale tubazione):					
		A Riportare:					€ 3.109,20

M2 **Reti di distribuzione**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 3.109,20
	1M.16.040.0030.d	- 19 x 42 mm - DN32		42,00			
		Sommano 1M.16.040.0030.d	m	42,00	€ 18,24		€ 766,08
196	1M.16.040.0030	Coibentazione per tubazioni con elastomero espanso a cellule chiuse senza alogeni nè pvc, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità μ minimo 4.000, in guaine o lastre spessore minimo 19 mm. I prezzi unitari al metro devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse tubo, quelli al metro quadro di superfice teorica ricavata dalla lunghezza misurata sull'asse tubo per la circonferenza esterna dell'elastomero. I prezzi unitari includono una maggiorazione per: coibentazione di raccorderia e pezzi speciali (valvolame e apparecchiature da computare a parte), sigillatura giunte, barriera vapore per tubazioni fredde, adesivi e accessori vari di montaggio, sfridi. Grandezze (mm: spessore minimo elastomero per il diametro esterno tubo [diametri non indicati: prevedere immediatamente superiore] - DN: diametro nominale tubazione):					
	1M.16.040.0030.e	- 19 x 48 mm - DN40		54,00			
		Sommano 1M.16.040.0030.e	m	54,00	€ 19,65		€ 1.061,10
197	1M.16.040.0020	Coibentazione per tubazioni con elastomero espanso a cellule chiuse senza alogeni nè pvc, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità μ minimo 4.000, in guaine o lastre spessore minimo 13 mm. I prezzi unitari al metro devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse tubo, quelli al metro quadro di superfice teorica ricavata dalla lunghezza misurata sull'asse tubo per la circonferenza esterna dell'elastomero. I prezzi unitari includono una maggiorazione per: coibentazione di raccorderia e pezzi speciali (valvolame e apparecchiature da computare a parte), sigillatura giunte, barriera vapore per tubazioni fredde, adesivi e accessori vari di montaggio, sfridi. Grandezze (mm: spessore minimo elastomero per il diametro esterno tubo [diametri non indicati: prevedere immediatamente superiore] - DN: diametro nominale tubazione):					
	1M.16.040.0020.b	- 13 x 28 mm - DN20		48,00			
		Sommano 1M.16.040.0020.b	m	48,00	€ 9,81		€ 470,88
		A Riportare:					€ 5.407,26

M2 **Reti di distribuzione**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 5.407,26
198	1M.16.040.0020	Coibentazione per tubazioni con elastomero espanso a cellule chiuse senza alogeni nè pvc, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità μ minimo 4.000, in guaine o lastre spessore minimo 13 mm. I prezzi unitari al metro devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse tubo, quelli al metro quadro di superfice teorica ricavata dalla lunghezza misurata sull'asse tubo per la circonferenza esterna dell'elastomero. I prezzi unitari includono una maggiorazione per: coibentazione di raccorderia e pezzi speciali (valvolame e apparecchiature da computare a parte), sigillatura giunte, barriera vapore per tubazioni fredde, adesivi e accessori vari di montaggio, sfridi. Grandezze (mm: spessore minimo elastomero per il diametro esterno tubo [diametri non indicati: prevedere immediatamente superiore] - DN: diametro nominale tubazione):					
	1M.16.040.0020.c	- 13 x 35 mm - DN25		24,00			
		Sommano 1M.16.040.0020.c	m	24,00	€ 10,57		€ 253,68
199	1M.10.010.0100	Ventilconvettori tipo cassette da incasso a 1 batteria, composti da filtro rigenerabile, batteria in rame-alluminio, bacinella condensa, ventilatore centrifugo, comando a 3 velocità, mobile in lamiera verniciata e mensole. Grandezze (W: potenza di raffrescamento sensibile con aria °C 26 UR 50% e acqua °C da 7 a 12):					
	1M.10.010.0100.a	- fino a 2800 W		15,00			
		Sommano 1M.10.010.0100.a	cad	15,00	€ 1.270,17		€ 19.052,55
200	1M.17.010.0010	Valvole per terminali con servocomando on-off o modulante 24 V o 220 V, micro -interruttore e comando manuale. Grandezze (tipologia - DN: diametro nominale):					
	1M.17.010.0010.d	- a 3 vie - DN15		15,00			
		Sommano 1M.17.010.0010.d	cad	15,00	€ 198,54		€ 2.978,10
201	1M.10.130.0020	Derivazioni per ventilconvettori a partire da collettori di distribuzione o da rete principale di distribuzione fino alle intercettazione del ventilconvettore, eseguiti con materiali previsti nel presente prezzario. Inclusioni: - tubazioni di alimentazione e scarico condensa in materiale metallico o plastico - guaina					
		A Riportare:					€ 27.691,59

M2 **Reti di distribuzione**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 27.691,59
		isolante per tubazioni d'alimentazione - valvole d'intercettazione nel ventilconvettore o in prossimità. Esclusioni: ventilconvettore, regolazione automatica, allacciamenti a valle delle valvole a sfera e assistenza muraria. Tipi di allacciamenti:					
	1M.10.130.0020.a	- per ogni derivazione con impianto a 2 tubi		15,00			
		Sommano 1M.10.130.0020.a	cad	15,00	€ 229,98		€ 3.449,70
202	1M.14.050.0030	Tubazioni in pead per acqua potabile PE 80 UNI EN 12201 PN 20 - SDR 7,4, complete di raccorderia, pezzi speciali, giunzioni, guarnizioni e staffaggi. I prezzi unitari includono maggiorazione sia per completamenti sopra indicati sia per sfridi, e devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse. Diametri (De: diametro esterno x spessore, in mm):					
	1M.14.050.0030.a	- De20 x 3,0 mm		45,00			
		Sommano 1M.14.050.0030.a	m	45,00	€ 8,43		€ 379,35
203	1M.14.050.0030	Tubazioni in pead per acqua potabile PE 80 UNI EN 12201 PN 20 - SDR 7,4, complete di raccorderia, pezzi speciali, giunzioni, guarnizioni e staffaggi. I prezzi unitari includono maggiorazione sia per completamenti sopra indicati sia per sfridi, e devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse. Diametri (De: diametro esterno x spessore, in mm):					
	1M.14.050.0030.c	- De32 x 4,4 mm		20,00			
		Sommano 1M.14.050.0030.c	m	20,00	€ 9,21		€ 184,20
204	1M.14.050.0030	Tubazioni in pead per acqua potabile PE 80 UNI EN 12201 PN 20 - SDR 7,4, complete di raccorderia, pezzi speciali, giunzioni, guarnizioni e staffaggi. I prezzi unitari includono maggiorazione sia per completamenti sopra indicati sia per sfridi, e devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse. Diametri (De: diametro esterno x spessore, in mm):					
	1M.14.050.0030.d	- De40 x 5,5 mm		10,00			
		Sommano 1M.14.050.0030.d	m	10,00	€ 10,01		€ 100,10
205	MA.00.080.0010	Tecnico abilitato		10,00			
		Sommano MA.00.080.0010	ora	10,00	€ 63,33		€ 633,30
		Sommano M2 **Reti di distribuzione**					€ 32.438,24

M3 **Impianto idrico sanitario**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		M3 **Impianto idrico sanitario**					
206	1M.14.010.0040	Tubazioni in acciaio al carbonio tipo pressfitting rivestite in polipropilene, (spessore 1 mm) in barre. Diametri (De: diametro esterno x spessore in mm):					
	1M.14.010.0040.d	- De22 x 1,5 mm		30,00			
		Sommano 1M.14.010.0040.d	m	30,00	€ 11,97		€ 359,10
207	1M.14.010.0040	Tubazioni in acciaio al carbonio tipo pressfitting rivestite in polipropilene, (spessore 1 mm) in barre. Diametri (De: diametro esterno x spessore in mm):					
	1M.14.010.0040.e	- De28 x 1,5 mm		48,00			
		Sommano 1M.14.010.0040.e	m	48,00	€ 15,61		€ 749,28
208	1M.14.010.0040	Tubazioni in acciaio al carbonio tipo pressfitting rivestite in polipropilene, (spessore 1 mm) in barre. Diametri (De: diametro esterno x spessore in mm):					
	1M.14.010.0040.f	- De35 x 1,5 mm		30,00			
		Sommano 1M.14.010.0040.f	m	30,00	€ 19,62		€ 588,60
209	1M.16.040.0030	Coibentazione per tubazioni con elastomero espanso a cellule chiuse senza alogeni nè pvc, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità μ minimo 4.000, in guaine o lastre spessore minimo 19 mm. I prezzi unitari al metro devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse tubo, quelli al metro quadro di superfice teorica ricavata dalla lunghezza misurata sull'asse tubo per la circonferenza esterna dell'elastomero. I prezzi unitari includono una maggiorazione per: coibentazione di raccorderia e pezzi speciali (valvolame e apparecchiature da computare a parte), sigillatura giunte, barriera vapore per tubazioni fredde, adesivi e accessori vari di montaggio, sfridi. Grandezze (mm: spessore minimo elastomero per il diametro esterno tubo [diametri non indicati: prevedere immediatamente superiore] - DN: diametro nominale tubazione):					
	1M.16.040.0030.d	- 19 x 42 mm - DN32		30,00			
		Sommano 1M.16.040.0030.d	m	30,00	€ 18,24		€ 547,20
210	1M.16.040.0020	Coibentazione per tubazioni con elastomero espanso a cellule chiuse senza alogeni nè pvc, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità μ					
		A Riportare:					€ 2.244,18

M3 **Impianto idrico sanitario**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 2.244,18
		minimo 4.000, in guaine o lastre spessore minimo 13 mm. I prezzi unitari al metro devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse tubo, quelli al metro quadro di superfice teorica ricavata dalla lunghezza misurata sull'asse tubo per la circonferenza esterna dell'elastomero. I prezzi unitari includono una maggiorazione per: coibentazione di raccorderia e pezzi speciali (valvolame e apparecchiature da computare a parte), sigillatura giunte, barriera vapore per tubazioni fredde, adesivi e accessori vari di montaggio, sfridi. Grandezze (mm: spessore minimo elastomero per il diametro esterno tubo [diametri non indicati: prevedere immediatamente superiore] - DN: diametro nominale tubazione):					
	1M.16.040.0020.b	- 13 x 28 mm - DN20		30,00			
		Sommano 1M.16.040.0020.b	m	30,00	€ 9,81		€ 294,30
211	1M.16.040.0020	Coibentazione per tubazioni con elastomero espanso a cellule chiuse senza alogeni nè pvc, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità μ minimo 4.000, in guaine o lastre spessore minimo 13 mm. I prezzi unitari al metro devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse tubo, quelli al metro quadro di superfice teorica ricavata dalla lunghezza misurata sull'asse tubo per la circonferenza esterna dell'elastomero. I prezzi unitari includono una maggiorazione per: coibentazione di raccorderia e pezzi speciali (valvolame e apparecchiature da computare a parte), sigillatura giunte, barriera vapore per tubazioni fredde, adesivi e accessori vari di montaggio, sfridi. Grandezze (mm: spessore minimo elastomero per il diametro esterno tubo [diametri non indicati: prevedere immediatamente superiore] - DN: diametro nominale tubazione):					
	1M.16.040.0020.c	- 13 x 35 mm - DN25		48,00			
		Sommano 1M.16.040.0020.c	m	48,00	€ 10,57		€ 507,36
212	1M.10.070.0010	Sistemi terminali di distribuzione modulare, ciascuno composto da: valvole d'intercettazione generale e sfiato aria (se non previste in altri sistemi ev. abbinati) collettori di andata e ritorno in ottone tipo monoblocco a più derivazioni con eventuale by pass e staffe valvole d'intercettazione per ciascuna derivazione					
		A Riportare:					€ 3.045,84

M3 **Impianto idrico sanitario**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 3.045,84
		(su andata predisposte per comando elettrotermico e su ritorno con pre -regolazione) raccordi e guarnizioni per allacciamento a tubi in acciaio o rame o plastica cassetta in lamiera verniciata da incasso a filo muro ventilata con portello, serratura e chiave (eventualmente unita a quella di altri sistemi abbinati) n° derivazioni:					
	1M.10.070.0010.b	- derivazioni 4 + 4		2,00			
		Sommano 1M.10.070.0010.b	cad	2,00	€ 497,63		€ 995,26
213	1M.10.070.0010	Sistemi terminali di distribuzione modulare, ciascuno composto da: valvole d'intercettazione generale e sfiato aria (se non previste in altri sistemi ev. abbinati) collettori di andata e ritorno in ottone tipo monoblocco a più derivazioni con eventuale by pass e staffe valvole d'intercettazione per ciascuna derivazione (su andata predisposte per comando elettrotermico e su ritorno con pre -regolazione) raccordi e guarnizioni per allacciamento a tubi in acciaio o rame o plastica cassetta in lamiera verniciata da incasso a filo muro ventilata con portello, serratura e chiave (eventualmente unita a quella di altri sistemi abbinati) n° derivazioni:					
	1M.10.070.0010.c	- derivazioni 5 + 5		4,00			
		Sommano 1M.10.070.0010.c	cad	4,00	€ 534,93		€ 2.139,72
214	1M.11.200.0010	Allacciamenti completi di apparecchi sanitari all'interno di bagni, cucine e altri locali, eseguiti con materiali previsti nel presente prezzario. Tipi di allacciamenti:					
	1M.11.200.0010.a	- acqua fredda e acqua calda, con scaricoInclusioni:- valvola d'intercettazione generale DN15 ubicata in prossimità dellocale, tipo da incasso con cappuccio cromato o a sfera coneventuale cassetta a muro- tubazione di alimentazione DN15 (completa di maggiorazione50% per raccorderia) da valvola generale ad apparecchio sanitario,in materiale metallico o plastico - guaina isolante spessore 9 mm, per tubazione d'alimentazione- tubazione di scarico DE40 (completa di maggiorazione 300% perraccorderia) da apparecchio sanitario a colonna di scarico, in pead.Esclusioni:- assistenza muraria e fornitura/posa di apparecchio sanitario erubinetteria		17,00			
		Sommano 1M.11.200.0010.a	cad	17,00	€ 188,07		€ 3.197,19
		A Riportare:					€ 9.378,01

M3 **Impianto idrico sanitario**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 9.378,01
215	1M.11.200.0010	Allacciamenti completi di apparecchi sanitari all'interno di bagni, cucine e altri locali, eseguiti con materiali previsti nel presente prezzario. Tipi di allacciamenti:					
	1M.11.200.0010.b	- acqua fredda o acqua calda, con scaricoInclusioni:- tubazione di alimentazione DN15 (completa di maggiorazione50% per raccorderia) da valvola generale ad apparecchio sanitario,in materiale metallico o plastico - guaina isolante spessore 9 mm, per tubazione d'alimentazione- tubazione di scarico DE110 (completa di maggiorazione 300% perraccorderia) da apparecchio sanitario a colonna di scarico, in pead.Esclusioni:- assistenza muraria e fornitura/posa di apparecchio sanitario erubinetteria		6,00			
		Sommano 1M.11.200.0010.b	cad	6,00	€ 193,39		€ 1.160,34
216	1M.11.020.0010	Lavabi normali in vetrochina colore bianco:					
	1M.11.020.0010.b	- a parete da 65 x 50 cm circa, completo di mensole		8,00			
		Sommano 1M.11.020.0010.b	cad	8,00	€ 113,44		€ 907,52
217	1M.11.020.0040	Gruppi d'erogazione per lavabo:					
	1M.11.020.0040.b	- a bordo lavabo con comando agevolato da 1/2", composto da:rubinetto miscelatore monocomando a gomito a bocca fissa conrompigetto, 2 tubi cromati di allacciamento con rosetta, guarnizioni		8,00			
		Sommano 1M.11.020.0040.b	cad	8,00	€ 206,71		€ 1.653,68
218	1M.11.010.0010	Vasi igienici a sedere in vetrochina colore bianco:					
	1M.11.010.0010.d	- sospeso, completo di telaio metallico da incasso, mensole,raccordo di scarico e guarnizioni		4,00			
		Sommano 1M.11.010.0010.d	cad	4,00	€ 262,97		€ 1.051,88
219	1M.11.010.0030	Sistemi d'erogazione per vaso igienico:					
	1M.11.010.0030.h	- cassetta di lavaggio esterna alta capacità minima 10 l, completadi rubinetto da 1/2" da incasso con comando a pedale a chiusuraautomatica, tubo d'allacciamento al vaso, cannotto con rosone eguarnizioni		4,00			
		Sommano 1M.11.010.0030.h	cad	4,00	€ 197,52		€ 790,08
220	1M.11.010.0	Completamenti per vaso igienico:					
		A Riportare:					€ 14.941,51

M3 **Impianto idrico sanitario**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 14.941,51
	040						
	1M.11.010.0040.b	- sedile per vaso tipo scuola in poliestere con coperchio		4,00			
		Sommano 1M.11.010.0040.b	cad	4,00	€ 50,68		€ 202,72
221	1M.11.060.0020	Lavelli in acciaio inox da semi-incasso:					
	1M.11.060.0020.c	- a 2 bacini con scolapiatti da 120 x 50 cm circa, completo dimensole		2,00			
		Sommano 1M.11.060.0020.c	cad	2,00	€ 187,23		€ 374,46
222	1M.11.060.0040	Gruppi d'erogazione per lavello e lavatoio:					
	1M.11.060.0040.a	- a bordo lavello da 1/2", composto da: rubinetto miscelatoremonocomando a bocca girevole con rompigetto, 2 tubi cromatid'allacciamento con rosetta, guarnizioni		2,00			
		Sommano 1M.11.060.0040.a	cad	2,00	€ 134,08		€ 268,16
223	1M.11.060.0050	Gruppi di scarico per lavello e lavatoio:					
	1M.11.060.0050.b	- per apparecchio a 2 bacini da 1"1/4, composto da: 2 pilette congriglia, 2 tappi e catenelle, 1 sifone a 2 ingressi ispezionabile concannotto e rosone, guarnizioni		2,00			
		Sommano 1M.11.060.0050.b	cad	2,00	€ 75,33		€ 150,66
224	1M.11.080.0020	Lavabi per disabili con bordi arrotondati, poggiagomiti e paraspruzzi, in ceramica colore bianco, fronte concavo per agevolare l'avvicinamento alle persone che utilizzano la carrozzina, completo di rubinetto miscelatore monocomando a leva lunga a bocchello estraibile, 2 raccordi flessibili con rosetta, piletta con griglia, sifone a scarico flessibile, guarnizioni e mensole:					
	1M.11.080.0020.c	- reclinabile con dispositivo pneumatico		2,00			
		Sommano 1M.11.080.0020.c	cad	2,00	€ 751,61		€ 1.503,22
225	1M.11.080.0040	Completamenti vari per locali igienici disabili:					
	1M.11.080.0040.b	- specchio reclinabile con sistema di fissaggio.		2,00			
		Sommano 1M.11.080.0040.b	cad	2,00	€ 238,36		€ 476,72
226	1M.11.080.0005	Vaso-bidet per disabili, prodotti a norma D.P.R. 503/96.:					
	1M.11.080.000	- monoblocco sospeso in ceramica bianca					
		A Riportare:					€ 17.917,45

M3 **Impianto idrico sanitario**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 17.917,45
	5.b	con catino allungato,apertura anteriore per consentire un agevole passaggio della manoe della doccetta esterna per uso bidet. Completo di cassetta inceramica, con speciale schienale ergonomico per consentire uncomodo appoggio. Fornito di batteria con pulsante pneumaticosulla cassetta e completo di: telaio metallico da incasso, mensole,viti di fissaggio, raccordo di scarico/carico, guarnizioni, comando adistanza.		2,00			
		Sommano 1M.11.080.0005.b	cad	2,00	€ 857,40		€ 1.714,80
227	1M.11.080.0010	Accessori per vaso-beidet per disabili:					
	1M.11.080.0010.e	- doccetta con flessibile e ganico a muro		2,00			
		Sommano 1M.11.080.0010.e	cad	2,00	€ 30,21		€ 60,42
228	1M.11.080.0010	Accessori per vaso-beidet per disabili:					
	1M.11.080.0010.c	- comando pneumatico agevolato a distanza di colore bianco, perinstallazione esterna o ad incasso, tubo di protezione lungo 150cm, completo di fissaggi.		2,00			
		Sommano 1M.11.080.0010.c	cad	2,00	€ 26,05		€ 52,10
229	1M.11.080.0010	Accessori per vaso-beidet per disabili:					
	1M.11.080.0010.d	- copriwater ergonomico universale in resina termoindurente colorebianco, apertura anteriore per riprendere la forma del sanitario,cerniere inox, completo di coperchio.		2,00			
		Sommano 1M.11.080.0010.d	cad	2,00	€ 71,49		€ 142,98
230	1M.11.080.0040	Completamenti vari per locali igienici disabili:					
	1M.11.080.0040.a	- serie completa di maniglioni orizzontali e verticali per localeigienico tipo in materiale anti-scivolo e anti-scossa, completi ditasselli di fissaggio.		2,00			
		Sommano 1M.11.080.0040.a	cad	2,00	€ 523,18		€ 1.046,36
231	1M.11.100.0050	Accessori per apparecchi sanitari:					
	1M.11.100.0050.b	- porta rotolo in acciaio inox		6,00			
		Sommano 1M.11.100.0050.b	cad	6,00	€ 47,96		€ 287,76
232	1M.11.100.0050	Accessori per apparecchi sanitari:					
	1M.11.100.0050.f	- distributore di sapone liquido in acciaio inox da parete		4,00			
		A Riportare:		4,00			€ 21.221,87

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO							
M3 **Impianto idrico sanitario**							
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**INC.**	**IMPORTO**
		Riporto:		4,00			€ 21.221,87
		Sommano 1M.11.100.0050.f	cad	4,00	€ 77,18		€ 308,72
233	1M.11.100.0050	Accessori per apparecchi sanitari:					
	1M.11.100.0050.i	- asciugamani elettrico		4,00			
		Sommano 1M.11.100.0050.i	cad	4,00	€ 273,63		€ 1.094,52
234	1M.18.010.0040	Apparecchi di lavaggio in acciaio inox AISI 304 su gambe con paraspruzzi, tipo e dimensioni:					
	1M.18.010.0040.e	- lavatoio a 2 bacini + 1 gocciolatoio da 1,8 m		1,00			
		Sommano 1M.18.010.0040.e	cad	1,00	€ 1.698,70		€ 1.698,70
235	1M.18.010.0040	Apparecchi di lavaggio in acciaio inox AISI 304 su gambe con paraspruzzi, tipo e dimensioni:					
	1M.18.010.0040.i	- lavapentole a 2 bacini da 1,8 m		1,00			
		Sommano 1M.18.010.0040.i	cad	1,00	€ 3.116,84		€ 3.116,84
257	1M.18.010.0040	Apparecchi di lavaggio in acciaio inox AISI 304 su gambe con paraspruzzi, tipo e dimensioni:					
	1M.18.010.0040.j	- lavamani con armadio e comando a pedale		1,00			
		Sommano 1M.18.010.0040.j	cad	1,00	€ 1.313,40		€ 1.313,40
		Sommano M3 **Impianto idrico sanitario**					€ 28.754,05

M4 **Ventilazione meccanica controllata**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		M4 **Ventilazione meccanica controllata**					
236	1M.05.030.0020	Sezioni di recupero calore da interno tipo aria-aria rendimento invernale minimo 70%, composti da: recuperatore statico a piastre fisse a flussi incrociati in lamiere d'alluminio stampate e sigillate con bacinelle raccolta eventuale condensa in acciaio zincato pre-filtro piano a celle rigenerabili classe G3 su lato aria esterna strutture portanti in acciaio zincato o alluminio pannellatura sandwich spessore mm 30 precoibentata formata da doppia lamiera in acciaio zincato con interposto isolamento termo acustico di adeguata densità. Grandezze (l/s [m³/h]: portata aria maggiore tra espulsione ed esterna):					
	1M.05.030.0020.a	- fino a 694 l/s [2500 m³/h]		5,00			
		Sommano 1M.05.030.0020.a	cad	5,00	€ 1.027,76		€ 5.138,80
237	1M.05.070.0010	Sezioni ventilanti di mandata aria da interno composte da: ventilatori con motori dotati di inverter di regolazione, trasmissioni, supporti e giunti antivibranti struttura portante in acciaio zincato o alluminio pannellatura sandwich spessore mm 30 precoibentata formata da doppia lamiera in acciaio zincato con interposto isolamento termo acustico di adeguata densità portine con oblò illuminazione. Grandezze (l/s [m³/h]: portata aria con statica/utile totale fino a Pa 300/1200):					
	1M.05.070.0010.a	- fino a 694 l/s [2500 m³/h]		5,00			
		Sommano 1M.05.070.0010.a	cad	5,00	€ 2.020,98		€ 10.104,90
238	1M.17.060.0040	Strumentazione per altri controlli:					
	1M.17.060.0040.d	- sonda qualità aria da canale, indicazione di temperatura e livellobiossido di carbonio		5,00			
		Sommano 1M.17.060.0040.d	cad	5,00	€ 659,22		€ 3.296,10
239	1M.17.060.0010	Strumentazione per temperatura:					
	1M.17.060.0010.d	- crono-termostato ambiente giornaliero a display digitale conbatteria		5,00			
		Sommano 1M.17.060.0010.d	cad	5,00	€ 138,68		€ 693,40
240	1M.09.080.0010	Griglie per aria esterna in alluminio o acciaio zincato, dotate di alette antipioggia e rete antivolatile. Grandezze (m²: superficie frontale):					
	1M.09.080.0010.b	- alluminio - oltre 0,30 m² fino a 0,50 m²		0,31			
		A Riportare:		0,31			€ 19.233,20

M4 **Ventilazione meccanica controllata**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:		0,31			€ 19.233,20
		Sommano 1M.09.080.0010.b	m²	0,31	€ 378,24		€ 117,25
241	1C.12.300.0010	Fornitura e posa di canna fumaria in acciaio inox AISI 316, a parete semplice, utilizzabili per generatori funzionanti con qualsiasi combustibile. Compresi sfridi, accessori e fascette per la posa, assistenze murarie e piani di lavoro. Esclusi solo i raccordi e pezzi speciali di seguito elencati ed i ponteggi esterni se non esistenti.					
	1C.12.300.0010.h	- Ø interno 250 mm		7,50			
		Sommano 1C.12.300.0010.h	m	7,50	€ 197,16		€ 1.478,70
242	1M.09.120.0010	Canali in lamiera metallica, completi di pezzi speciali, graffature, giunzioni, guarnizioni, sigillature e staffaggi. I prezzi unitari includono maggiorazione sia per completamenti sopra indicati sia per sfridi, e devono essere applicati ai pesi teorici ricavati dalle dimensioni geometriche dei canali (lati o diametro misurati all'interno e lunghezza misurata sull'asse). Grandezze (mm: spessori lamiera):					
	1M.09.120.0010.c	- spessori lamiere d'acciaio zincato per canali a sezione circolare:6/10 mm, diametro fino a 200 mm8/10 mm, diametro oltre 200 fino a 450 mm10/10 mm, diametro oltre 450 fino a 750 mm12 /10 mm, diametro oltre 750 fino a 1500 mm		40,00			
		Sommano 1M.09.120.0010.c	kg	40,00	€ 5,67		€ 226,80
243	1M.09.100.0020	Condotti flessibili isolati in tessuto impregnato in PVC, dotato di isolamento termico in fibra di vetro, spessore 25 mm. Strato esterno, barriera al vapore, in PVC. Grandezze (mm: diametro):					
	1M.09.100.0020.g	- 250 mm		10,00			
		Sommano 1M.09.100.0020.g	m	10,00	€ 29,33		€ 293,30
244	1M.09.120.0010	Canali in lamiera metallica, completi di pezzi speciali, graffature, giunzioni, guarnizioni, sigillature e staffaggi. I prezzi unitari includono maggiorazione sia per completamenti sopra indicati sia per sfridi, e devono essere applicati ai pesi teorici ricavati dalle dimensioni geometriche dei canali (lati o diametro misurati all'interno e lunghezza misurata sull'asse). Grandezze (mm: spessori lamiera):					
	1M.09.120.0010.c	- spessori lamiere d'acciaio zincato per canali a sezione circolare:6/10 mm, diametro fino a 200 mm8/10 mm,					
		A Riportare:					€ 21.349,25

M4 **Ventilazione meccanica controllata**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 21.349,25
		diametro oltre 200 fino a 450 mm10/10 mm, diametro oltre 450 fino a 750 mm12 /10 mm, diametro oltre 750 fino a 1500 mm		40,00			
		Sommano 1M.09.120.0010.c	kg	40,00	€ 5,67		€ 226,80
245	1M.09.120.0 010	Canali in lamiera metallica, completi di pezzi speciali, graffature, giunzioni, guarnizioni, sigillature e staffaggi. I prezzi unitari includono maggiorazione sia per completamenti sopra indicati sia per sfridi, e devono essere applicati ai pesi teorici ricavati dalle dimensioni geometriche dei canali (lati o diametro misurati all'interno e lunghezza misurata sull'asse). Grandezze (mm: spessori lamiera):					
	1M.09.120.001 0.c	- spessori lamiere d'acciaio zincato per canali a sezione circolare:6/10 mm, diametro fino a 200 mm8/10 mm, diametro oltre 200 fino a 450 mm10/10 mm, diametro oltre 450 fino a 750 mm12 /10 mm, diametro oltre 750 fino a 1500 mm		624,15			
		Sommano 1M.09.120.0010.c	kg	624,15	€ 5,67		€ 3.538,93
246	1M.09.120.0 030	Canali in tessuto reazione al fuoco classe 1 ad alta induzione a sezione circolare:					
	1M.09.120.003 0.c	- sospensioni in profilati d'alluminio con cavi, tenditori e tasselli		15,00			
		Sommano 1M.09.120.0030.c	kg	15,00	€ 40,34		€ 605,10
247	1M.16.030.0 010	Coibentazione per canali con materassino in lana di vetro densità minima 20 kg/m³ su carta alluminio e rete metallica zincata. I prezzi unitari devono essere applicati alla superfice teorica ricavata da lunghezze misurate sull'asse dei canali x perimetri esterni del coibente. I prezzi unitari includono maggiorazione per coibentazione flange e pezzi speciali, adesivi, sigillatura giunti materassino, sigillatura giunti lamierino a tenuta d'acqua per canali ubicati all'esterno, accessori vari di montaggio e sfridi. Spessori materassino:					
	1M.16.030.001 0.a	- sp. 25 mm		120,00			
		Sommano 1M.16.030.0010.a	m²	120,00	€ 13,31		€ 1.597,20
248	1M.09.100.0 020	Condotti flessibili isolati in tessuto impregnato in PVC, dotato di isolamento termico in fibra di vetro, spessore 25 mm. Strato esterno, barriera al vapore, in PVC. Grandezze (mm: diametro):					
		A Riportare:					€ 27.317,28

M4 **Ventilazione meccanica controllata**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 27.317,28
	1M.09.100.0020.d	- 160 mm		30,00			
		Sommano 1M.09.100.0020.d	m	30,00	€ 22,29		€ 668,70
249	1M.09.100.0020	Condotti flessibili isolati in tessuto impregnato in PVC, dotato di isolamento termico in fibra di vetro, spessore 25 mm. Strato esterno, barriera al vapore, in PVC. Grandezze (mm: diametro):					
	1M.09.100.0020.g	- 250 mm		50,00			
		Sommano 1M.09.100.0020.g	m	50,00	€ 29,33		€ 1.466,50
250	1M.09.040.0050	Diffusori a geometria variabile, in acciaio con serranda di regolazione Costruzione in acciaio, con alette radiali ad inclinazione variabile. Adatte per ambienti con grandi altezze. Grandezze (mm: diametro):					
	1M.09.040.0050.e	- 630 mm		20,00			
		Sommano 1M.09.040.0050.e	cad	20,00	€ 360,21		€ 7.204,20
251	1M.09.010.0080	Serrande di regolazione circolari, con corpo e pala in acciaio zincato. Tenuta realizzata da un anello di gomma periferico sulla pala. Grandezze (mm: diametro):					
	1M.09.010.0080.d	- 250 mm		20,00			
		Sommano 1M.09.010.0080.d	cad	20,00	€ 84,25		€ 1.685,00
252	1M.09.090.0020	Valvole di ventilazione in lamiera d'acciaio verniciata. Grandezze (mm: diametro):					
	1M.09.090.0020.a	- 100 mm		4,00			
		Sommano 1M.09.090.0020.a	cad	4,00	€ 24,78		€ 99,12
253	1M.09.090.0020	Valvole di ventilazione in lamiera d'acciaio verniciata. Grandezze (mm: diametro):					
	1M.09.090.0020.c	- 200 mm		5,00			
		Sommano 1M.09.090.0020.c	cad	5,00	€ 30,94		€ 154,70
254	1M.09.110.0010	Griglie d'ingresso aria con accessori di montaggio. Tipologie:					
	1M.09.110.0010.g	- griglia circolare in alluminio anodizzato 100 mm		4,00			
		Sommano 1M.09.110.0010.g	cad	4,00	€ 45,11		€ 180,44
255	1M.09.110.0010	Griglie d'ingresso aria con accessori di montaggio. Tipologie:					
	1M.09.110.0010.i	- griglia circolare in alluminio anodizzato 160 mm		4,00			
		A Riportare:		4,00			€ 38.775,94

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO							
M4 **Ventilazione meccanica controllata**							
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**INC.**	**IMPORTO**
		Riporto:		4,00			€ 38.775,94
		Sommano 1M.09.110.0010.i	cad	4,00	€ 51,81		€ 207,24
256	MA.00.080.0010	Tecnico abilitato		24,00			
		Sommano MA.00.080.0010	ora	24,00	€ 63,33		€ 1.519,92
		Sommano M4 **Ventilazione meccanica controllata**					€ 40.503,10

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO							
LE **IMPIANTI MECCANICI e TERMICI**							
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**INC.**	**IMPORTO**
		Riepilogo					
		M1 **Impianto termico**					€ 17.782,99
		M2 **Reti di distribuzione**					€ 32.438,24
		M3 **Impianto idrico sanitario**					€ 28.754,05
		M4 **Ventilazione meccanica controllata**					€ 40.503,10
		Importo netto **IMPIANTI MECCANICI e TERMICI**					€ 119.478,38

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

16 **Appestamenti sicurezza**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		OS **ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)**					
		OS.1.b **MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE E DPI PER LAVORAZIONI INTERFERENTI**					
		16 **Appestamenti sicurezza**					
154	TOS23_17.N05.002	Recinzioni e accessi di cantiere					
	TOS23_17.N05.002.014	Montaggio di recinzione area adibita a cantiere,esclusa idonea segnaletica diurna e notturna – con pannelli elettrozincati di lunghezza 3,50 mt x H 2,00 + basamento in cemento, incluso nolo per il primo mese.					
		a delimitazione del cantiere		40,00			
		Sommano TOS23_17.N05.002.014	cad	40,00	€ 24,26258		€ 970,50
155	TOS23_17.N05.002	Recinzioni e accessi di cantiere					
	TOS23_17.N05.002.020	Noleggio oltre il primo mese di utilizzo di recinzione per area adibita a cantiere realizzata con pannelli elettrozincati di lunghezza 3,50 mt x H 2,00 con basamento in cemento, esclusa segnaletica e calcolato cad per ogni mese di utilizzo					
		a delimitazione del cantiere per i 6 mesi successivi					
		6 x 40,00		240,00			
		Sommano TOS23_17.N05.002.020	cad	240,00	€ 5,56103		€ 1.334,65
		Sommano 16 **Appestamenti sicurezza**					€ 2.305,15

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO							
OS.1.b **MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE E DPI PER LAVORAZIONI INTERFERENTI**							
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**INC.**	**IMPORTO**
		Riepilogo					
		16 **Apprestamenti sicurezza**					€ 2.305,15
		Importo netto MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE E DPI PER LAVORAZIONI INTERFERENTI					€ 2.305,15

1 **Installazione cantiere e ponteggi**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		OS.1.d **MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA**					
		1 **Installazione cantiere e ponteggi**					
1	NC.10.350.0010	Nolo ponteggio in struttura metallica tubolare. Compresi: il trasporto, il montaggio, lo smontaggio, la messa a terra, i parapetti, i fermapiedi, gli ancoraggi, le segnalazioni e tutte le misure ed accorgimenti atti a garantire la sicurezza degli operai e pubblica. Esclusi i piani di lavoro e i paraschegge:					
	NC.10.350.0010.a	- per i primi 30 giorni consecutivi o frazione, compreso montaggio esmontaggio					
		14,00 x 2 x 6,00		168,00			
		24,00 x 2 x 6,00		288,00			
		Sommano NC.10.350.0010.a	m²	456,00	€ 11,35		€ 5.175,60
2	NC.10.350.0010	Nolo ponteggio in struttura metallica tubolare. Compresi: il trasporto, il montaggio, lo smontaggio, la messa a terra, i parapetti, i fermapiedi, gli ancoraggi, le segnalazioni e tutte le misure ed accorgimenti atti a garantire la sicurezza degli operai e pubblica. Esclusi i piani di lavoro e i paraschegge:					
	NC.10.350.0010.b	- per ogni successivo periodo di 30 giorni consecutivi o frazione					
		per i successivi 5 mesi					
		14,00 x 2 x 6,00 x 5		840,00			
		24,00 x 2 x 6,00 x 5		1.440,00			
		Sommano NC.10.350.0010.b	m²	2.280,00	€ 2,45		€ 5.586,00
3	NC.10.350.0040	Nolo piani di lavoro o di sottoponte in tavole di abete da 50 mm di spessore o in pianali metallici, corredati di fermapiede e parapetto regolamentari, compreso approntamento e smontaggio:					
	NC.10.350.0040.a	- per i primi 30 giorni consecutivi o frazione, compreso montaggio e smontaggio					
		2 x (14,00+24,00) x 1,10 x 3		250,80			
		Sommano NC.10.350.0040.a	m²	250,80	€ 5,72		€ 1.434,58
4	NC.10.350.0040	Nolo piani di lavoro o di sottoponte in tavole di abete da 50 mm di spessore o in pianali metallici, corredati di fermapiede e parapetto regolamentari, compreso approntamento e smontaggio:					
	NC.10.350.0040.b	- per ogni successivo periodo di 30 giorni consecutivi o frazione					
		A Riportare:					€ 12.196,18

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO							
1 **Installazione cantiere e ponteggi**							
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**INC.**	**IMPORTO**
		Riporto:					€ 12.196,18
		per i successivi 5 mesi					
		2 x (14,00+24,00) x 1,10 x (3x5)		1.254,00			
		Sommano NC.10.350.0040.b	m²	1.254,00	€ 0,59		€ 739,86
5	NC.10.350.0060	Schermatura dei ponteggi di facciata con teli in fibra sintetica, compresi accessori di fissaggio, montaggio, manutenzione e smontaggio, per l'intero periodo di utilizzo.					
		(2x(14,00+24,00)-15,00) x 6,00		366,00			
		Sommano NC.10.350.0060	m²	366,00	€ 2,54		€ 929,64
		Sommano 1 **Installazione cantiere e ponteggi**					€ 13.865,68

16 **Appresta menti sicurezza**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		16 **Appresta menti sicurezza**					
99	1C.11.200.0010	Fornitura e posa in opera di dispositivo anticaduta, tipo C, per la messa in sicurezza di una copertura mediante ancoraggi strutturali, che consentano l'accesso, il transito e l'esecuzione dei lavori di manutenzione in copertura, in condizioni di sicurezza per gli operatori. L'intervento prevede l'installazione di linee di ancoraggio di tipo C, progettati nel rispetto della norma UNI 11578 nel caso di installazione permanente o UNI EN 795 + CEN/TS 16415 nel caso di installazione rimovibile. I dispositivi dovranno essere certificati da ente terzo autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture. Tutti i componenti previsti per lo specifico intervento, inclusi i sistemi di connessione alla struttura portante, dovranno essere dimensionati e verificati, e dovrà essere fornita al committente specifica relazione di calcolo redatta dal tecnico abilitato. I sistemi di connessione diretta alla struttura dovranno essere dotati di marcatura CE. Gli ancoraggi terminali ed intermedi della linea flessibile tipo C dovranno essere in acciaio zincato o acciaio inossidabile AISI 304 o alluminio con resistenza agli agenti atmosferici tale da aver superato il test in nebbia salina neutra secondo UNI EN ISO 9227 che prevede 2 cicli di 24+1 ore. Tali ancoraggi dovranno essere di tipo rigido e indeformabile. Altezza paletti cm. 40. Ogni linea orizzontale flessibile di tipo C, costituita da 1 o più campate con luce massima in accordo a quanto riportato sul manuale di uso e manutenzione, dovrà essere dotata di dissipatore di energia e di tenditore, entrambi in acciaio inox, posizionati alle estremità opposte della linea, tra i quali va tesa la fune in acciaio inox AISI 316 Ø8 mm da 7x19 fili (133 fili). Nel prezzo è compreso il rilascio da parte dell'installatore della certificazione di corretta posa/montaggio e del manuale di installazione uso e manutenzione, la corrispondenza alle norme vigenti in materia antinfortunistica, la fornitura e posa di targhette/cartelli per la regolamentazione dell'accesso alla copertura, l'assistenza muraria. Per misure (tratte) complessive da:					
	1C.11.200.0010.a	- da 0 a 10 m e misure intermedie con paletti in alluminio		3,00			
		Sommano 1C.11.200.0010.a	cad	3,00	€ 744,14		€ 2.232,42
100	1C.11.200.0	Fornitura e posa in opera di dispositivo					
		A Riportare:					€ 2.232,42

16 **Appestamenti sicurezza**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 2.232,42
	010	anticaduta, tipo C, per la messa in sicurezza di una copertura mediante ancoraggi strutturali, che consentano l'accesso, il transito e l'esecuzione dei lavori di manutenzione in copertura, in condizioni di sicurezza per gli operatori. L'intervento prevede l'installazione di linee di ancoraggio di tipo C, progettati nel rispetto della norma UNI 11578 nel caso di installazione permanente o UNI EN 795 + CEN/TS 16415 nel caso di installazione rimovibile. I dispositivi dovranno essere certificati da ente terzo autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture. Tutti i componenti previsti per lo specifico intervento, inclusi i sistemi di connessione alla struttura portante, dovranno essere dimensionati e verificati, e dovrà essere fornita al committente specifica relazione di calcolo redatta dal tecnico abilitato. I sistemi di connessione diretta alla struttura dovranno essere dotati di marcatura CE. Gli ancoraggi terminali ed intermedi della linea flessibile tipo C dovranno essere in acciaio zincato o acciaio inossidabile AISI 304 o alluminio con resistenza agli agenti atmosferici tale da aver superato il test in nebbia salina neutra secondo UNI EN ISO 9227 che prevede 2 cicli di 24+1 ore. Tali ancoraggi dovranno essere di tipo rigido e indeformabile. Altezza paletti cm. 40. Ogni linea orizzontale flessibile di tipo C, costituita da 1 o più campate con luce massima in accordo a quanto riportato sul manuale di uso e manutenzione, dovrà essere dotata di dissipatore di energia e di tenditore, entrambi in acciaio inox, posizionati alle estremità opposte della linea, tra i quali va tesa la fune in acciaio inox AISI 316 Ø8 mm da 7x19 fili (133 fili). Nel prezzo è compreso il rilascio da parte dell'installatore della certificazione di corretta posa/montaggio e del manuale di installazione uso e manutenzione, la corrispondenza alle norme vigenti in materia antinfortunistica, la fornitura e posa di targhette/cartelli per la regolamentazione dell'accesso alla copertura, l'assistenza muraria. Per misure (tratte) complessive da:					
	1C.11.200.0010.h	- tenditore chiuso in acciaio inox AISI 316		3,00			
		Sommano 1C.11.200.0010.h	cad	3,00	€ 158,81		€ 476,43
101	1C.11.200.0010	Fornitura e posa in opera di dispositivo anticaduta, tipo C, per la messa in sicurezza di una copertura mediante ancoraggi strutturali, che consentano					
		A Riportare:					€ 2.708,85

16 **Apprestamenti sicurezza**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 2.708,85
		l'accesso, il transito e l'esecuzione dei lavori di manutenzione in copertura, in condizioni di sicurezza per gli operatori. L'intervento prevede l'installazione di linee di ancoraggio di tipo C, progettati nel rispetto della norma UNI 11578 nel caso di installazione permanente o UNI EN 795 + CEN/TS 16415 nel caso di installazione rimovibile. I dispositivi dovranno essere certificati da ente terzo autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture. Tutti i componenti previsti per lo specifico intervento, inclusi i sistemi di connessione alla struttura portante, dovranno essere dimensionati e verificati, e dovrà essere fornita al committente specifica relazione di calcolo redatta dal tecnico abilitato. I sistemi di connessione diretta alla struttura dovranno essere dotati di marcatura CE. Gli ancoraggi terminali ed intermedi della linea flessibile tipo C dovranno essere in acciaio zincato o acciaio inossidabile AISI 304 o alluminio con resistenza agli agenti atmosferici tale da aver superato il test in nebbia salina neutra secondo UNI EN ISO 9227 che prevede 2 cicli di 24+1 ore. Tali ancoraggi dovranno essere di tipo rigido e indeformabile. Altezza paletti cm. 40. Ogni linea orizzontale flessibile di tipo C, costituita da 1 o più campate con luce massima in accordo a quanto riportato sul manuale di uso e manutenzione, dovrà essere dotata di dissipatore di energia e di tenditore, entrambi in acciaio inox, posizionati alle estremità opposte della linea, tra i quali va tesa la fune in acciaio inox AISI 316 Ø8 mm da 7x19 fili (133 fili). Nel prezzo è compreso il rilascio da parte dell'installatore della certificazione di corretta posa/montaggio e del manuale di installazione uso e manutenzione, la corrispondenza alle norme vigenti in materia antinfortunistica, la fornitura e posa di targhette/cartelli per la regolamentazione dell'accesso alla copertura, l'assistenza muraria. Per misure (tratte) complessive da:					
	1C.11.200.0010.i	- dissipatore di energia in acciaio inox AISI 302		3,00			
		Sommano 1C.11.200.0010.i	cad	3,00	€ 197,12		€ 591,36
102	PRZ5	F.p.o. di scala con gabbia di protezione alla marinara per uscita sul tetto dell'edificio scala in alluminio con protezione alla marinara, con sportello inferiore chiudibile con lucchetto per evitare l'accesso a personale non autorizzato, composta da più tronchi o					
		A Riportare:					€ 3.300,21

16 **Apprestamenti sicurezza**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 3.300,21
		moduli, montanti verticali in profilo estruso di alluminio da 80x30 mm assemblato avvitando i gradini, gradini antisducciolo avvitati da 28x23 mm, protezione circolare diam 700 mm, da gradino a gabbia 630 mm,, esterno da montante a montante 50 cm, conforme al D.Lgs. 81/08 ogni onere ed opera compresa					
		per l'uscita in copertura piana per manutenzione					
				4,00			
		Sommano PRZ5	m	4,00	€ 200,00		€ 800,00
156	TOS23_17.N05.004	Trabattelli					
	TOS23_17.N05.004.001	Nolo di ponte mobile di servizio a elementi prefabbricati ad innesto, con ruote e stabilizzatori, completo di piano di lavoro rettangolare di altezza fino a m 3,00, nolo minimo 5 giorni.					
		n° 2 trabatelli per i lavori interferenti delle varie imprese					
		2 x 40		80,00			
		Sommano TOS23_17.N05.004.001	giornaliero	80,00	€ 10,96453		€ 877,16
157	TOS23_17.N07.002	Segnaletica e illuminazione di sicurezza					
	TOS23_17.N07.002.015	Noleggio segnaletica cantieristica di divieto, obbligo, pericolo, sicurezza da parete, in alluminio, di forma rettangolare, dimensione mm 180x120, spessore mm 0,5, distanza lettura max 4 metri, per un mese.					
		per i vari cartelli segnalatori, per la durata dei primi 4 mesi con lavorazioni esterne					
		4 x 5		20,00			
		Sommano TOS23_17.N07.002.015	cad	20,00	€ 29,00000		€ 580,00
158	TOS23_17.P07.004	Mezzi antincendio					
	TOS23_17.P07.004.001	Estintore portatile a polvere omologato, montato a parete con apposite staffe e corredato di cartello di segnalazione, compresa manutenzione periodica - da kg. 6.					
		per la protezione antincendio del cantiere nei confronti della scuola					
				2,00			
		Sommano TOS23_17.P07.004.001	cad	2,00	€ 56,67000		€ 113,34
		Sommano 16 **Apprestamenti sicurezza**					€ 5.670,71

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO							
OS.1.d **MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA**							
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**INC.**	**IMPORTO**
		Riepilogo					
		1 **Installazione cantiere e ponteggi**					€ 13.865,68
		16 **Apprestamenti sicurezza**					€ 5.670,71
		Importo netto MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA					€ 19.536,39

16 **Appestamenti sicurezza**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		OS.1.g **MISURE DI COORDINAMENTO (uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva)**					
		16 **Appestamenti sicurezza**					
153	1S.00.010.0010	Riunioni di coordinamento, secondo quanto previsto dal dlgs 81/08 e s.m.i. allegato XV, convocate dal Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione, per particolari e delicate lavorazioni, che non rientrano nell'ordinarietà, atte a risolvere le interferenze. In questa voce vanno computati solo i costi necessari ad attuare le specifiche procedure di coordinamento, derivanti dal contesto ambientale o da interferenze presenti nello specifico cantiere, necessarie per eliminare o ridurre al minimo i rischi per gli addetti ai lavori. Non vanno computati come costi della sicurezza le normali riunioni di coordinamento, riconducibili a modalità standard di esecuzione. Il numero delle riunioni potrà variare secondo le esigenze riscontrate in fase esecutiva dal CSE, ma devono essere previste indicativamente in fase di progettazione dal CSP. Trattandosi di costo per la sicurezza non soggetto - per legge - a ribasso d'asta in sede di offerta, sottratto alla logica concorrenziale di mercato non è stato previsto l'utile d'impresa. Da riconoscere per ogni impresa presente in riunione, coinvolta in fase di esecuzione per delicate lavorazioni interferenti.					
		per la durata del cantiere		10,00			
		Sommano 1S.00.010.0010	cad	10,00	€ 46,76		€ 467,60
		Sommano 16 **Appestamenti sicurezza**					€ 467,60

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO							
OS.1.g **MISURE DI COORDINAMENTO (uso comune di...zzi e servizi di protezione collettiva)**							
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**INC.**	**IMPORTO**
		Riepilogo 16 **Apprestamenti sicurezza** **Importo netto MISURE DI COORDINAMENTO (uso comune di...zzi e servizi di protezione collettiva)**					€ 467,60 € 467,60

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO							
OS **ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)**							
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**INC.**	**IMPORTO**
		Riepilogo					
		OS.1.b **MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE E DPI PER LAVORAZIONI INTERFERENTI**					€ 2.305,15
		OS.1.d **MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA**					€ 19.536,39
		OS.1.g **MISURE DI COORDINAMENTO (uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva)**					€ 467,60
		Importo netto ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81 /08)					€ 22.309,14

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO							
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**INC.**	**IMPORTO**
		Riepilogo					
		LM **LAVORI EDILI E AFFINI**					€ 364.634,39
		LC **IMPIANTI ELETTRICI**					€ 59.658,03
		LE **IMPIANTI MECCANICI e TERMICI**					€ 119.478,38
		OS **ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)**					€ 22.309,14
	ImpC	Sommano					€ 566.079,94
		Oneri della sicurezza compresi					-€ 13.993,69
	TOS	Costi della sicurezza (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)					-€ 22.309,14
	IBA	Importo soggetto a ribasso					€ 529.777,11
	RC	Ribasso contrattuale del ...%					€ 0,00
	IN	**Importo netto dei lavori (Somme A)**					€ 566.079,94
		.					

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO				
TOTALI PER CATEGORIA				
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO CATEGORIE**	**% CORPO**	**%**
LM	**LAVORI EDILI E AFFINI**	€ 364.634,39		64,41%
2	**Scavi e reinterri**	(€ 9.303,80)		1,64%
3	**Demolizioni e rimozioni**	(€ 1.351,72)		0,24%
4	**Strutture in ca - vespaio - solaio**	(€ 68.466,79)		12,09%
5	**Pavimentazioni e sottofondi**	(€ 38.651,56)		6,83%
6	**Isolamenti termici e acustici**	(€ 43.117,19)		7,62%
7	**Tinteggiature e pitturazioni**	(€ 3.692,04)		0,65%
8	**Murature, pareti a secco e controsoffitto**	(€ 42.372,74)		7,49%
9	**Intonaci e rivestimento a cappotto**	(€ 42.226,11)		7,46%
10	**Carpenterie e opere in ferro**	(€ 11.734,32)		2,07%
11	**Opere in pietra**	(€ 2.648,57)		0,47%
12	**Serramenti, vetri e porte**	(€ 43.060,25)		7,61%
13	**Impermeabilizzazioni**	(€ 14.204,71)		2,51%
14	**Lattonerie**	(€ 5.689,38)		1,01%
15	**Fognature e reti**	(€ 4.853,59)		0,86%
17	**Assistenze agli impianti**	(€ 29.916,27)		5,28%
18	**Sistemazioni esterne a verde**	(€ 3.345,35)		0,59%
LC	**IMPIANTI ELETTRICI**	€ 59.658,03		10,54%
E1	**Impianto di terra**	(€ 2.215,80)		0,39%
E2	**Impianto di distribuzione principale**	(€ 15.793,00)		2,79%
E3	**Apparecchi di illuminazione**	(€ 13.720,08)		2,42%
E4	**Impianto di illuminazione e comando e chiamata WCH**	(€ 3.924,27)		0,69%
E5	**Impianto elettrico FM e alimentazione utenze**	(€ 4.289,16)		0,76%
E6	**Impianti speciali - predisposizione rete dati**	(€ 1.362,65)		0,24%
E7	**Impianti speciali - suoneria campanella evacuazione**	(€ 889,03)		0,16%
E8	**Circuiti di sgancio**	(€ 789,66)		0,14%
E9	**Cavi e conduttori**	(€ 6.318,20)		1,12%
E10	**Quadro elettrico ricezione QR**	(€ 673,23)		0,12%
E11	**Quadro elettrico generale mensa QE01**	(€ 4.440,17)		0,78%
E12	**Asservimenti impianti termotecnici**	(€ 5.242,78)		0,93%
LE	**IMPIANTI MECCANICI e TERMICI**	€ 119.478,38		21,11%
M1	**Impianto termico**	(€ 17.782,99)		3,14%
M2	**Reti di distribuzione**	(€ 32.438,24)		5,73%
M3	**Impianto idrico sanitario**	(€ 28.754,05)		5,08%
M4	**Ventilazione meccanica controllata**	(€ 40.503,10)		7,16%
OS	**ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)**	€ 22.309,14		3,94%
OS.1.b	**MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE E DPI PER LAVORAZIONI INTERFERENTI**	(€ 2.305,15)		0,41%
16	**Apprestamenti sicurezza**	(€ 2.305,15)		0,41%
OS.1.d	**MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA**	(€ 19.536,39)		3,45%
1	**Installazione cantiere e ponteggi**	(€ 13.865,68)		2,45%
16	**Apprestamenti sicurezza**	(€ 5.670,71)		1,00%

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO				
TOTALI PER CATEGORIA				
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO CATEGORIE**	**% CORPO**	**%**
OS.1.g	**MISURE DI COORDINAMENTO (uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva)**	(€ 467,60)		0,08%
16	**Apprestamenti sicurezza**	(€ 467,60)		0,08%
	TOTALE	€ 566.079,94		100,00%

PROGETTO ESECUTIVO

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Comune di Busto Garolfo
Provincia di Milano

OGGETTO: Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

C.U.P.: C75E22000040006

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo

COMPUTI ALLEGATI

Busto Garolfo, lì maggio 2023

Il Progettista:
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo





COMPUTO DEL FERRO

LM - LAVORI EDILI E AFFINI
1C.04.450.0010 - Acciaio tondo in barre nervate per cem...sa, sormonti, sfrido, legature qualità:
1C.04.450.0010.a - - B450C

Unità di misura: kg

DESCRIZIONE	POS	ø mm	Parti Uguali	Nr.	Lunghezza		Peso UN	Quantità	Totale Art.
					Lunghezza Cad.	Lunghezza Tot.			
Registrazione nr.:11									
plinti tipo A - n° 7									
Parti Uguali: 7+7									
Nr: 7x2		14	14,00	14,00	3,80	744,80	1,208	899,72	
Parti Uguali: 7+7									
Nr: 4+4		14	14,00	8,00	1,50	168,00	1,208	202,94	
plinti tipo B - n° 7									
Parti Uguali: 9+9		14	18,00	7,00	4,88	614,88	1,208	742,78	
Parti Uguali: 4+4		14	8,00	7,00	1,50	84,00	1,208	101,47	
								1.946,91	1.946,91
Sommano:									1.946,91
Registrazione nr.:12									
travi portamuro									
trave P15-P21									
		14	4,00	2,00	5,50	44,00	1,208	53,15	
		14	4,00	2,00	6,00	48,00	1,208	57,98	
		14	4,00	2,00	5,70	45,60	1,208	55,08	
		14	4,00	2,00	6,00	48,00	1,208	57,98	
		14	4,00	2,00	6,40	51,20	1,208	61,85	
		14	4,00	2,00	5,70	45,60	1,208	55,08	
		10	105,00	1,46		0,00	0,617	0,00	
trave P1-P7									
		14	4,00	2,00	5,70	45,60	1,208	55,08	
		14	4,00	2,00	4,50	36,00	1,208	43,49	
		14	4,00	2,00	5,20	41,60	1,208	50,25	
		14	4,00	2,00	5,60	44,80	1,208	54,12	
		16	4,00	2,00	6,40	51,20	1,578	80,79	
		14	4,00	2,00	6,10	48,80	1,208	58,95	
		10	105,00	1,46		0,00	0,617	0,00	
trave P1-P15									
		14	4,00	2,00	5,60	44,80	1,208	54,12	
		16	4,00	2,00	8,70	69,60	1,578	109,83	
		10	54,00	1,46		0,00	0,617	0,00	
trave P21-P7									
		16	4,00	2,00	**8,70**	69,60	1,578	109,83	
		14	4,00	2,00	5,60	44,80	1,208	54,12	
		10	54,00	1,46		0,00	0,617	0,00	
								1.011,70	1.011,70
A Riportare:									1.011,70

COMPUTO DEL FERRO

LM - LAVORI EDILI E AFFINI
1C.04.450.0010 - Acciaio tondo in barre nervate per cem...sa, sormonti, sfrido, legature qualità:
1C.04.450.0010.a - - B450C

Unità di misura: kg

DESCRIZIONE	POS	ø mm	Parti Uguali	Nr.	Lunghezza		Peso UN	Quantità	Totale Art.
					Lunghezza Cad.	Lunghezza Tot.			
Riporto:									1.011,70
Sommano:									1.011,70
Registrazione nr.:13									
per i pilastri									
		14	8,00	19,00	4,95	752,40	1,208	908,90	
		14	10,00	3,00	4,95	148,50	1,208	179,39	
		8	28,00	19,00	1,26	670,32	0,395	264,78	
		8	28,00	3,00	1,26	105,84	0,395	41,81	
		8	28,00	3,00	0,60	50,40	0,395	19,91	
		8	28,00	3,00	0,60	50,40	0,395	19,91	
								1.434,70	1.434,70
Sommano:									1.434,70
Registrazione nr.:14									
trave copertura P15-P21									
		16	6,00	2,00	5,30	63,60	1,578	100,36	
		16	4,00	2,00	6,00	48,00	1,578	75,74	
		16	4,00	2,00	5,70	45,60	1,578	71,96	
		16	4,00	2,00	6,00	48,00	1,578	75,74	
		16	4,00	2,00	6,40	51,20	1,578	80,79	
		16	6,00	2,00	5,50	66,00	1,578	104,15	
		10	146,00	1,58		0,00	0,617	0,00	
trave copertura P1-P7									
		16	4,00	2,00	5,50	44,00	1,578	69,43	
		16	4,00	2,00	4,50	36,00	1,578	56,81	
		16	4,00	2,00	5,20	41,60	1,578	65,64	
		16	4,00	2,00	5,60	44,80	1,578	70,69	
		16	4,00	2,00	6,40	51,20	1,578	80,79	
		16	4,00	2,00	5,90	47,20	1,578	74,48	
		10	146,00	1,58		0,00	0,617	0,00	
trave copertura P8-P14									
Parti Uguali: 6+7		18	13,00		5,10	66,30	1,998	132,47	
		16	6,00	2,00	5,80	69,60	1,578	109,83	
		16	6,00	2,00	5,60	67,20	1,578	106,04	
		16	6,00	2,00	**5,80**	69,60	1,578	109,83	
		16	6,00	2,00	6,00	72,00	1,578	113,62	
Parti Uguali: 6+7		18	13,00		5,40	70,20	1,998	140,26	
		10	146,00	2,00	1,72	502,24	0,617	309,88	
trave copertura P1-P15									
		16	4,00	2,00	5,40	43,20	1,578	68,17	
A Riportare:								2.016,68	

COMPUTO DEL FERRO

LM - LAVORI EDILI E AFFINI
1C.04.450.0010 - Acciaio tondo in barre nervate per cem...sa, sormonti, sfrido, legature qualità:
1C.04.450.0010.a - - B450C

Unità di misura: kg

DESCRIZIONE	POS	ø mm	Parti Uguali	Nr.	Lunghezza		Peso UN	Quantità	Totale Art.
					Lunghezza Cad.	Lunghezza Tot.			
Riporto:								2.016,68	
Parti Uguali: 5+6		18	11,00		8,50	93,50	1,998	186,81	
		10	75,00		1,58	118,50	0,617	73,11	
trave copertura P21-P7									
		16	4,00	2,00	5,40	43,20	1,578	68,17	
Parti Uguali: 5+6		18	11,00		8,50	93,50	1,998	186,81	
		10	75,00		1,58	118,50	0,617	73,11	
								2.604,69	2.604,69
Sommano:									2.604,69
Registrazione nr.:15									
per il solaio di copertura									
Parti Uguali: 2x2		14	4,00	58,00	6,30	1.461,60	1,208	1.765,61	
		14	1,00	58,00	2,00	116,00	1,208	140,13	
		14	2,00	58,00	8,70	1.009,20	1,208	1.219,11	
		14	2,00	58,00	2,70	313,20	1,208	378,35	
		12	4,00	2,00	28,00	224,00	0,888	198,91	
		8	2,00	93,00	1,10	204,60	0,395	80,82	
								3.782,93	3.782,93
Sommano:									3.782,93

Indice categorie

LM - LAVORI EDILI E AFFINI pag. 1
2 - Scavi e reinterri pag. 1
3 - Demolizioni e rimozioni pag. 5
4 - Strutture in ca - vespaio - solaio pag. 7
5 - Pavimentazioni e sottofondi pag. 14
6 - Isolamenti termici e acustici pag. 18
7 - Tinteggiature e pitturazioni pag. 21
8 - Murature, pareti a secco e controsoffitto pag. 23
9 - Intonaci e rivestimento a cappotto pag. 25
10 - Carpenterie e opere in ferro pag. 29
11 - Opere in pietra pag. 32
12 - Serramenti, vetri e porte pag. 34
13 - Impermeabilizzazioni pag. 43
14 - Lattonerie pag. 45
15 - Fognature e reti pag. 47
17 - Assistenze agli impianti pag. 52
18 - Sistemazioni esterne a verde pag. 55
LC - IMPIANTI ELETTRICI pag. 59
E1 - Impianto di terra pag. 59
E2 - Impianto di distribuzione principale pag. 61
E3 - Apparecchi di illuminazione pag. 62
E4 - Impianto di illuminazione e comando e chiamata WCH pag. 65
E5 - Impianto elettrico FM e alimentazione utenze pag. 70
E6 - Impianti speciali - predisposizione rete dati pag. 73
E7 - Impianti speciali - suoneria campanella evacuazione pag. 75
E8 - Circuiti di sgancio pag. 76
E9 - Cavi e conduttori pag. 77
E10 - Quadro elettrico ricezione QR pag. 79
E11 - Quadro elettrico generale mensa QE01 pag. 81
E12 - Asservimenti impianti termotecnici pag. 85
LE - IMPIANTI MECCANICI e TERMICI pag. 89
M1 - Impianto termico pag. 89
M2 - Reti di distribuzione pag. 95
M3 - Impianto idrico sanitario pag. 99
M4 - Ventilazione meccanica controllata pag. 106
OS - ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08) pag. 112
OS.1.b - MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE E DPI PER LAVORAZIONI INTERFERENTI pag. 112
16 - Apprestamenti sicurezza pag. 112
OS.1.d - MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA pag. 114
1 - Installazione cantiere e ponteggi pag. 114
16 - Apprestamenti sicurezza pag. 116
OS.1.g - MISURE DI COORDINAMENTO (uso comune di...zzi e servizi di protezione collettiva) pag. 121
16 - Apprestamenti sicurezza pag. 121

PROGETTO ESECUTIVO

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Comune di Busto Garolfo
Provincia di Milano

OGGETTO: Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

C.U.P.: C75E22000040006

C.I.G.: .

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo

ELENCO DEI PREZZI UNITARI

DESCRIZIONE	IMPORTO
\Importo del progetto esecutivo	€ 760.000,00
Importo dei lavori edili e affini	€ 364.634,39
Importo dei lavori elettrici	€ 59.658,03
Importo dei lavori meccanici e termici	€ 119.478,38
Costi della sicurezza All XV	€ 22.309,14
pari a complessivi (Somme A)	€ 566.079,94
di cui Oneri della sicurezza compresi	€ 13.993,69
e Costi della sicurezza All XV	€ 22.309,14
pari a complessivi	€ 36.302,83
Importo soggetto a ribasso	€ 529.777,11
Somme a disposizione dell'amministrazione (Somme B)	€ 137.312,06
Costo complessivo dell'opera (Somme A + Somme B)	€ 703.392,00
Accantonamento per Revisione Prezzi	€ 56.608,00
Importo complessivo Quadro Economico (Somme A + Somme B + Somme C)	€ 760.000,00

Busto Garolfo, lì maggio 2023

Il Progettista:
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI VARESE
DOTT. ING. CONSONNI PAOLO
Sez. A Settori: a) civile e ambientale b) industriale
n° A 1391

ORDINE DEGLI ARCHITETTI PIANIFICATORI PAESAGGISTI E CONSERVATORI PROVINCIA DI VARESE
Arch. MASSIMO COLOMBO n° 764

ELENCO PREZZI UNITARI					
NUM. ART.	**CODICE**	**DESCRIZIONE**	**U.M.**		**PREZZO**
		Altro			
	PRZ5	F.p.o. di scala con gabbia di protezione alla marinara per uscita sul tetto dell'edificio scala in alluminio con protezione alla marinara, con sportello inferiore chiudibile con lucchetto per evitare l'accesso a personale non autorizzato, composta da più tronchi o moduli, montanti verticali in profilo estruso di alluminio da 80x30 mm assemblato avvitando i gradini, gradini antisducciolo avvitati da 28x23 mm, protezione circolare diam 700 mm, da gradino a gabbia 630 mm,, esterno da montante a montante 50 cm, conforme al D.Lgs. 81/08 ogni onere ed opera compresa	m	€	200,00
	PRZ4	Formazione dell'allacciamento delle rete interrata dell'impianto elettrico sul lato sud della scuola, con realizzazione dell'allacciamento del nuovo pozzetto in corrispondenza della scala dalla cantina verso il piano interrato esistente per l'interconnessione con il Quadro QR mediante scavo parziale per raggiungimento della parete perimetrale, demolizione di un tratto di parete in calcestruzzo in corrispondenza della finestra 120/20 esistente, posa dei tubi corrugati ø160 mm e loro sigillatura ed impermeabilizzazione, ripristini ed ogni onere compreso	cad	€	1.671,95
	PRZ2	Intervento per il disallaccio delle fognature bianche esisteti, il loro ricollegamento alla nuova rte in progetto, compreso l'intercettazioine delle linee, la dismissione di quelle non più necessarie, la demolizione dei manufatti ed il collegamento ed ogni onere compreso	cad	€	527,19
	PRZ3	Formazione dell'allacciamento delle rete interrata dell'impianto elettrico sul lato nord zona ingresso della scuola, con realizzazione dell'allacciamento della linea esistente al piano interrato al manufatto dei contatori posto in fregio alla strada, opera della lunghezza di circa 6,00 m, mediante l'esecuzione della asportazione della pavimentazione in autobloccanti esistente, scavo a macchina e rifinito a mano nel sottofondo sino alla individuazione delle tubazioni esistenti, posa delle nuova tubazione in pvc corrugato ø160 mm sopra o a fianco delle esistenti, suo rinfianco in calcestruzzo, piccole demolizioni al manufatto contato per l'ingresso della nuova tubazione, posa dei tubi corrugati e loro sigillatura ed impermeabilizzazione, formazione del sottofondo con la mista asportata e posa della pavimentazione in autobloccanti rimossa, sistemazioni e ripristini ed ogni onere compreso	cad	€	2.289,22
	PRZ1	Asportazione della soletta del pozzo perdente esistente, demolizione della soletta con mezzi meccanici, riempimento del pozzo con i materiali inerti ottenuti dalla demolizione della scaletta e della rampa disabili esistente, intasamento con mista di cava della parte superiore, e livellamento ed eventuali piccole demolizione dell'ultimo anello del pozzo, ogni onere compreso	cad	€	284,47
	PRZ	Prestazioni di assistenza, intervento, manodopera, compresi i materiali di normale uso e le normali attrezzature, per intervento di sistemazione, adeguamento, ripristino, allaccio, per una coppia di operai ed ora lavorativa. Prestazione da effettuarsi dietro ordine di servizio della Direzione Lavori.	cad	€	75,00
	CLF.02/546317/D1	DEFANGATORE CON MAGNETE Corpo in ottone, attacchi filettati femmina, rubinetto di scarico con portagomma e attacco superiore con tappo. Completo di coibentazione. - P. max esercizio : 10 bar - Campo di temp. 0 ÷ 110°C - Capacità di separazione Particelle : fino a 5 µm. - Brevettato - CLF art. 546317 · DN 32	cad	€	139,78
3002	1E.02.030.0120	Passerella a rete realizzata in tondini d'acciaio elettrosaldati con zincatura a caldo dopo lavorazione, altezza 105 mm			

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
	1E.02.030.0120.c.bis	Quota integrativa relativa alla voce 1E.02.030.0120.c, in seguito ad analisi di mercato, prezzo medio a listino dei diversi costruttrori notevolmente incrementato, inoltre ai fini realizzativi tale lavorazione richiede due installatori di almeno 4Â° categoria; Pertanto al metro tale opera compiuta, comprensiva delle spese generali e degli utili d'impresa risulta avere il seguente incremento	m	€ 115,00
	1C.22.020.0010.sovr	Sovrapprrezzo da indagine di mercato per la realizzazione di carpenterie in acciaio e loro posa in opera per adeguamento alle attuali condizioni di mercato dell'acciaio strutturale	kg	€ 2,50
	NC	NOLEGGI - TRASPORTI - MOVIMENTAZIONI		
	NC.10	NOLO MEZZI, MACCHINARI E ATTREZZATURE DA CANTIERE		
	NC.10.350	PONTEGGI		
6819	NC.10.350.0010	Nolo ponteggio in struttura metallica tubolare. Compresi: il trasporto, il montaggio, lo smontaggio, la messa a terra, i parapetti, i fermapiedi, gli ancoraggi, le segnalazioni e tutte le misure ed accorgimenti atti a garantire la sicurezza degli operai e pubblica. Esclusi i piani di lavoro e i paraschegge:		
	NC.10.350.0010.a	- per i primi 30 giorni consecutivi o frazione, compreso montaggio esmontaggio	m²	€ 11,35
	NC.10.350.0010.b	- per ogni successivo periodo di 30 giorni consecutivi o frazione	m²	€ 2,45
6824	NC.10.350.0040	Nolo piani di lavoro o di sottoponte in tavole di abete da 50 mm di spessore o in pianali metallici, corredati di fermapiede e parapetto regolamentari, compreso approntamento e smontaggio:		
	NC.10.350.0040.a	- per i primi 30 giorni consecutivi o frazione, compreso montaggio e smontaggio	m²	€ 5,72
	NC.10.350.0040.b	- per ogni successivo periodo di 30 giorni consecutivi o frazione	m²	€ 0,59
6826	NC.10.350.0060	Schermatura dei ponteggi di facciata con teli in fibra sintetica, compresi accessori di fissaggio, montaggio, manutenzione e smontaggio, per l'intero periodo di utilizzo.	m²	€ 2,54
	1C	OPERE COMPIUTE		
	1C.02	SCAVI - MOVIMENTI TERRE		
	1C.02.100	SCAVI A SEZIONE		
383	1C.02.100.0030	Scavo parziale di fondazione a sezione obbligata con pareti a scarpa, eseguito fino a m. 1,50 di profondità con mezzi meccanici, di materie di qualsiasi natura e consistenza, asciutte, bagnate, melmose, esclusa la roccia, inclusi i trovanti rocciosi o i relitti di murature fino a 0.75 m³, comprese le opere provvisionali di segnalazione e protezione, le sbadacchiature leggere ove occorrenti:		
	1C.02.100.0030.b	- con carico e trasporto delle terre ad impianti di stoccaggio, direcupero o a discarica esclusi eventuali oneri di smaltimento.	m³	€ 25,10
381	1C.02.100.0010	Scavo non armato per tubazioni e collettori, eseguito con mezzi meccanici e materiale depositato a bordo scavo:		
	1C.02.100.0010.a	- profondità fino a m. 1,20	m³	€ 6,84
	1C.02.100.0010	- profondità da 1,21 a 2,20 m		

ELENCO PREZZI UNITARI					
NUM. ART.	**CODICE**	**DESCRIZIONE**	**U.M.**		**PREZZO**
	.b		m³	€	9,92
	1C.02.350	RINTERRI			
400	1C.02.350.0010	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi:			
	1C.02.350.0010.a	- con terre depositate nell'ambito del cantiere	m³	€	2,96
	1C.02.350.0010.c	- con fornitura di ghiaia	m³	€	33,75
	1C.02.350.0010.e	- con fornitura di sabbia viva di cava	m³	€	36,66
	1C.27	SMALTIMENTO RIFIUTI			
	1C.27.050	CONFERIMENTO A DISCARICA AUTORIZZATA			
2047	1C.27.050.0100	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi:			
	1C.27.050.0100.c	- terre e rocce non contenenti sostanze pericolose (CER 170504),presso impianto di recupero autorizzato, secondo il giudizio diammissibilità in discarica rilasciato dal laboratorio di analisi ai sensidel D.M. 27/09/2010	100 kg	€	2,28
	1C.27.050.0100.d	- rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione (CER 170904)presso impianto di smaltimento autorizzato per rifiuti inerti, secondoil giudizio di ammissibilità in discarica rilasciato dal laboratorio dianalisi ai sensi del D.M. 27/09/2010	100 kg	€	3,47
	1C.04	OPERE IN C.A. - INIEZIONI - RIPRISTINI			
	1C.04.010	CALCESTRUZZO CONFEZIONATO IN CANTIERE INBETONIERA PER INTERVENTI PARZIALI E LIMITATEQUANTITA'			
445	1C.04.010.0010	Sottofondazioni in conglomerato cementizio realizzate mediante getto, con l'ausilio di argano o gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in betoniera, con cemento 32.5 R ed inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto resistenza:			
	1C.04.010.0010.a	- C12/15 - esposizione X0 - consistenza S3	m³	€	137,21
446	1C.04.010.0020	Fondazioni in conglomerato cementizio realizzate mediante getto, con l'ausilio di gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in betoniera, con inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto diametro massimo 32 mm, consistenza S3, compresa la vibratura, esclusi ferro e casseri resistenza:			
	1C.04.010.0020.a	- C25/30 - esposizione XC1 o XC2	m³	€	171,19
448	1C.04.010.0040	Strutture armate in conglomerato cementizio realizzate mediante getto con l'ausilio di gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in betoniera, con inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto diametro massimo 32 mm, consistenza S3, per spessori non inferiori a 17 cm, esclusi ferro e casseri, compresa la vibratura resistenza:			

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
	1C.04.010.0040.a	- C25/30 - esposizione XC1 o XC2	m³	€ 185,27
	1C.04.450	ACCIAIO PER C.A.		
477	1C.04.450.0010	Acciaio tondo in barre nervate per cemento armato, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 23 giugno 2022 del Ministero della Transizione Ecologica, con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compresa lavorazione, posa, sormonti, sfrido, legature qualità:		
	1C.04.450.0010.a	- B450C	kg	€ 2,12
478	1C.04.450.0020	Rete di acciaio elettrosaldata, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 23 giugno 2022 del Ministero della Transizione Ecologica, con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compreso sormonti, tagli, sfridi, legature.	kg	€ 2,09
	1C.04.400	CASSEFORME PER C.A.		
470	1C.04.400.0010	Casseforme per getti in calcestruzzo, eseguite fino a 4,50 m dal piano d'appoggio, con impiego di pannelli di legno lamellare, comprese armature di sostegno, disarmante, manutenzione e disarmo:		
	1C.04.400.0010.a	- per fondazioni, plinti, travi rovesce, platee	m²	€ 18,74
	1C.04.400.0010.b	- per murature di cantinato ed in elevazione, di qualsiasi spessore	m²	€ 21,91
471	1C.04.400.0020	Casseforme per getti in calcestruzzo, eseguite fino a 4,50 m dal piano d'appoggio, con impiego di tavole di abete, comprese armature di sostegno, disarmante, manutenzione e disarmo:		
	1C.04.400.0020.c	- per strutture in c.a.,muri scala ed ascensore di qualsiasispessore, solette piene	m²	€ 48,72
	1C.05	SOLAI - PARTIZIONI ORIZZONTALI		
	1C.05.500	VESPAI AERATI		
533	1C.05.500.0020	Formazione di vespaio formato da un sottofondo di appoggio degli elementi in plastica dello spessore di cm 8 con calcestruzzo C16/20, posa degli elementi in plastica a perdere nelle varie altezze, getto di riempimento con calcestruzzo C25/30, fino a costituire una solettina superiore dello spessore minimo di 3 cm. Esclusa eventuale armatura in ferro e i bordi di contenimento se necessari. Comprese tutte le attività ed i materiali necessari a dare l'opera finita in ogni sua parte.		
	1C.05.500.0020.c	- altezza elementi cm 40	m²	€ 51,34
	1C.05.200	SOLAI SU LASTRE PREFABBRICATE IN CLS.		
529	1C.05.200.0010	Solaio composto da lastre prefabbricate in c.a. armate con rete metallica elettrosaldata e tralicci di irrigidimento, alleggerito con blocchi di polistirolo espanso. Comprese le lastre prefabbricate i blocchi di polistirolo vergine densità non inferiore a 14 kg/m³ il calcestruzzo con C20/25 gettato in opera e vibrato per il completamento delle nervature, dei travetti rompitratta, del massetto all'incastro, per la soletta superiore l'armatura provvisoria di sostegno.		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
		E' escluso il ferro tondo di armatura:		
	1C.05.200.0010.g	- altezza totale 35 cm (5 lastra +25 polistirolo + 5 soletta)	m²	€ 75,42
	1C.16	PAVIMENTI PER ESTERNO		
	1C.16.100	PAVIMENTI IN MASSELLI DI CALCESTRUZZO		
1263	1C.16.100.0040	Pavimento in masselli autobloccanti prefabbricati in calcestruzzo vibrocompresso, prodotti e controllati secondo le norme UNI EN 1338, rispondenti ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 23 giugno 2022 del Ministero della Transizione Ecologica,tipo doppio strato quarzo, colorati, posati su letto di sabbia dello spessore di 3 - 5 cm. Compresa la sabbia di sottofondo, la posa a campo unito o a disegno, l'assistenza muraria, la battitura, la sabbia per l'intasamento delle connessure:		
	1C.16.100.0040.a	- spessore 60 mm	m²	€ 32,54
	1C.22	OPERE DA FABBRO		
	1C.22.040	PARAPETTI - INFERRIATE - CANCELLI		
1618	1C.22.040.0020	Parapetto di scale, ballatoi, balconi, terrazze e simili con profilati normali tondi, quadri, piatti, angolari a disegno semplice. Compresa una mano di antiruggine, le assistenze per lo scarico, il deposito, il sollevamento a piè d'opera, la posa da fabbro e muraria, i fissaggi, gli accessori d'uso. (peso medio indicativo 25 kg/m²):		
	1C.22.040.0020.b	- per rampe di scale	kg	€ 9,76
	1C.22.350	CHIUDIPORTA - COMANDI A DISTANZA		
1664	1C.22.350.0110	Dispositivo meccanico fisso per l'apertura manuale a distanza di serramenti. In opera, comprese assistenze murarie	cad	€ 101,00
	1C.22.020	CARPENTERIA METALLICA		
1616	1C.22.020.0010	Carpenteria metallica limitata a parti di edifici per travature per solai, coperture, ossature, rampe e ripiani scale, pensiline, balconi e simili, in opera imbullonata o saldata. Acciaio del tipo S235, S275 e S355. Compresi i profilati di qualsiasi tipo, sezione e dimensione, piastre, squadre, tiranti, bulloni, fori, fissaggi mano di antiruggine trasporti e sollevamenti opere di sostegno e protezione, esclusi oneri per demolizioni e ripristini di opere murarie. Per strutture formate da:		
	1C.22.020.0010.a	- profilati laminati a caldo S235JR - UNI EN 10025, altezza da 80 a220mm	kg	€ 4,74
	1C.22.020.0010.c	- profilati laminati a caldo S275JR - UNI EN 10025, altezza da 80 a220mm	kg	€ 4,36
	1C.22.060	GRIGLIATI ELETTROSALDATI		
1624	1C.22.060.0020	Grigliato di tipo elettroforgiato in acciaio zincato a caldo, pedonale e carrabile, in pannelli bordati, con piatti portanti e maglia dipendenti dai carichi di esercizio e dall'interasse delle travi portanti, in opera completi di ganci fermagrigliato, controtelai ed accessori, con piatti portanti, compresa posa e assistenza muraria:		
	1C.22.060.0020.a	- spessore 2 mm	kg	€ 8,68
	1C.22.450	RECINZIONI IN RETE		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
1676	1C.22.450.0010	Recinzione realizzata con rete elettrosaldata zincata e plasticata, a fili orizzontali ondulati, a maglia 50 x 50 mm circa, filo Ø 3,3 mm, pali e saette zincati e plasticati, collari di tensione, tenditori, legature, fili di tensione zincati e plasticati ad interasse di 50 cm circa. Compresa la posa in opera nonchè le assistenze murarie, pulizia ed allontanamento dei materiali di risulta. Nei tipi:		
	1C.22.450.0010.a	- con pali e saette in profilati a T 30 x 30 x 4 mm	m²	€ 18,87
	1C.24	OPERE DA VERNICIATORE - TAPPEZZIERE		
	1C.24.340	VERNICIATURE DI FINITURA SU METALLI		
1808	1C.24.340.0010	Verniciatura di finitura di superfici in ferro già preparate, compresi piani di lavoro ed assistenze murarie, con due mani di:		
	1C.24.340.0010.i	- smalto ferromicaceo a base di pigmenti e ossidi di ferro micaceo,per ferro in esterno e interno (p.s.1,35 kg/l - resa 0,11 -0,15 l/m² perdue mani)	m²	€ 12,13
	1C.24.140	PITTURAZIONI MURALI ESTERNE		
1770	1C.24.140.0030	Pitturazione a due riprese, su tutti i fondi murali già preparati ed isolati, verticali ed orizzontali con pittura a base di silicati di potassio composta da sostanze minerali pure, pigmenti inorganici resistenti alla luce e silicato liquido speciale modificato. Compresi piani di lavoro e assistenze murarie. (Resa 0,35 l/m² per due mani)	m²	€ 9,64
1768	1C.24.140.0010	Pitturazione a due riprese, su superfici esterne già preparate ed isolate. Compresi piani di lavoro ed assistenze murarie. Con pitture:		
	1C.24.140.0010.f	- a base di resine silossaniche e dispersione acrilica, idrodiluibile(p.s. 1,56 kg/l resa = 0,25-0,17 l/m²)	m²	€ 7,77
	1C.01	DEMOLIZIONI - RIMOZIONI		
	1C.01.030	DEMOLIZIONE DI MURATURE E CONGLOMERATILa demolizione di parti di strutture, se non diversamente dispostonella voce di prezzo, viene computata in relazione al volumerealmente demolito, senza deduzione dei vuoti inferiori a 0,20 m³.Le demolizioni, se non diversamente precisato, si intendonoeseguite con mezzi meccanici adeguati alla entità dellademolizione, e sono sempre compresive di qualsiasi interventomanuale necessario per il completamento dell'intervento.Le voci di piccoli interventi con prezzi riferiti a limiti volumetricipossono essere applicate solo nei limiti indicati, applicando i limitidi prezzo a ciascun intervento separato anche se operato sullostesso elemento strutturale.		
274	1C.01.030.0010	Demolizione di muratura in blocchi di calcestruzzo, laterizi forati, totale o parziale, entro e fuori terra, a qualsiasi altezza, con relativi intonaci e rivestimenti, con l'impiego di attrezzature meccaniche adeguate alla dimensione della demolizione, compreso ogni intervento manuale, per tagli di murature, aperture vani porte e finestre, fori passanti, sottomurazioni e qualsiasi altro scopo. Compresa la movimentazione con qualsiasi mezzo manuale o meccanico nell'ambito del cantiere, il carico ed il trasporto alle discariche autorizzate. Esclusi gli oneri di smaltimento. Per ogni intervento con volume:		
	1C.01.030.0010.a	- oltre 5,01 m³	m³	€ 72,39

ELENCO PREZZI UNITARI					
NUM. ART.	**CODICE**	**DESCRIZIONE**	**U.M.**	**PREZZO**	
	1C.01.040	ALLOGGIAMENTI - TAGLI - CAROTAGGI - PERFORAZIONIl prezzi di opere di demolizione e similari rapportati a limitivolumetrici devono essere utilizzati esclusivamente nei limitidimensionali indicati questi limiti sono riferiti ad ogni singolointervento di demolizioni chiaramente staccato da altri eventualiinterventi sullo stesso elemento strutturale ad esempio nel caso diesecuzione di diversi fori o aperture staccati l'uno dall'altro, sullostesso elemento strutturale, ogni foro o apertura dovrà esserevalutato con prezzo relativo alla relativa volumetria.			
282	1C.01.040.0060	Taglio di pavimentazione e di solette in conglomerato cementizio armato per formazione di giunti, tagli, cavidotti e simili, eseguito con macchine tagliagiunti a motore elettrico o diesel. Al metro lineare di taglio per centimetro di profondità	m x cm	€	0,84
	1C.01.150	RIMOZIONE OPERE DA FABBRO			
334	1C.01.150.0050	Rimozione di parapetti in ferro, di qualunque natura, forma e dimensione:			
	1C.01.150.0050.b	- con carico e trasporto ad impianti di stoccaggio, di recupero o adiscarica.	m²	€	9,68
	1C.21	OPERE DA FALEGNAME			
	1C.21.100	SERRAMENTI E PERSIANE IN PVC			
1577	1C.21.100.0010	Finestre e porte finestre in pvc antiurto, ad alta resistenza, colori di serie. Telaio armato con profilati di acciaio, sezione pluricamera, angoli termosaldati, finitura superficiale liscia, adatti per vetro camera. Comprese le guarnizioni in materiale elastomero, tutte le necessarie ferramenta, maniglia, falso telaio. Sono comprese altresì le prestazioni di assistenza muraria alla posa con tutte le movimentazioni e la sigillatura tra falso telaio e telaio con nastro autoespandente. Misurazione esterno telaio. Tipo e apertura:			
	1C.21.100.0010.c	- porte finestre antaribalta ad un battente	m²	€	247,06
	1C.21.100.0010.d	- porte finestre antaribalta a due battenti	m²	€	196,93
	1C.21.250	PORTE SCORREVOLI A SCOMPARSASono composte da un telaio metallico da murare, e dall'assieme dibattente, stipite e cornici coprifilo che vengono quotatiseparatamente			
1591	1C.21.250.0010	Fornitura e posa di telaio in lamiera zincata di contenimento del battente, per porte scorrevoli ad un'anta, dotato di meccanismo per lo scorrimento dell'anta, con garanzia di funzionamento di 12 anni. Adatto per l'impiego sia in tavolati in muratura che di cartongesso, per spessori da 9 a 14,5 cm. l'intonaco o cartongesso di contenimento del telaio si intendono compresi nella valutazione della parete. Compresa la posa in opera nonchè le prestazioni di assistenza muraria per movimentazioni, pulizia ed allontanamento dei materiali di risulta. Per le seguenti dimensioni di luce libera di passaggio:			
	1C.21.250.0010.c	- luce libera cm 90x200-210	cad	€	449,65
1593	1C.21.250.0050	Anta scorrevole tamburata, spess. mm 44, finitura in tanganika tinto chiaro o tinto noce, con stipiti e cornici coprifilo, adatta per il completamento dei telai incassati di cui a 1C.21.250.0010 cerniere e			

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
		serratura in acciaio ottonato, compresa la maniglietta a scomparsa colore oro lucido. Compresa la posa in opera nonchè le prestazioni di assistenza muraria per movimentazioni, pulizia ed allontanamento dei materiali di risulta. Per le seguenti dimensioni di luce libera di passaggio:		
	1C.21.250.0050.a	- luce libera cm 70-80-90x200-210	cad	€ 595,65
	1C.21.200	PORTE - IMPENNATE		
1582	1C.21.200.0010	Porte interne a battente ad un'anta, in legno tamburate, con struttura interna cellulare a nido d'ape, spessore finito mm 48, intelaiatura perimetrale in legno di abete e pannelli fibrolegnosi, battente con spalla, completa di mostre e contromostre, telaio ad imbotte da mm 80 a 120. Compresa la maniglia in alluminio tipo pesante, le cerniere tipo anuba in acciaio da 13 mm, la serratura con due chiavi la finitura con mano di fondo e verniciatura con lacche poliuretaniche, la fornitura e posa falso telaio. Compresa la posa in opera nonchè le prestazioni di assistenza muraria per movimentazioni, pulizia ed allontanamento dei materiali di risulta. Dimensioni standard da cm 60-65-70-75-80-85 -90x210-220. Rivestite sulle due facce in:		
	1C.21.200.0010.a	- medium density, laccato	cad	€ 524,95
	1C.21.400	OPERE VARIE		
1599	1C.21.400.0010	Fornitura e posa di controtelai in abete per porte, imbotti e impennate, finestre, ecc., completi di catene di controvento e grappe di fissaggio comprese le assistenze murarie:		
	1C.21.400.0010.a	- per spessori da 80 a 120 mm	m	€ 10,74
	1C.23	OPERE DA VETRAIO		
	1C.23.155	VETRO A CONTROLLO SOLARE		
1709	1C.23.155.0030	Fornitura e posa di vetro stratificato di sicurezza a controllo solare Fattore solare=0,17 Trasmissione luminosa=0,18, di spessore:		
	1C.23.155.0030.b	-44.1 mm (uno strato di pvd 0,38)	m²	€ 134,78
	1C.23.190	VETRATE ISOLANTI		
1720	1C.23.190.0010	Assemblaggio e posa di vetrata isolante termoacustica, in conformità alla UNI 7697, con distanziatore plastico/metallico, saldato con siliconi o polisolfuri intercapedine adeguata alle esigenze di progetto. Nel prezzo è compresa e compensata la costruzione della vetrata isolante in laboratorio e la posa su qualsiasi tipo di serramento, compresi i materiali necessari quali mastice, guarnizioni, silicone, ecc., restano esclusi i vetri i cui prezzi saranno desunti e contabilizzati dal volume 2.1, del tipo:		
	1C.23.190.0010.a	- vetrata doppia	m²	€ 35,85
	1C.23.400	LASTRE IN MATERIALE TERMOPLASTICO		
1726	1C.23.400.0030	Fornitura e posa di lastre estruse in policarbonato monocamera, resistente ai raggi UV, spessore:		
	1C.23.400.0030.g	- 10 mm, peso 1700 g/m², opale	m²	€ 28,86

ELENCO PREZZI UNITARI				
NUM. ART.	**CODICE**	**DESCRIZIONE**	**U.M.**	**PREZZO**
	1C.09	PROTEZIONE ANTINCENDIO		
	1C.09.400	MANIGLIONI ANTIPANICO E ACCESSORI		
773	1C.09.400.0010	Maniglione antipanico omologato per uscite di sicurezza, a leva, scatole di comando nere, barra di azionamento in alluminio anodizzato, compreso serratura antipanico, completo di tutti gli accessori per il perfetto funzionamento, fornito ed applicato in opera su porte REI in ferro:		
	1C.09.400.0010.c	- maniglione interno con maniglia o pomolo e serratura esterna	cad	€ 165,09
	1C.09.400.0010.d	- maniglione per seconda anta, esterno cieco	cad	€ 154,52
	1C.09.240	PORTE TAGLIAFUOCO REI 60 - A BATTENTE		
763	1C.09.240.0030	Fornitura e posa in opera di porta tagliafuoco a due battenti, REI 60, di tipo omologato a norme UNI EN 1634-1, costituita da: - due ante tamburate, simmetriche o asimmetriche, in lamiera di acciaio zincato e preverniciato a fuoco o con polveri termoindurenti, pressosaldato coibentate con materiali isolanti secondo la certificazione richiesta telaio in angolari o lamiera pressopiegata, munito di zanche o tasselli da murare guarnizioni termoespandenti e antifumo serratura incassata con chiavi, scrocca e maniglia atermica antinfortunistica in plastica con anima acciaio n 2 cerniere ogni battente, una munita di molle tarabili per la chiusura automatica ed una registrabile verticalmente regolatore di chiusura per la corretta sequenza di chiusura delle ante, guarnizioni termoespandenti e antifumo nelle seguenti misure, indicative rispetto alle produzioni di serie, con possibilità di produzione di misure speciali a richiesta:		
	1C.09.240.0030.a	- passaggio netto cm 120x200-210 circa	cad	€ 765,33
	1C.10	ISOLAMENTI TERMICI ED ACUSTICI		
	1C.10.300	SISTEMA A CAPPOTTO E RIVESTIMENTO ISOLANTE ACAPPOTTO		
866	1C.10.300.0040	Sistema per isolamento termico a cappotto realizzato con pannelli in lana di vetro ad alta densità, idrorepellenti, conduttività termica W/mK 0,034, reazione al fuoco in Euroclasse A2-s1,d0 conformi alla norma UNI EN 13162, marcatura CE resistenza a trazione = kPa 7,5. Il sistema dovrà essere provvisto di Dichiarazione Ambientale di Prodotto (EPD), rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 23 giugno 2022 del Ministero della Transizione Ecologica. Compreso il fissaggio delle lastre con malta monocomponente a base di cemento, sabbie selezionate, resine sintetiche, fibre polipropileniche ed additivi specialifornitura e posa di rete in fibra di vetro resistente agli alcali idonea all'esecuzione di rasature armate dal peso di 155 g/m², assicurata alle lastre con rasatura a due mani di malta monocomponente a base di cemento, sabbie selezionate, resine sintetiche, fibre polipropileniche ed additivi speciali chiodatura con tasselli in propilene con chiodo/vite in acciaio zincato per il fissaggio meccanico profili di partenza con gocciolatoio e profili di arrivo in alluminio angolari in alluminio con rete premontata, pezzi speciali di finitura e completamento, e quant'altro occorrente per dare l'opera finita a regola d'arte. Esclusi i ponteggi esterni. Per spessore di isolante:		
	1C.10.300.0040.h	- finitura del sistema con rivestimento colorato silossanico aspessore previa mano di fondo pigmentato - spessore 1,20		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
		mm(per spessori diversi vedi art. 1C.24.160)	m²	€ 27,16
865	1C.10.300.0030	Isolamento termico con sistema a cappotto realizzato con pannelli rigidi in lana di roccia con resine termoindurenti, conduttività termica W/mK 0,034, conforme alla norma UNI EN 13162, marcatura CE resistenza alla compressione > kPa 15, resistenza a trazione nel senso dello spessore = kPa 7,5, reazione al fuoco in Euroclasse A1 compreso il fissaggio delle lastre con malta monocomponente a base di cemento, sabbie selezionate, resine sintetiche, fibre polipropileniche ed additivi specialifornitura e posa di rete in fibra di vetro resistente agli alcali idonea all'esecuzione di rasature armate dal peso di 155 g/m², assicurata alle lastre con rasatura a due mani di malta monocomponente a base di cemento, sabbie selezionate, resine sintetiche, fibre polipropileniche ed additivi speciali chiodatura con tasselli in propilene con chiodo/vite in acciaio zincato per il fissaggio meccanico profili di partenza con gocciolatoio e profili di arrivo in alluminio angolari in alluminio con rete premontata, pezzi speciali di finitura e completamento, e quant'altro occorrente per dare l'opera finita a regola d'arte. Pannello e malta rispondenti ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 23 giugno 2022 del Ministero della Transizione Ecologica. Esclusi i ponteggi esterni. Per spessore di isolante:		
	1C.10.300.0030.a	- 60 mm	m²	€ 62,83
	1C.10.300.0030.b	- per ogni 10 mm in più	m²	€ 1,84
	1C.10.250	ISOLAMENTO TERMICO PARETI ESTERNE		
852	1C.10.250.0020	Isolamento termico e acustico di intercapedini perimetrali, realizzato con pannelli autoportanti in lana di vetro idrorepellente, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 23 giugno 2022 del Ministero della Transizione Ecologica, prodotti con almeno l'80% di vetro riciclato e con legante di origine naturale che garantisce la massima qualità dell'aria conformi alla norma UNI EN 13162, marcatura CE, conducibilità termica W/mK 0,033. Compresi: tagli e sigillature relative, adattamenti, fissaggi con qualsiasi mezzo su qualsiasi struttura, raccordi, assistenze murarie e piani di lavoro. Negli spessori e tipi:		
	1C.10.250.0020.a	- 40 mm, reazione al fuoco in Euroclasse A1	m²	€ 11,92
	1C.10.250.0020.b	- per ogni 10 mm in più	m² x cm	€ 2,12
	1C.10.200	ISOLAMENTO TERMICO SOLAI		
848	1C.10.200.0110	Isolamento termico sotto pavimento di solai su porticati o su terra, realizzato con lastre di schiuma poliyso prodotte con gas senza CFC e HCFC, superfici rivestite con velo vetro saturato conduttività termica W/mK 0,028, resistenza alla compressione kPa 150 per spessori fino a 30 mm, e kPa 170 per spessori da 40 mm e oltre reazione al fuoco Euroclasse E conformi alla norma UNI EN 13165, con marcatura CE. Compresi: tagli, adattamenti, fissaggi, sigillature dei tagli, raccordi, assistenza muraria. Negli spessori:		
	1C.10.200.0110.a	- 20 mm	m²	€ 15,70

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
	1C.10.200.0110.b	- per ogni 10 mm in più	m² x cm	€ 4,49
	1C.08	SOTTOFONDI - MASSETTI - CAPPE		
	1C.08.060	SOTTOFONDI E MASSETTI FONOASSORBENTI		
708	1C.08.060.0010	Sottofondo leggero a base cementizia fonoassorbente e termoisolante, con impasto a 150 kg di cemento 32,5 R per m³ di aggregato polimerico eterogeneo conforme norma UNI 10667-14, costipato e livellato a frattazzo lungo, spessore cm 8	m²	€ 22,15
	1C.08.250	MASSETTI A RAPIDO ASCIUGAMENTO CON MALTEPREMISCELATE		
723	1C.08.250.0020	Massetto di livellamento ad alta resistenza, realizzato con impasto autolivellante di premiscelato a base di cementi speciali a presa ed idratazione rapide, sabbie silicee selezionate, resine ed additivi, applicato a spatola:		
	1C.08.250.0020.b	- spessore fino a 20 mm, in due mani, ad asciugamento rapido	m²	€ 14,15
	1C.08.010	SOTTOFONDI IN GHIAIA		
706	1C.08.050.0050	Massetto in calcestruzzo per formazione pendenze su lastrici, con impasto a 250 kg di cemento 32,5 R per m³ di sabbia, con superficie tirata a frattazzo fine, spessore medio cm 6	m²	€ 18,99
707	1C.08.050.0060	Per ogni cm in più o in meno, in aggiunta o detrazione, (spessore totale minimo 4 cm, massimo 8 cm) sulle voci precedenti	m² x cm	€ 2,77
	1C.18	PAVIMENTI PER INTERNO		
	1C.18.450	PAVIMENTI VINILICI		
1434	1C.18.450.0070	Pavimento vinilico multistrato pressato a caldo costituito da un supporto stampato e/o colorato e da uno strato d'usura in pvc puro trasparente di spessore non inferiore a 0,55 mm. Classe EN685 33/42 gruppo d'abrasione T (EN 660-1 < 0,08mm.), con superficie leggermente goffrata, spessore totale 2,5 mm. , peso 4,3-4,5 kg/m2 classe di reazione al fuoco Uno (d.m. 15.03.2005) = Bfl s1 (EN13501 -1) posato con adesivo, compresa la normale rasatura di idoneo massetto e le assistenze murarie realizzato con:		
	1C.18.450.0070.b	- piastre effetto pietra da cm. 45,7 x 45,7 o 45,7 x 91,4	m²	€ 54,42
1449	1C.18.450.0300	Formazione di guscia contro parete per i pavimenti vinilici e similari, compresa fornitura e posa dell'elemento sottoguscia arrotondato preformato d'angolo ed ogni assistenza muraria	m	€ 11,83
	1C.07	INTONACI - RASATURE - FINITURE		
	1C.07.120	INTONACI ESTERNI CON MALTE TRADIZIONALI		
641	1C.07.120.0020	Intonaco rustico per esterni su superfici verticali ed orizzontali, con malta bastarda o a base di leganti aerei o idraulici, compreso rinzaffo, esclusi i ponteggi esterni:		
	1C.07.120.0020.a	- tirato in piano a frattazzo	m²	€ 15,27
	1C.07.220	INTONACI COMPLETI E RASATI PER INTERNI CONPREMISCELATI		
653	1C.07.230.0010	Rasatura a civile fine su superfici interne, verticali ed orizzontali, eseguita in ambienti di qualsiasi dimensione, con rasante a base di		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
		cemento, calce, inerti selezionati, additivi, applicato a due passate su sottofondi base cemento, compresi i piani di lavoro.	m²	€ 9,03
	1C.06	MURATURE - TAVOLATI - ANCORAGGI		
	1C.06.050	MURATURE IN LATERIZIO		
545	1C.06.050.0200	Muratura in blocchi multifori doppio UNI semiportante 24 x 12 x 12 cm, con malta cementizia o bastarda, compreso l'onere per la formazione di spalle, voltini, spigoli, lesene, piani di lavoro interni	m³	€ 340,12
	1C.06.550	CONTROPARETI IN LASTRE DI CARTONGESSO		
588	1C.06.550.0150	Controparete realizzata con lastre in gesso a bordi diritti ad alta resistenza al fuoco, euroclasse A1, applicata direttamente alla parete con incollaggi in gesso, compresa la rasatura dei giunti, i piani di lavoro interni e l'assistenza muraria fornita dall'impresa:		
	1C.06.550.0150.c	- spessore 20 mm	m²	€ 36,26
	1C.06.560	PARETI DIVISORIE IN LASTRE DI CARTONGESSO		
597	1C.06.560.0200	Parete realizzata con doppia lastra da 13 mm per faccia, di cui la prima in gesso rivestito, in Classe A2-s1,d0 di reazione al fuoco e classe di fumo F1 secondo AFNOR NF 16-101 e ISO 5659-2, con incrementata coesione del nucleo ad alta temperatura, additivato con fibre di vetro e vermiculite e la seconda in gesso rivestito additivato con fibre di vetro e fibre di legno, Euroclasse A2-s1,d0 di resistenza al fuoco, avente caratteristiche di assorbimento e neutralizzazione fino al 70% dei VOC presenti nell'aria, entrambe conformi alla norma EN 520 e rispondenti ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 23 giugno 2022 del Ministero della Transizione Ecologica, interposta armatura in profili metallici in lamiera di acciaio zincato Z140 da 0,6 mm di spessore, larghezza 75 mm, con rivestimento organico privo di cromo, per guide a pavimento e a soffitto e per montanti ad interasse di 60 cm, conformi alla norma UNI EN 14195. Pannello isolante in lana di vetro da 70 mm di spessore e densità di 11,5 kg/m³ inserito nell'intercapedine. Compresi i fissaggi, la rasatura dei giunti con stucco conforme alla norma UNI EN 13963, l'applicazione su tutto il perimetro di nastro in polietilene espanso per desolidarizzare la parete dalla struttura portante, i piani di lavoro interni e l'assistenza muraria. L'elemento costruttivo completo dovrà avere un potere fonoisolante Rw= 56 dB e una resistenza al fuoco EI 120.	m²	€ 86,76
	1C.17	OPERE IN PIETRA NATURALE		
	1C.17.550	FORNITURA E POSA DAVANZALI E CONTORNI FINESTRE		
1340	1C.17.550.0010	Fornitura e posa davanzali di finestra e soglie di porte finestra, larghezza cm. 26, spessore cm 3, con piano visto e coste levigate forniti di gocciolatoio e di listelli in pvc incastrati a formazione di vaschetta. Compresa la malta di legante idraulico o idonei collanti, le assistenze murarie, la protezione in corso lavori, la pulizia finale e quanto altro necessario per dare l'opera finita in ogni sua parte. Nei materiali:		
	1C.17.550.0010.h	- Serizzo Antigorio	m	€ 78,29
	1C.20	CONTROSOFFITTI - PARETI MOBILI		
	1C.20.250	CONTROSOFFITTI IN PANNELLI DI ALLUMINIO		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
1537	1C.20.250.0010	Controsoffitti in pannelli di alluminio spessore 5/10 mm, dimensioni 600 x 600 x 15 mm, preverniciati, con cornice perimetrale di finitura orditura di sostegno costituita da profili portanti e intermedi con adeguata pendinatura, completa di accessori, preverniciata nella parte a vista. Compreso l'impiego di trabattelli, tutte le assistenze murarie, la pulizia finale con allontanamento dei materiali di risulta. Con pannelli:		
	1C.20.250.0010.b	- colori metallizzati	m²	€ 47,49
	1C.13	OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE		
	1C.13.150	MANTI CON MEMBRANE BITUMINOSE		
1157	1C.13.160.0040	Manto impermeabile bituminoso per coperture pedonabili esposte ai raggio solari, ad alto potere riflettivo, costituito da una membrana ottenuta con mescola HCB (Hibrid Copolimer Blend) dello spessore di mm 3, ad alto contenuto di poliolefine atattiche, flessibilità a freddo -20°, ad armatura composita (TNT poliestere stabilizzato con velo vetro 170 gr/m2), resistenza al fuoco certificata secondo norma ENV 1187 (B ROOF T1-T2-T3), provvista di coating superficiale acrilico ceramizzato di colore bianco altamente riflettente (riflettività iniziale 81%, SRI 100), rispondente ai requisiti di risparmio energetico ENERGY STAR, a PH neutro con possibilità di totale riclaggio dell'acqua meteorica compreso strato di colla bituminosa permanentemente plastica in ragione di 1 kg/m², saldatura dei giunti a fiamma con cannello di sicurezza, compresi formazione di colli perimetrali di raccordo, sfridi, sormonti e assistenze murarie.	m²	€ 41,89
1153	1C.13.150.0020	Manto monostrato per impermeabilizzazione provvisoria, barriera a vapore o schermo con membrana applicata a fiamma su idoneo piano di posa orizzontale o inclinato, compresa formazione di colli perimetrali di raccordo, sfridi, sormonti e assistenze murarie, restano escluse le membrane i cui prezzi saranno desunti e contabilizzati dal volume 2.1, in base alla superficie effettivamente impermeabilizzata	m²	€ 5,24
	1C.13.500	OPERE COMPLEMENTARI		
1198	1C.13.500.0020	Bocchettoni di collegamento verticale fra l'impermeabilizzazione e i tubi di scarico delle acque piovane in opera, compresa assistenza muraria:		
	1C.13.500.0020.b	- Ø 120 -160 mm in PVC o PPE	cad	€ 27,25
1201	1C.13.500.0050	Aeratori in PVC per lo sfogo del vapore sotto guaina in opera	cad	€ 19,59
	1C.11	SISTEMI DI COPERTURA		
	1C.11.200	ACCESSORI PER COPERTURE		
959	1C.11.200.0010	Fornitura e posa in opera di dispositivo anticaduta, tipo C, per la messa in sicurezza di una copertura mediante ancoraggi strutturali, che consentano l'accesso, il transito e l'esecuzione dei lavori di manutenzione in copertura, in condizioni di sicurezza per gli operatori. L'intervento prevede l'installazione di linee di ancoraggio di tipo C, progettati nel rispetto della norma UNI 11578 nel caso di installazione permanente o UNI EN 795 + CEN/TS 16415 nel caso di installazione rimovibile. I dispositivi dovranno essere certificati da ente terzo autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture. Tutti i componenti previsti per lo specifico intervento, inclusi i sistemi di connessione alla struttura portante, dovranno essere dimensionati e verificati, e dovrà essere fornita al committente specifica relazione di calcolo redatta dal tecnico abilitato. I sistemi di connessione diretta alla struttura dovranno essere dotati di marcatura CE. Gli ancoraggi terminali ed		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
		intermedi della linea flessibile tipo C dovranno essere in acciaio zincato o acciaio inossidabile AISI 304 o alluminio con resistenza agli agenti atmosferici tale da aver superato il test in nebbia salina neutra secondo UNI EN ISO 9227 che prevede 2 cicli di 24+1 ore. Tali ancoraggi dovranno essere di tipo rigido e indeformabile. Altezza paletti cm. 40. Ogni linea orizzontale flessibile di tipo C, costituita da 1 o più campate con luce massima in accordo a quanto riportato sul manuale di uso e manutenzione, dovrà essere dotata di dissipatore di energia e di tenditore, entrambi in acciaio inox, posizionati alle estremità opposte della linea, tra i quali va tesa la fune in acciaio inox AISI 316 Ø8 mm da 7x19 fili (133 fili). Nel prezzo è compreso il rilascio da parte dell'installatore della certificazione di corretta posa /montaggio e del manuale di installazione uso e manutenzione, la corrispondenza alle norme vigenti in materia antinfortunistica, la fornitura e posa di targhette/cartelli per la regolamentazione dell'accesso alla copertura, l'assistenza muraria. Per misure (tratte) complessive da:		
	1C.11.200.0010.a	- da 0 a 10 m e misure intermedie con paletti in alluminio	cad	€ 744,14
	1C.11.200.0010.h	- tenditore chiuso in acciaio inox AISI 316	cad	€ 158,81
	1C.11.200.0010.i	- dissipatore di energia in acciaio inox AISI 302	cad	€ 197,12
	1C.14	OPERE DA LATTONIERE		
	1C.14.050	GRONDE, PLUVIALI, LATTONERIE		
1212	1C.14.050.0020	Canali di gronda completi di cicogne o tiranti pluviali, compresa la posa dei braccioli converse, scossaline, copertine. Tutti lavorati con sagome e sviluppi normali, in opera, comprese le assistenze murarie e accessori di fissaggio. Esclusi i pezzi speciali di gronde, pluviali, lattonerie speciali in:		
	1C.14.050.0020.f	- lastra in lega di alluminio preverniciato - spess. 1,0 mm (peso =2,70 kg/m²)	m²	€ 45,56
	1C.12	TUBAZIONI - CANALIZZAZIONI - POZZETTI		
	1C.12.610	POZZETTI - CHIUSINI		
1141	1C.12.610.0050	Fornitura e posa in opera di pozzetto per immissione pluviali, completo di chiusura in conglomerato di cemento, compreso il calcestruzzo di sottofondo ed il raccordo delle tubazioni, escluso scavo e reinterro con dimensioni:		
	1C.12.610.0050.c	- interno 30x30 cm, h = 40 cm (esterno 38x54 cm) - peso kg. 63	cad	€ 64,65
1139	1C.12.610.0020	Fornitura e posa in opera di anello di prolunga senza fondo (o pozzetti senza fondo) in conglomerato di cemento per pozzetti di raccordo, ispezione o raccolta, compreso il raccordo delle tubazioni, escluso scavo e reinterro con dimensioni:		
	1C.12.610.0020.c	- interno 45x45 cm, h = 50 cm (esterno 57x57 cm) - peso kg. 110	cad	€ 17,30
	1C.12.610.0020.d	- interno 45x45 cm, h = 30 cm (esterno 57x57 cm) - peso kg. 76	cad	€ 13,79
1140	1C.12.610.0030	Chiusino completo di telaio, o soletta di chiusura, in conglomerato di cemento per pozzetti, adeguatamente armati, con dimensioni:		
	1C.12.610.0030	- interno 45x45 cm, spess. cm 12, peso kg. 50		

ELENCO PREZZI UNITARI					
NUM. ART.	**CODICE**	**DESCRIZIONE**	**U.M.**	**PREZZO**	
	.c		cad	€	26,60
	1C.12.610.0030 .m	- DN 200 cm, h = 20 cm	cad	€	306,37
1142	1C.12.610.0060	Fornitura e posa in opera di anello forato per pozzi perdenti in calcestruzzo vibrocompresso con classe di resistenza non inferiore a C28/35 e adeguatamente armato, sovrapponibile mediante sagomatura superiore a bicchiere, escluso scavo e reinterro dimensioni (DN) diametro interno - (h) altezza nominale:			
	1C.12.610.0060 .d	- DN 200 cm, h 50 cm	cad	€	144,29
	1C.12.010	TUBI IN PVC			
1003	1C.12.010.0040	Fornitura e posa tubi in PVC-U compatto o strutturato, per condotte di scarico interrate, o suborizzontali appoggiate, con giunti a bicchiere ed anello elastomerico, secondo UNI EN 1401, colore rosso mattone RAL 8023. Temperatura massima permanente 40°. Tubi con classe di rigidità SN 4 KN/m². Escluso scavo, piano appoggio, rinfianco e riempimento. Diametro esterno (De) e spessore (s):			
	1C.12.010.0040 .b	- De 125 - s = 3,2	m	€	12,87
	1C.12.010.0040 .c	- De 160 - s = 4,0	m	€	16,59
	1C.12.010.0040 .e	- De 250 - s = 6,2	m	€	31,32
	1C.12.010.0040 .f	- De 315 - s = 7,7	m	€	45,19
1007	1C.12.010.0080	Fornitura e posa braghe a 45° doppie e TE doppi, per tubi in PVC-U (rif. 1C.12.010.0010), con bicchiere ad incollaggio, per ventilazione e pluviali: conformi alle norme UNI EN 1329 - Diametro esterno (De) e spessore (p):			
	1C.12.010.0080 .c	- De 125 - s = 2,0	cad	€	32,86
	1C.12.010.0080 .e	- De 160 - s = 2,6	cad	€	72,16
	1C.12.010.0080 .f	- De 200 - s = 3,2	cad	€	97,15
	1C.12.300	CANNE IN ACCIAIO INOX MONOPARETE			
1107	1C.12.300.0010	Fornitura e posa di canna fumaria in acciaio inox AISI 316, a parete semplice, utilizzabili per generatori funzionanti con qualsiasi combustibile. Compresi sfridi, accessori e fascette per la posa, assistenze murarie e piani di lavoro. Esclusi solo i raccordi e pezzi speciali di seguito elencati ed i ponteggi esterni se non esistenti.			
	1C.12.300.0010 .h	- Ø interno 250 mm	m	€	197,16
1111	1C.12.300.0050	Raccordi e pezzi speciali per camini in acciaio inox monotubo, per generatori di calore funzionanti con qualsiasi combustibile e del tipo autoportante, a tenuta stagna dei fumi garantita, valore riferito a diametri da 250 a 300 mm. Compresi accessori per la posa, assistenze murarie e piani di lavoro. Esclusi eventuali ponteggi esterni:			
	1C.12.300.0050	- cappello parapioggia con faldale per tetti piani o inclinati			

ELENCO PREZZI UNITARI					
NUM. ART.	**CODICE**	**DESCRIZIONE**	**U.M.**	**PREZZO**	
	.d		cad	€	172,26
	1C.19	RIVESTIMENTI			
	1C.19.200	RIVESTIMENTI IN MARMO O PIETRA			
1512	1C.19.200.0050	Fornitura e posa in opera di zoccolature e rivestimento pareti verticali esterne con lastre di marmo o pietra naturale lucidata, bocciardata o fiammata, a casellario (spessore medio 2 cm), compresa la fornitura delle graffe di ancoraggio, la imbottitura con malta di cemento e la sigillatura dei giunti, tutte le assistenze murarie e gli eventuali piani di lavoro esclusi i ponteggi esterni se necessari:			
	1C.19.200.0050 .d	- Serizzo Antigorio	m²	€	153,30
	1C.28	ASSISTENZE MURARIE			
	1C.28.100	ASSISTENZA IMPIANTI MECCANICI (CAPITOLO 1M)			
2054	1C.28.100.0010	Assistenza per la esecuzione di impianti meccanici da valutare in percentuale sulla somma degli importi dei capitoli relativi alle tubazioni (1M.14 - 1M.15), ai canali (1M.09.120), agli allacciamenti (1M.11.200) e alle derivazioni per terminali (1M.10.130):			
	1C.28.100.0010 .a	- nuove costruzioni	%	€	15,00
	1C.28.200	ASSISTENZA IMPIANTO ELETTRICO - TELECOMUNICAZIONI -ANTINCENDIO - ANTINTRUSIONE - CITOFONICO -CONTROLLO E SIMILARI			
2055	1C.28.200.0010	Assistenza per esecuzione impianto elettrico, telecomunicazioni, antincendio, antintrusione, citofonici, di controllo, e similari, completo di tubazioni, canalizzazioni, quadri scatole, interruttori prese, cassette, corpi illuminanti. Si conferma che dagli importi da considerare ai fini della applicazione delle percentuali di assistenza, devono essere detratti gli importi dei corpi illuminanti, delle apparecchiature inserite nei quadri o armadi, degli apparecchi di telecomunicazione e segnalazione, delle apparecchiature di ripresa video, dei centralini e delle apparecchiature da appoggiare a tavolo o pavimento:			
	1C.28.200.0010 .a	- nuove costruzioni	%	€	15,00
	1U	OPERE COMPIUTE URBANIZZAZIONE			
	1U.04	OPERE STRADALI			
	1U.04.145	CORDONATURE IN CALCESTRUZZO			
2253	1U.04.145.0010	Fornitura e posa cordonatura realizzata con cordoli in calcestruzzo vibrocompresso con superficie liscia. Compreso lo scarico e la movimentazione nell'ambito del cantiere lo scavo, la fondazione ed il rinfianco in calcestruzzo C12/15, gli adattamenti, la posa a disegno la pulizia con carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio:			
	1U.04.145.0010 .b	- sezione 6/10 x 25 cm - calcestruzzo÷0,02 m³/ml	m	€	19,80
	1U.04.130	MARCIAPIEDI			
2240	1U.04.130.0010	Sottofondo di marciapiede eseguito con mista naturale di sabbia e ghiaia stabilizzata con il 6% in peso di cemento 32,5 R, compreso spandimento e rullatura. Spessore finito 10 cm	m²	€	9,88

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
	1U.06	OPERE A VERDE - ARREDO URBANO		
	1U.06.010	PREPARAZIONE DEL TERRENO		
2447	1U.06.010.0020	Stesa e modellazione di terra di coltivo con adattamento dei piani, compresa la fornitura della terra: [la terra da coltivo franco cantiere con le seguenti caratteristiche: - buona dotazione di elementi nutritivi, in proporzione e forma idonea, si prescrive in particolare una presenza di sostanze organiche superiore all'1,5% (peso secco) - assenza di frazione granulometriche superiore ai 30 mm - scheletro (frazione >2 mm) inferiore al 5% in volume - rapporto C/N compreso fra 3/15 - dovrà essere priva di agenti patogeni, di semi infestanti e di sostanze tossiche per le piante.]		
	1U.06.010.0020.b	- meccanica, con i necessari completamenti a mano	m^3	€ 25,95
	1U.06.180	FORMAZIONE NUOVI TAPPETI ERBOSI		
2496	1U.06.180.0040	Formazione di tappeto erboso e prato fiorito, inclusa la preparazione del terreno mediante lavorazione meccanica fino a 15 cm, con eliminazione di ciottoli, sassi ed erbe, il miscuglio di sementi per la formazione del prato con 0,03 kg/m² e la semina del miscuglio di semi eseguita a spaglio o con mezzo semovente e la successiva rullatura per singole superfici:		
	1U.06.180.0040.a	- tappeto erboso per singole superfici fino a 1000 m².	100 m²	€ 174,55
	1U.06.200	OPERE DI PIANTAGIONE, SOSTEGNO, PROTEZIONE		
2504	1U.06.200.0100	Messa a dimora di alberi a foglia caduca o persistente, a filare o in gruppo, con scavo, piantumazione, rinterro, formazione di tornello, fornitura e distribuzione di concimi o ammendanti 50 l/pianta, bagnatura con 150-200 l di acqua esclusa la fornitura delle piante delle seguenti dimensioni:		
	1U.06.200.0100.b	- circonferenza da 15 a 20 cm - altezza da 301 a 350 cm	cad	€ 30,87
2505	1U.06.200.0110	Operazioni complementari alla messa a dimora di alberi :		
	1U.06.200.0110.d	- fornitura e formazione in opera sistema di incastellatura persostegno piante, con pali di pino nordico Ø 8 cm, composto da 3pali verticali altezza 2,50 m e traverso superiorecompreso: bulloneria, tagli, montaggi e legatura piante.	cad	€ 57,23
	1U.06.210	PIANTE LATIFOGLIE		
2521	1U.06.210.0100	Piante latifoglie con zolla della specie Carpinus betulus fastigiata in varietà, Cercidiphyllum japonicum in varietà, Davidia involucrata in varietà, Fagus sylvatica in varietà, Fagus sylvatica purpurea, Hibiscus spp, Ligustrum (allevato ad alberello), con garanzia d'uso, di pronto effetto, prive di malattie, ben formate, senza capitozzature, lesioni al tronco e pane di terra con apparato radicale ben sviluppato. Messe a dimora, a filare o in gruppo, con scavo, piantumazione, rinterro, formazione di tornello, fornitura e distribuzione di concimi o ammendanti 50 l/pianta, bagnatura con 150-200 l di acqua. Di circonferenza:		
	1U.06.210.0100.c	- 13 ÷ 14 cm	cad	€ 134,84
2523	1U.06.210.0120	Piante latifoglie con zolla della specie Quercus castanefolioa, Quercus robur in varietà, Lagerstroemia spp, con garanzia d'uso, di pronto effetto, prive di malattie, ben formate, senza capitozzature, lesioni al		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
		tronco e pane di terra con apparato radicale ben sviluppato. Messe a dimora, a filare o in gruppo, con scavo, piantumazione, rinterro, formazione di tornello, fornitura e distribuzione di concimi o ammendanti 50 l/pianta, bagnatura con 150-200 l di acqua. Di circonferenza:		
	1U.06.210.0120.c	- 13 ÷ 14 cm	cad	€ 165,04
	1M	OPERE COMPIUTE IMPIANTI MECCANICI		
	1M.11	TERMINALI IDRO-SANITARI		
	1M.11.010	VASI IGIENICI		
4589	1M.11.010.0010	Vasi igienici a sedere in vetrochina colore bianco:		
	1M.11.010.0010.d	- sospeso, completo di telaio metallico da incasso, mensole,raccordo di scarico e guarnizioni	cad	€ 262,97
4591	1M.11.010.0030	Sistemi d'erogazione per vaso igienico:		
	1M.11.010.0030.h	- cassetta di lavaggio esterna alta capacità minima 10 l, completadi rubinetto da 1/2" da incasso con comando a pedale a chiusuraautomatica, tubo d'allacciamento al vaso, cannotto con rosone eguarnizioni	cad	€ 197,52
4592	1M.11.010.0040	Completamenti per vaso igienico:		
	1M.11.010.0040.b	- sedile per vaso tipo scuola in poliestere con coperchio	cad	€ 50,68
	1M.11.020	LAVABI		
4596	1M.11.020.0040	Gruppi d'erogazione per lavabo:		
	1M.11.020.0040.b	- a bordo lavabo con comando agevolato da 1/2", composto da:rubinetto miscelatore monocomando a gomito a bocca fissa conrompigetto, 2 tubi cromati di allacciamento con rosetta, guarnizioni	cad	€ 206,71
4555	1M.11.020.0010	Lavabi normali in vetrochina colore bianco:		
	1M.11.020.0010.b	- a parete da 65 x 50 cm circa, completo di mensole	cad	€ 113,44
	1M.11.060	LAVELLI E LAVATOI		
4611	1M.11.060.0040	Gruppi d'erogazione per lavello e lavatoio:		
	1M.11.060.0040.a	- a bordo lavello da 1/2", composto da: rubinetto miscelatoremonocomando a bocca girevole con rompigetto, 2 tubi cromatid'allacciamento con rosetta, guarnizioni	cad	€ 134,08
4612	1M.11.060.0050	Gruppi di scarico per lavello e lavatoio:		
	1M.11.060.0050.b	- per apparecchio a 2 bacini da 1"1/4, composto da: 2 pilette congriglia, 2 tappi e catenelle, 1 sifone a 2 ingressi ispezionabile concannotto e rosone, guarnizioni	cad	€ 75,33
4571	1M.11.060.0020	Lavelli in acciaio inox da semi-incasso:		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
	1M.11.060.0020.c	- a 2 bacini con scolapiatti da 120 x 50 cm circa, completo dimensole	cad	€ 187,23
	1M.11.080	SISTEMI SANITARI PER DISABILI		
4617	1M.11.080.0005	Vaso-bidet per disabili, prodotti a norma D.P.R. 503/96.:		
	1M.11.080.0005.b	- monoblocco sospeso in ceramica bianca con catino allungato,apertura anteriore per consentire un agevole passaggio della manoe della doccetta esterna per uso bidet. Completo di cassetta inceramica, con speciale schienale ergonomico per consentire uncomodo appoggio. Fornito di batteria con pulsante pneumaticosulla cassetta e completo di: telaio metallico da incasso, mensole,viti di fissaggio, raccordo di scarico/carico, guarnizioni, comando adistanza.	cad	€ 857,40
4618	1M.11.080.0010	Accessori per vaso-beidet per disabili:		
	1M.11.080.0010.e	- doccetta con flessibile e ganico a muro	cad	€ 30,21
	1M.11.080.0010.c	- comando pneumatico agevolato a distanza di colore bianco, perinstallazione esterna o ad incasso, tubo di protezione lungo 150cm, completo di fissaggi.	cad	€ 26,05
	1M.11.080.0010.d	- copriwater ergonomico universale in resina termoindurente colorebianco, apertura anteriore per riprendere la forma del sanitario,cerniere inox, completo di coperchio.	cad	€ 71,49
4621	1M.11.080.0040	Completamenti vari per locali igienici disabili:		
	1M.11.080.0040.b	- specchio reclinabile con sistema di fissaggio.	cad	€ 238,36
	1M.11.080.0040.a	- serie completa di maniglioni orizzontali e verticali per localeigienico tipo in materiale anti-scivolo e anti-scossa, completi ditasselli di fissaggio.	cad	€ 523,18
4581	1M.11.080.0020	Lavabi per disabili con bordi arrotondati, poggiagomiti e paraspruzzi, in ceramica colore bianco, fronte concavo per agevolare l'avvicinamento alle persone che utilizzano la carrozzina, completo di rubinetto miscelatore monocomando a leva lunga a bocchello estraibile, 2 raccordi flessibili con rosetta, piletta con griglia, sifone a scarico flessibile, guarnizioni e mensole:		
	1M.11.080.0020.c	- reclinabile con dispositivo pneumatico	cad	€ 751,61
	1M.11.100	COMPLETAMENTI VARI PER SERVIZI IGIENICI		
4596	1M.11.100.0030	Rubinetto cromato DN15 con portagomma e rosetta	cad	€ 43,23
4598	1M.11.100.0050	Accessori per apparecchi sanitari:		
	1M.11.100.0050.b	- porta rotolo in acciaio inox	cad	€ 47,96
	1M.11.100.0050.f	- distributore di sapone liquido in acciaio inox da parete	cad	€ 77,18
	1M.11.100.0050.i	- asciugamani elettrico	cad	€ 273,63

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
	1M.11.200	ALLACCIAMENTI		
4599	1M.11.200.0010	Allacciamenti completi di apparecchi sanitari all'interno di bagni, cucine e altri locali, eseguiti con materiali previsti nel presente prezzario. Tipi di allacciamenti:		
	1M.11.200.0010.a	- acqua fredda e acqua calda, con scaricoInclusioni:- valvola d'intercettazione generale DN15 ubicata in prossimità dellocale, tipo da incasso con cappuccio cromato o a sfera coneventuale cassetta a muro- tubazione di alimentazione DN15 (completa di maggiorazione50% per raccorderia) da valvola generale ad apparecchio sanitario,in materiale metallico o plastico- guaina isolante spessore 9 mm, per tubazione d'alimentazione- tubazione di scarico DE40 (completa di maggiorazione 300% perraccorderia) da apparecchio sanitario a colonna di scarico, in pead.Esclusioni: - assistenza muraria e fornitura/posa di apparecchio sanitario erubinetteria	cad	€ 188,07
	1M.11.200.0010.b	- acqua fredda o acqua calda, con scaricoInclusioni:- tubazione di alimentazione DN15 (completa di maggiorazione50% per raccorderia) da valvola generale ad apparecchio sanitario,in materiale metallico o plastico- guaina isolante spessore 9 mm, per tubazione d'alimentazione- tubazione di scarico DE110 (completa di maggiorazione 300% perraccorderia) da apparecchio sanitario a colonna di scarico, in pead.Esclusioni:- assistenza muraria e fornitura/posa di apparecchio sanitario erubinetteria	cad	€ 193,39
	1M.18	APPARECCHIATURE PER CUCINE E LAVANDERIE		
	1M.18.010	APPARECCHIATURE PER CUCINE		
4855	1M.18.010.0040	Apparecchi di lavaggio in acciaio inox AISI 304 su gambe con paraspruzzi, tipo e dimensioni:		
	1M.18.010.0040.e	- lavatoio a 2 bacini + 1 gocciolatoio da 1,8 m	cad	€ 1.698,70
	1M.18.010.0040.i	- lavapentole a 2 bacini da 1,8 m	cad	€ 3.116,84
	1M.18.010.0040.j	- lavamani con armadio e comando a pedale	cad	€ 1.313,40
	1M.02	APPARECCHIATURE PER REFRIGERAZIONE ERAFFREDDAMENTO		
	1M.02.050	POMPE DI CALORE CONDENSATE AD ARIA CONVENTILATORI ELICOIDALI		
4262	1M.02.050.0010	Pompe di calore condensate ad aria con ventilatori elicoidali ad inversione di ciclo, in esecuzione "package" per esterno, composte da: compressori scambiatori a fascio tubiero o a piastra completi di resistenza antigelo batterie d'aria in rame-alluminio complete di ventilatori valvola d'inversione di ciclo circuito frigorifero completo di accessori carica di refrigerante e olio sistema di controllo a microprocessore con display e schema sinottico, interfacciabile con sistemi esterni di supervisione, completo di strumentazione di regolazione e controllo quadro elettrico a doppia chiusura con sezionatore generale e cablaggi a valle basamento in acciaio zincato a caldo e verniciato completo di supporti antivibranti pannellatura di contenimento in peralluman smontabile. Serie con le caratteristiche seguenti: - refrigerante HFC R-407c - compressori SCROLL ERMETICI - versione STANDARD con pressione sonora massima dB(A) 68 a m 1. Grandezze (kWf: potenza frigorifera con acqua °C da 12 a 7 e aria °C 35 - kWt: potenza termica con acqua °C da 40 a 45 e aria °C +7 - n°: numero minimo compressori):		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
	1M.02.050.0010.a	- fino a 35 kWf - fino a 42 kWt - n° 2	cad	€ 10.917,93
	1M.13	VALVOLAME		
	1M.13.010	VALVOLE A SFERA		
4624	1M.13.010.0010	Valvole a sfera in ottone a passaggio totale - PN25 Attacchi filettati tipo gas F/F. Corpo in ottone, stelo in ottone, sfera in ottone, maniglia a leva in alluminio. Grandezze (DN: diametro nominale):		
	1M.13.010.0010.a	- DN15	cad	€ 9,09
	1M.13.010.0010.b	- DN20	cad	€ 10,10
	1M.13.010.0010.d	- DN32	cad	€ 20,39
	1M.13.010.0010.e	- DN40	cad	€ 23,54
	1M.13.110	VALVOLE SPECIALI		
4676	1M.13.110.0020	Valvole automatiche di sfogo aria in ottone. Dotate di tappo igroscopico di sicurezza. Pressione massima di esercizio: 10 bar Pressione massima di scarico: 2,5 bar Temperatura massima di esercizio: 120 °C Grandezze (DN: diametro nominale):		
	1M.13.110.0020.a	- DN20	cad	€ 16,79
4687	1M.13.110.0130	Disconnettori in ottone a zona di pressione ridotta controllabile - PN10 Corpo in ottone, attacchi filettati Temperatura massima di esercizio pari a 65°C. Differenziale di pressione di intervento pari a 1,4 m.c.a. Grandezze (DN: diametro nominale):		
	1M.13.110.0130.c	- DN25	cad	€ 316,94
	1M.13.130	FILTRI RACCOGLITORI DI IMPURITA'		
4697	1M.13.130.0060	Filtri in bronzo, cestello intercambiabile in acciaio inox, con attacchi filettati tipo gas - PN16 Corpo in bronzo, coperchio in ottone, cestello in acciaio inox, guarnizioni del tipo senza amianto. Grandezze (DN: diametro nominale):		
	1M.13.130.0060.d	- DN32	cad	€ 25,41
	1M.04	ALTRE APPARECCHIATURE PER CENTRALE		
	1M.04.020	VASI D'ESPANSIONE		
4351	1M.04.020.0010	Vasi d'espansione a membrana atossica per impianti sanitari, conformi alla direttiva PED 2014/68/UE, condizioni d'esercizio massime 99 °C e 4 bar. Grandezze (l: capacità):		
	1M.04.020.0010.f	- 24 l	cad	€ 195,56
	1M.04.040	SERBATOI INERZIALI		
4365	1M.04.040.0020	Serbatoi inerziali verticali per acqua refrigerata, in acciaio nero con verniciatura esterna antiruggine, pressione d'esercizio massima 6 bar, completi di coibentazione in polietilene reticolato da 19 mm con guscio in PVC termoformato. Grandezze (l: capacità):		
	1M.04.040.002	- 500 l		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
	0.a		cad	€ 640,41
	1M.04.030	POMPE DI CIRCOLAZIONE PER ACQUA CALDA EREFRIGERATA		
4356	1M.04.030.0010	Circolatori singoli PN6 con motore a 3 velocità, alimentazione elettrica a 220 V - 1f - 50 Hz - 2 poli Grandezze (m³/h: portata - kPa: prevalenza / prestazioni a velocità massima):		
	1M.04.030.0010.b	- fino a 1 m³/h - oltre 20 fino a 40 kPa	cad	€ 211,74
	1M.04.030.0010.i	- oltre 2 fino a 4 m³/h - oltre 40 fino a 80 kPa	cad	€ 437,17
	1M.17	REGOLAZIONE AUTOMATICA		
	1M.17.030	VALVOLE DI REGOLAZIONE A 3 VIE		
4801	1M.17.030.0010	Valvole a 3 vie a otturatore PN 16 con corpo in bronzo o acciaio, servocomando modulante magnetico o elettrico e comando manuale. Grandezze (tipologia - DN: diametro nominale):		
	1M.17.030.0010.d	- attacchi filettati - DN32	cad	€ 582,07
	1M.17.060	STRUMENTAZIONE		
4806	1M.17.060.0010	Strumentazione per temperatura:		
	1M.17.060.0010.d	- crono-termostato ambiente giornaliero a display digitale conbatteria	cad	€ 138,68
	1M.17.060.0010.i	- termostato da tubazione on-off con guaina	cad	€ 67,65
4809	1M.17.060.0040	Strumentazione per altri controlli:		
	1M.17.060.0040.d	- sonda qualità aria da canale, indicazione di temperatura e livellobiossido di carbonio	cad	€ 659,22
	1M.17.010	VALVOLE PER TERMINALI E DI ZONA		
4796	1M.17.010.0010	Valvole per terminali con servocomando on-off o modulante 24 V o 220 V, micro-interruttore e comando manuale. Grandezze (tipologia - DN: diametro nominale):		
	1M.17.010.0010.d	- a 3 vie - DN15	cad	€ 198,54
	1M.14	TUBAZIONI NUDE E RIVESTITE		
	1M.14.010	TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO		
4723	1M.14.010.0040	Tubazioni in acciaio al carbonio tipo pressfitting rivestite in polipropilene, (spessore 1 mm) in barre. Diametri (De: diametro esterno x spessore in mm):		
	1M.14.010.0040.d	- De22 x 1,5 mm	m	€ 11,97
	1M.14.010.0040.e	- De28 x 1,5 mm	m	€ 15,61
	1M.14.010.0040.f	- De35 x 1,5 mm	m	€ 19,62
	1M.14.010.0040.g	- De42 x 1,5 mm	m	€ 24,74

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
	1M.14.050	TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' (PEAD)		
4736	1M.14.050.0030	Tubazioni in pead per acqua potabile PE 80 UNI EN 12201 PN 20 - SDR 7,4, complete di raccorderia, pezzi speciali, giunzioni, guarnizioni e staffaggi. I prezzi unitari includono maggiorazione sia per completamenti sopra indicati sia per sfridi, e devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse. Diametri (De: diametro esterno x spessore, in mm):		
	1M.14.050.0030.a	- De20 x 3,0 mm	m	€ 8,43
	1M.14.050.0030.c	- De32 x 4,4 mm	m	€ 9,21
	1M.14.050.0030.d	- De40 x 5,5 mm	m	€ 10,01
	1M.16	VERNICIATURE, ISOLAMENTI E COIBENTAZIONI		
	1M.16.040	COIBENTAZIONI PER TUBAZIONI CON ELASTOMERO SENZAALOGENI NE' PVC		
4768	1M.16.040.0030	Coibentazione per tubazioni con elastomero espanso a cellule chiuse senza alogeni nè pvc, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità μ minimo 4.000, in guaine o lastre spessore minimo 19 mm. I prezzi unitari al metro devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse tubo, quelli al metro quadro di superfice teorica ricavata dalla lunghezza misurata sull'asse tubo per la circonferenza esterna dell'elastomero. I prezzi unitari includono una maggiorazione per: coibentazione di raccorderia e pezzi speciali (valvolame e apparecchiature da computare a parte), sigillatura giunte, barriera vapore per tubazioni fredde, adesivi e accessori vari di montaggio, sfridi. Grandezze (mm: spessore minimo elastomero per il diametro esterno tubo [diametri non indicati: prevedere immediatamente superiore] - DN: diametro nominale tubazione):		
	1M.16.040.0030.d	- 19 x 42 mm - DN32	m	€ 18,24
	1M.16.040.0030.e	- 19 x 48 mm - DN40	m	€ 19,65
4769	1M.16.040.0040	Coibentazione per tubazioni con elastomero espanso a cellule chiuse senza alogeni nè pvc, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità μ minimo 4.000, in guaine o lastre spessore minimo 25 mm. I prezzi unitari al metro devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse tubo, quelli al metro quadro di superfice teorica ricavata dalla lunghezza misurata sull'asse tubo per la circonferenza esterna dell'elastomero. I prezzi unitari includono una maggiorazione per: coibentazione di raccorderia e pezzi speciali (valvolame e apparecchiature da computare a parte), sigillatura giunte, barriera vapore per tubazioni fredde, adesivi e accessori vari di montaggio, sfridi. Grandezze (mm: spessore minimo elastomero per il diametro esterno tubo [diametri non indicati: prevedere immediatamente superiore] - DN: diametro nominale tubazione):		
	1M.16.040.0040.e	- 25 x 48 mm - DN40	m	€ 27,56
4767	1M.16.040.0020	Coibentazione per tubazioni con elastomero espanso a cellule chiuse senza alogeni nè pvc, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità μ minimo 4.000, in guaine o lastre spessore minimo 13 mm. I prezzi unitari al metro devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse tubo, quelli al metro quadro di superfice teorica		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
		ricavata dalla lunghezza misurata sull'asse tubo per la circonferenza esterna dell'elastomero. I prezzi unitari includono una maggiorazione per: coibentazione di raccorderia e pezzi speciali (valvolame e apparecchiature da computare a parte), sigillatura giunte, barriera vapore per tubazioni fredde, adesivi e accessori vari di montaggio, sfridi. Grandezze (mm: spessore minimo elastomero per il diametro esterno tubo [diametri non indicati: prevedere immediatamente superiore] - DN: diametro nominale tubazione):		
	1M.16.040.0020.b	- 13 x 28 mm - DN20	m	€ 9,81
	1M.16.040.0020.c	- 13 x 35 mm - DN25	m	€ 10,57
	1M.16.030	COIBENTAZIONI PER CANALI		
4762	1M.16.030.0010	Coibentazione per canali con materassino in lana di vetro densità minima 20 kg/m³ su carta alluminio e rete metallica zincata. I prezzi unitari devono essere applicati alla superfice teorica ricavata da lunghezze misurate sull'asse dei canali x perimetri esterni del coibente. I prezzi unitari includono maggiorazione per coibentazione flange e pezzi speciali, adesivi, sigillatura giunti materassino, sigillatura giunti lamierino a tenuta d'acqua per canali ubicati all'esterno, accessori vari di montaggio e sfridi. Spessori materassino:		
	1M.16.030.0010.a	- sp. 25 mm	m²	€ 13,31
	1M.10	TERMINALI DI CLIMATIZZAZIONE		
	1M.10.010	VENTILCONVETTORI		
4500	1M.10.010.0100	Ventilconvettori tipo cassette da incasso a 1 batteria, composti da filtro rigenerabile, batteria in rame-alluminio, bacinella condensa, ventilatore centrifugo, comando a 3 velocità, mobile in lamiera verniciata e mensole. Grandezze (W: potenza di raffrescamento sensibile con aria °C 26 UR 50% e acqua °C da 7 a 12):		
	1M.10.010.0100.a	- fino a 2800 W	cad	€ 1.270,17
	1M.10.130	DERIVAZIONI PER TERMINALI		
4550	1M.10.130.0020	Derivazioni per ventilconvettori a partire da collettori di distribuzione o da rete principale di distribuzione fino alle intercettazione del ventilconvettore, eseguiti con materiali previsti nel presente prezzario. Inclusioni: - tubazioni di alimentazione e scarico condensa in materiale metallico o plastico - guaina isolante per tubazioni d'alimentazione - valvole d'intercettazione nel ventilconvettore o in prossimità. Esclusioni: ventilconvettore, regolazione automatica, allacciamenti a valle delle valvole a sfera e assistenza muraria. Tipi di allacciamenti:		
	1M.10.130.0020.a	- per ogni derivazione con impianto a 2 tubi	cad	€ 229,98
	1M.10.070	SISTEMI TERMINALI DI DISTRIBUZIONE, ALIMENTAZIONE ECONTABILIZZAZIONE		
4532	1M.10.070.0010	Sistemi terminali di distribuzione modulare, ciascuno composto da: valvole d'intercettazione generale e sfiato aria (se non previste in altri sistemi ev. abbinati) collettori di andata e ritorno in ottone tipo monoblocco a più derivazioni con eventuale by pass e staffe valvole d'intercettazione per ciascuna derivazione (su andata predisposte per comando elettrotermico e su ritorno con pre-regolazione) raccordi e		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
		guarnizioni per allacciamento a tubi in acciaio o rame o plastica cassetta in lamiera verniciata da incasso a filo muro ventilata con portello, serratura e chiave (eventualmente unita a quella di altri sistemi abbinati) n° derivazioni:		
	1M.10.070.0010.b	- derivazioni 4 + 4	cad	€ 497,63
	1M.10.070.0010.c	- derivazioni 5 + 5	cad	€ 534,93
	1M.05	UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA A SEZIONI		
	1M.05.030	SEZIONI DI RECUPERO CALORE		
4388	1M.05.030.0020	Sezioni di recupero calore da interno tipo aria-aria rendimento invernale minimo 70%, composti da: recuperatore statico a piastre fisse a flussi incrociati in lamiere d'alluminio stampate e sigillate con bacinelle raccolta eventuale condensa in acciaio zincato pre-filtro piano a celle rigenerabili classe G3 su lato aria esterna strutture portanti in acciaio zincato o alluminio pannellatura sandwich spessore mm 30 precoibentata formata da doppia lamiera in acciaio zincato con interposto isolamento termo acustico di adeguata densità. Grandezze (l/s [m³/h]: portata aria maggiore tra espulsione ed esterna):		
	1M.05.030.0020.a	- fino a 694 l/s [2500 m³/h]	cad	€ 1.027,76
	1M.05.070	SEZIONI VENTILANTI DI MANDATA		
4405	1M.05.070.0010	Sezioni ventilanti di mandata aria da interno composte da: ventilatori con motori dotati di inverter di regolazione, trasmissioni, supporti e giunti antivibranti struttura portante in acciaio zincato o alluminio pannellatura sandwich spessore mm 30 precoibentata formata da doppia lamiera in acciaio zincato con interposto isolamento termo acustico di adeguata densità portine con oblò illuminazione. Grandezze (l/s [m³/h]: portata aria con statica/utile totale fino a Pa 300 /1200):		
	1M.05.070.0010.a	- fino a 694 l/s [2500 m³/h]	cad	€ 2.020,98
	1M.09	DISTRIBUZIONE E DIFFUSIONE ARIA		
	1M.09.080	GRIGLIE ESTERNE		
4481	1M.09.080.0010	Griglie per aria esterna in alluminio o acciaio zincato, dotate di alette antipioggia e rete antivolatile. Grandezze (m²: superficie frontale):		
	1M.09.080.0010.b	- alluminio - oltre 0,30 m² fino a 0,50 m²	m²	€ 378,24
	1M.09.120	CANALI		
4488	1M.09.120.0010	Canali in lamiera metallica, completi di pezzi speciali, graffature, giunzioni, guarnizioni, sigillature e staffaggi. I prezzi unitari includono maggiorazione sia per completamenti sopra indicati sia per sfridi, e devono essere applicati ai pesi teorici ricavati dalle dimensioni geometriche dei canali (lati o diametro misurati all'interno e lunghezza misurata sull'asse). Grandezze (mm: spessori lamiera):		
	1M.09.120.0010.c	- spessori lamiere d'acciaio zincato per canali a sezione circolare:6 /10 mm, diametro fino a 200 mm8/10 mm, diametro oltre 200 fino a 450 mm10/10 mm, diametro oltre 450 fino a 750 mm12/10 mm, diametro oltre 750 fino a 1500 mm	kg	€ 5,67
4490	1M.09.120.0030	Canali in tessuto reazione al fuoco classe 1 ad alta induzione a sezione circolare:		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
	1M.09.120.0030.c	- sospensioni in profilati d'alluminio con cavi, tenditori e tasselli	kg	€ 40,34
	1M.09.100	CONDOTTI FLESSIBILI		
4485	1M.09.100.0020	Condotti flessibili isolati in tessuto impregnato in PVC, dotato di isolamento termico in fibra di vetro, spessore 25 mm. Strato esterno, barriera al vapore, in PVC. Grandezze (mm: diametro):		
	1M.09.100.0020.d	- 160 mm	m	€ 22,29
	1M.09.100.0020.g	- 250 mm	m	€ 29,33
	1M.09.040	DIFFUSORI		
4474	1M.09.040.0050	Diffusori a geometria variabile, in acciaio con serranda di regolazione Costruzione in acciaio, con alette radiali ad inclinazione variabile. Adatte per ambienti con grandi altezze. Grandezze (mm: diametro):		
	1M.09.040.0050.e	- 630 mm	cad	€ 360,21
	1M.09.010	SERRANDE		
4463	1M.09.010.0080	Serrande di regolazione circolari, con corpo e pala in acciaio zincato. Tenuta realizzata da un anello di gomma periferico sulla pala. Grandezze (mm: diametro):		
	1M.09.010.0080.d	- 250 mm	cad	€ 84,25
	1M.09.090	VALVOLE DI VENTILAZIONE		
4483	1M.09.090.0020	Valvole di ventilazione in lamiera d'acciaio verniciata. Grandezze (mm: diametro):		
	1M.09.090.0020.a	- 100 mm	cad	€ 24,78
	1M.09.090.0020.c	- 200 mm	cad	€ 30,94
	1M.09.110	TERMINALI SPECIALI PER AERAZIONE AMBIENTE		
4486	1M.09.110.0010	Griglie d'ingresso aria con accessori di montaggio. Tipologie:		
	1M.09.110.0010.g	- griglia circolare in alluminio anodizzato 100 mm	cad	€ 45,11
	1M.09.110.0010.i	- griglia circolare in alluminio anodizzato 160 mm	cad	€ 51,81
	1S	COSTI DELLA SICUREZZA		
	1S.00	MISURE DI COORDINAMENTO		
	1S.00.010	RIUNIONI DI COORDINAMENTO		
2877	1S.00.010.0010	Riunioni di coordinamento, secondo quanto previsto dal dlgs 81/08 e s.m.i. allegato XV, convocate dal Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione, per particolari e delicate lavorazioni, che non rientrano nell'ordinarietà, atte a risolvere le interferenze. In questa voce vanno computati solo i costi necessari ad attuare le specifiche procedure di coordinamento, derivanti dal contesto ambientale o da interferenze presenti nello specifico cantiere, necessarie per eliminare o ridurre al minimo i rischi per gli addetti ai lavori. Non vanno computati come costi della sicurezza le normali riunioni di coordinamento,		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
		riconducibili a modalità standard di esecuzione. Il numero delle riunioni potrà variare secondo le esigenze riscontrate in fase esecutiva dal CSE, ma devono essere previste indicativamente in fase di progettazione dal CSP. Trattandosi di costo per la sicurezza non soggetto - per legge - a ribasso d'asta in sede di offerta, sottratto alla logica concorrenziale di mercato non è stato previsto l'utile d'impresa. Da riconoscere per ogni impresa presente in riunione, coinvolta in fase di esecuzione per delicate lavorazioni interferenti.	cad	€ 46,76
	TOS23_17	SICUREZZA (Dlgs 81/2008 e s.m.i.)		
	TOS23_17.N05	NOLEGGI OPERE PROVVISIONALI previste nel PSC (Apprestamenti - Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. a)): montaggio e smontaggio di strutture provvisorie realizzate in conformità con le norme tecniche vigenti, compresi il noleggio per il primo mese di utilizzo o frazione di mese, trasporto (salvo diversa indicazione) e utilizzo, oltre al costo di redazione del piano di montaggio, compreso formazione di piani di lavoro in tavoloni o lamiera zincata, parapetti e tavole fermapiede, scale di servizio, piani di riposo e botole di sicurezza, spinotti e basette, ancoraggi, eventuali rinforzi di montanti e quanto altro necessario per dare opera compiuta a regola d'arte. Sono escluse dall'opera le spese di occupazione suolo pubblico e le spese di progettazione della struttura stessa ove previste dalle norme che restano a carico dell'Appaltatore. I ponteggi metallici utilizzati devono essere unicamente quelli autorizzati dal Ministero del Lavoro e montati da personale esperto, con carichi di esercizio conformi alle norme tecniche vigenti. I ponteggi complessi e quelli superiori a 20 m di altezza dal piano di appoggio, devono essere realizzati secondo un progetto di calcolo a firma di un ingegnere o architetto abilitato.		
812	TOS23_17.N05.002	Recinzioni e accessi di cantiere		
	TOS23_17.N05.002.014	Montaggio di recinzione area adibita a cantiere,esclusa idonea segnaletica diurna e notturna – con pannelli elettrozincati di lunghezza 3,50 mt x H 2,00 + basamento in cemento, incluso nolo per il primo mese.	cad	€ 24,26258
	TOS23_17.N05.002.020	Noleggio oltre il primo mese di utilizzo di recinzione per area adibita a cantiere realizzata con pannelli elettrozincati di lunghezza 3,50 mt x H 2,00 con basamento in cemento, esclusa segnaletica e calcolato cad per ogni mese di utilizzo	cad	€ 5,56103
814	TOS23_17.N05.004	Trabattelli		
	TOS23_17.N05.004.001	Nolo di ponte mobile di servizio a elementi prefabbricati ad innesto, con ruote e stabilizzatori, completo di piano di lavoro rettangolare di altezza fino a m 3,00, nolo minimo 5 giorni.	giornaliero	€ 10,96453
	TOS23_17.N07	NOLEGGI DI MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA (Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. d))		
820	TOS23_17.N07.002	Segnaletica e illuminazione di sicurezza		
	TOS23_17.N07.002.015	Noleggio segnaletica cantieristica di divieto, obbligo, pericolo, sicurezza da parete, in alluminio, di forma rettangolare, dimensione mm 180x120, spessore mm 0,5, distanza lettura max 4 metri, per un mese.	cad	€ 29,00000
	TOS23_17.P07	PRODOTTI PER MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
		COLLETTIVA (Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. d))		
827	TOS23_17.P07.004	Mezzi antincendio		
	TOS23_17.P07.004.001	Estintore portatile a polvere omologato, montato a parete con apposite staffe e corredato di cartello di segnalazione, compresa manutenzione periodica - da kg. 6.	cad	€ 56,67000
	MM	MATERIALI IMPIANTI MECCANICI		
	MM.17	REGOLAZIONE AUTOMATICA		
	MM.17.060	STRUMENTAZIONE		
9143	MM.17.060.0010	Strumentazione per temperatura:		
	MM.17.060.0010.i	- termostato da tubazione on-off con guaina	cad	€ 58,76
	MM.17.060.0010.j	- termostato da tubazione on-off a riarmo manuale con guaina	cad	€ 50,53
	MM.13	VALVOLAME		
	MM.13.050	VALVOLE DI RITEGNO		
8989	MM.13.050.0010	Valvole di ritegno in ottone a battente, con attacchi filettati tipo gas - PN16 Corpo in ottone, cappello in ottone, otturatore in ottone, guarnizioni del tipo senza amianto. Sede dell'otturatore in gomma. Grandezze (DN: diametro nominale):		
	MM.13.050.0010.a	- DN15	cad	€ 3,43
	MM.13.050.0010.d	- DN32	cad	€ 7,92
	MM.13.050.0010.e	- DN40	cad	€ 9,88
	MM.13.110	VALVOLE SPECIALI		
9015	MM.13.110.0040	Gruppo di riempimento, completo di : rubinetto, filtro, valvola di non ritorno, manometro. Campo di regolazione: 0,3÷4 bar Pressione massima in entrata: 16 bar Temperatura massima d'esercizio: 70 °C Grandezza (DN: diametro nominale): - DN15	cad	€ 37,61
	MM.13.100	VALVOLE DI SICUREZZA		
9007	MM.13.100.0010	Valvole di sicurezza per acqua, in ottone, qualificata e tarata I.S.P.E.S.L. - PN10 Sovrapressione 10%, scarto di chiusura 20%. Campo di temperatura: 5÷110 °C Tarature standard: 2,25 - 2,5 - 2,7 - 3 - 3,5 - 4 - 4,5 - 5 - 5,4 - 6 bar Grandezze (DN: diametro nominale):		
	MM.13.100.0010.a	- DN15	cad	€ 29,92
	MM.03	APPARECCHIATURE PER CENTRALI IDRICHE, SCARICHI EPISCINE		
	MM.03.070	BOLLITORI		
8661	MM.03.070.0010	Bollitori verticali in acciaio nero con smaltatura interna, pressione d'esercizio max 6 bar, temperatura d'esercizio max 60 °C, scambiatore con fascio tubiero estraibile per acqua calda, coibentazione sp. 50 mm in lana minerale o poliuretano o guaina flessibile con guscio in pvc, corredati di protezione catodica. Grandezze (l: capacità - l/h: produzione minima d'acqua calda sanitaria da 10 a 45 °C con acqua calda primaria da 80 a 70 °C):		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
	MM.03.070.0010.b	- scambiatore in rame - 300 l - fino a 450 l/h	cad	€ 696,78
	MM.04	ALTRE APPARECCHIATURE PER CENTRALE		
	MM.04.020	VASI D'ESPANSIONE		
8688	MM.04.020.0010	Vasi d'espansione a membrana atossica per impianti sanitari, conformi alla direttiva PED 2014/68/UE, condizioni d'esercizio massime 99 °C e 4 bar. Grandezze (l: capacità):		
	MM.04.020.0010.e	- 18 l	cad	€ 26,60
	MA	MANO D'OPERA		
	MA.00	MANO D'OPERA		
	MA.00.055	MANO D'OPERA GIARDINIERE		
5055	MA.00.060.0005	Operaio impiantista livello C3	ora	€ 30,35
	MA.00.070	MANO D'OPERA RESTAURI		
5065	MA.00.080.0010	Tecnico abilitato	ora	€ 63,33
	1E	OPERE COMPIUTE IMPIANTI ELETTRICI		
	1E.01	IMPIANTI DI MESSA A TERRA E PROTEZIONE CONTROFULMINI		
	1E.01.010	DISPERSORI		
2886	1E.01.010.0085	Fornitura e posa di corda di rame nuda per impianto di terra, compresi i collegamenti e giunzioni ed ogni altro componente necessario per l'esecuzione a regola d'arte di sezione:		
	1E.01.010.0085.c	35 mmq	m	€ 3,51
2881	1E.01.010.0040	Dispersore a croce in acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione, a norme CEI 64-8, CEI 81-1, sezione 50x50x5 mm, con bandiera a 3 fori diam. 11 mm, per allacciamenti di corde, tondi, piatti e funi, nelle lunghezze:		
	1E.01.010.0040.c	-2m	cad	€ 47,34
	1E.01.020	MORSETTI E ACCESSORI PER IMPIANTI DI DISPERSIONE		
2888	1E.01.020.0020	Morsetto in acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione, per dispersori tondi con collegamento a piatti fino a 50 mm, nei diametri:		
	1E.01.020.0020.b	- 25 mm	cad	€ 12,58
2897	1E.01.020.0110	Piastra equipotenziale dei ferri di armatura di piano, in acciaio zincato a caldo, diam. 70 mm, foro esterno filettato M10	cad	€ 52,69
2892	1E.01.020.0060	Morsetto in acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione, per dispersori a croce a 1, 2, 3 vie		
	1E.01.020.0060.e	- a 2 vie in ottone	cad	€ 30,12
2895	1E.01.020.0090	Pozzetto in ghisa, completo di morsetto di sezionamento per tondi e		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
		piatti, dimensioni 227x155x115 mm	cad	€ 231,30
	1E.01.040	SISTEMI PER COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI		
2952	1E.01.040.0115	Collegamenti equipotenziali in opera finiti per installazione all'interno di locali medici o tecnici avendo in loco piastra equipotenziale, e/o all'esterno d'edificio da proteggere compresa la misura e rilascio della continuità e rilascio della relativa certificazione.	cad	€ 26,54
	1E.01.050	PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI		
2965	1E.01.050.0060	Scaricatore di sovratensione, modulare guida DIN provati in classe II, composto da sistema di varistori in ossido di zinco, con indicatore della funzionalità, utilizzabile in sistemi in corrente continua o alternata, estraibile senza interruzione dell'alimentazione, corrente nominale di scarica (8/20) 20 kA, zone di protezione LPZ 1-2, completo di modulo NPE spinterometro 25 kA (10/350) per la limitazione delle sovratensioni tra neutro e conduttore di protezione, nelle tipologie:		
	1E.01.050.0060.d	- tripolare con modulo di segnalazione a distanza	cad	€ 452,35
	1E.01.050.0060.e	- modulo spinterometro NPE di ricambio	cad	€ 101,38
	1E.02	CAVI E VIA CAVI		
	1E.02.010	TUBAZIONI ELETTRICHE		
2979	1E.02.010.0030	Cavidotti corrugati a doppia parete per posa interrata a norme CEI-EN 50086-1-2-4 con resistenza allo schiacciamento di 450 NEWTON		
	1E.02.010.0030.i	- diam. 160mm	m	€ 12,00
2977	1E.02.010.0010	Tubazioni flessibili pesanti in materiale plastico IMQ tipo autoest. a norma CEI-EN 50086-1/2-2 compresi anche gli accessori di fissaggio.		
	1E.02.010.0010.b	- diam. 20mm	m	€ 3,01
	1E.02.010.0010.c	- diam. 25mm	m	€ 3,45
	1E.02.010.0010.d	- diam. 32mm	m	€ 4,94
	1E.02.030	CANALI E PASSERELLE		
3002	1E.02.030.0120	Passerella a rete realizzata in tondini d'acciaio elettrosaldati con zincatura a caldo dopo lavorazione, altezza 105 mm		
	1E.02.030.0120.c	- larghezza 300 mm	m	€ 21,33
	1E.02.060	DERIVAZIONI D'IMPIANTO		
3097	1E.02.060.0075	Derivazione da incasso per impianti di segnalazione o di comunicazione realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti, prese telefoniche/dati o citofoniche, relè di segnalazione e simili. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di derivazione,		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
		assistenza per il trasporto dei materiali al piano. Restano esclusi alimentatori, apparecchiature terminali e di comando quali citofoni, altoparlanti, rivelatori di fumo e centralino di controllo:		
	1E.02.060.0075.a	- pulsante di chiamata campanello 24 V, compresa la rispettivacatena di segnalazione a guida di luce o a numerazione centrale(relè serie - suoneria - relè segnale - lampada segnale interna e/oesterna - pulsante annullo - ecc)	cad	€ 158,61
3091	1E.02.060.0015	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:		
	1E.02.060.0015.a	- punto luce interrotto con interruttore bipolare, oppure unipolarecon spia 230 V	cad	€ 48,77
	1E.02.060.0015.b	- punto luce deviato	cad	€ 65,44
	1E.02.060.0015.e	- pulsante in parallelo per comando di punto luce a relè	cad	€ 38,46
	1E.02.060.0015.f	- punto luce comandato dal quadro elettrico, escluso l'organo dicomando sul quadro	cad	€ 40,48
	1E.02.060.0015.g	- punto luce in parallelo ad una qualsiasi derivazione	cad	€ 18,67
	1E.02.060.0015.i	- presa di corrente 2x16 A + T, o bipasso 10/16 A +T, grado disicurezza 2.2	cad	€ 47,54
3093	1E.02.060.0035	Derivazione a vista a parete e/o a soffitto per impianti di energia, grado di protezione IP55, realizzate con tubo protettivo in PVC rigido autoestinguente, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:		
	1E.02.060.0035.i	- presa di corrente 2x16 A + T, o bipasso 10/16 A +T, grado disicurezza 2.2	cad	€ 53,02
3095	1E.02.060.0055	Derivazione per impianti di energia di tipo industriale eseguita a vista o parzialmente incassata, con tubazioni in materiale plastico o metalliche in relazione alle descrizioni di capitolato, per alimentazione apparecchi utilizzatori a tensione fino a 400 V. Grado di protezione IP55. Il tutto in opera comprese: linea di alimentazione allo specifico punto di alimentazione in rame ricotto isolato conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, sezionatore, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:		

ELENCO PREZZI UNITARI					
NUM. ART.	**CODICE**	**DESCRIZIONE**	**U.M.**	**PREZZO**	
	1E.02.060.0055.a	- alimentazione diretta di utilizzatore monofase con linea fino a 4mmq	cad	€	101,31
	1E.02.060.0055.b	- alimentazione diretta di utilizzatore trifase (con o senza neutro)con linea fino a 4 mmq	cad	€	127,99
	1E.02.060.0055.g	- alimentazione di utilizzatore tramite presa e spina 2x16 A + T,provvista di interruttore con blocco contro l'accesso ai fusibili econtro l'inserzione e la disinserzione della spina sotto tensione	cad	€	163,49
3099	1E.02.060.0090	Predisposizione per derivazione da incasso per impianti di segnalazione o di comunicazione realizzate con tubo protettivo flessibile in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, compresa scatola da incasso e quota parte della scatola di derivazione, Il tutto in opera incassato nel muro, chiusura delle stesse al rustico con malta cementizia, assistenza per il trasporto dei materiali al piano.	cad	€	24,51
	1E.02.020	CASSETTE E SCATOLE			
2983	1E.02.020.0010	Cassetta di derivazione da incasso in materiale isolante nervato con feritoie pretranciate per l'ingresso dei tubi,listello profilato per morsetti componibili, provvista di coperchio bordato fissato con viti.			
	1E.02.020.0010.f	- 196x152x70 mm	cad	€	7,34
2984	1E.02.020.0020	Cassetta di derivazione stagna a parete in materiale plastico isolante autoestinguente, grado di protezione IP55 con coperchio opaco o trasparente fissato con viti.			
	1E.02.020.0020.a	- 100x100x50 mm	cad	€	13,31
	1E.02.020.0020.c	- 150x110x70 mm	cad	€	14,83
2985	1E.02.020.0030	Cassetta portafrutto da incasso in resina			
	1E.02.020.0030.b	- rettangolare per combinazioni fino a tre posti allineati	cad	€	3,26
	1E.02.040	CAVI ELETTRICI			
3030	1E.02.040.0095	Cavo tripolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67 sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:			
	1E.02.040.0095.a	- 3x1,5 mm²	m	€	2,97
3031	1E.02.040.0105	Cavo quadripolare/pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67 sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:			
	1E.02.040.0105.g	- 4x25 mm²	m	€	21,26
	1E.02.040.0105.l	- 5x1,5 mm²	m	€	3,87

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
	1E.02.040.0105.m	- 5x2,5 mm²	m	€ 4,70
3029	1E.02.040.0085	Cavo bipolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67 sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:		
	1E.02.040.0085.a	- 2x1,5 mm²	m	€ 2,41
3032	1E.02.040.0115	Cavo unipolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR di qualità G17, norme di riferimento CEI 20-38, CEI UNEL 35310, EN 50575 sigla di designazione FG17 450/750 V, sezione nominale:		
	1E.02.040.0115.a	- 1,5 mm²	m	€ 1,38
	1E.02.040.0115.b	- 2,5 mm²	m	€ 1,63
	1E.02.042	CAVI RESISTENTI AL FUOCO		
3048	1E.02.042.0320	Cavo bipolare flessibile resistente al fuoco, non propagante l'incendio, senza alogeni, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, classe B2ca-s1a, d1, a1 di rame ricotto isolato con nastro di vetro-micra, mescola LSZH di qualità G18 e guaina in mescola LSZH di qualità M16, norme di riferimento CEI EN 60228, CEI UNEL 00722, CEI EN 50200, CEI EN 50362, CEI UNEL 35024/1, CEI UNEL 35026, UNI EN 13501-6 sigla di designazione FTG18(0)M16, tensione nominale 0,6/1 kV:		
	1E.02.042.0320.a	- 2x1.5 mm²	m	€ 3,76
	1E.06	ILLUMINAZIONE		
	1E.06.060	APPARECCHI A LED		
3477	1E.06.060.0090	Plafoniera ad incasso per controsoffittature a doghe o pannelli. Prodotto in conformità alle norme EN 60598 CEI 34-21, classe di isolamento I e grado di protezione IP20 - IK07 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo in acciaio zincato preverniciato con resina poliestere, ottica ad alveoli a doppia parabolicità antiriflesso in alluminio speculare a bassissima luminanza equipaggiata con - modulo da:		
	1E.06.060.0090.e	- lampade led 4x 4000K 4900 lm potenza 43 w - modulo da 600 x600 mm	cad	€ 207,68
3475	1E.06.060.0080	Faretto da incasso per interni. Prodotto in conformità alle norme EN 60598-1 CEI 34-21, classe di isolamento I e grado di protezione IP40 - IK07 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo in policarbonato infrangibile ed autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV, antigiallimento, riflettore in policarbonato infrangibile autoestinguente sistema antiriflesso ed anti abbagliamento, alimentatore incorporato, completo di staffa regolabile in acciaio che assicura l'aderenza al controsoffitto, alimentazione 230 V 50 Hz		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
		equipaggiato con lampada led 3000K o 4000K 2500 lm da:		
	1E.06.060.0080.a	- 22 w	cad	€ 126,52
3467	1E.06.060.0030	Apparecchio illuminante da esterno con riflessione dall'alto verso il basso per installazione a facciata o su palo (escluso). Prodotto in conformità alle norme EN 60598-1 CEI 34-21, grado di protezione IP65 - IK08 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo in nylon stabilizzato ai raggi UV. Riflettore in alluminio martellato, diffusore in policarbonato satinato antiabbagliamento, infrangibile ed autoestinguente resistente ai raggi UV equipaggiato con lampade led 4000K 2000 lm - potenza 17 W	cad	€ 159,65
	1E.06.070	ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA		
3495	1E.06.070.0060	Apparecchio per illuminazione di emergenza a LED, conforme alle norme EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222 commutabile in versione SE e SA, l'autonomia standard di 1h o 2h dotato di sisitema automatico di test di autonomia che comprende il controllo di tutte le funzioni della lampada in un arco di tempo pari all'autonomia richiesta dalle singole normative risultato dei test visualizzato con LED multicolore posizionato sull'apparecchio installabile a parete, a plafone, a bandiera e a incasso batterie incluse tipo Titanium a ricarica rapita (80% in 2h) predisposto per inserimento modulo aggiuntivo (accessorio non incluso) per: - centralizzare il controllo dell'apparecchio con sistema Bus e relativa centrale - centralizzare il controllare dell'apparecchio via radio e realtiva centrale - centralizare il controllo dell'apparecchio con sisitema DALI. Nelle versioni:		
	1E.06.070.0060.a	- SE: 250 lm 1h di autonomia - 130 lm 2h di autonomia - SA: 110lm grado di protezione IP 66	cad	€ 246,65
	1E.06.070.0060.e	- forma circolare da incasso - SE: 180 lm autonomia 1h - 90 lmautonomia 2h - SA: 150 lm grado di protezione IP 42	cad	€ 239,91
	1E.05	APPARECCHIATURE ACCESSORIE - PRESE - SPINE		
	1E.05.010	PRESE A NORME IEC		
3369	1E.05.010.0310	Presa UNEL bivalente modulare, tensione nominale 230V, 10/16A, 2P +T	cad	€ 11,20
3360	1E.05.010.0230	Presa compatta fissa con interruttore di blocco, a norme IEC 309, in materiale plastico con fondo, grado di protezione IP55, nelle tipologie:		
	1E.05.010.0230.a	- 16A - 230V - 2P+T	cad	€ 35,59
3361	1E.05.010.0240	Complementi tecnici per prese compatte a norme IEC309:		
	1E.05.010.0240.a	- morsettiera di neutro e di terra isolat per quadretti stagni verticali,morsetti N (1x25)+(7x10) mmq, morsetti T (1x25)+(7x10) mmq, percontenitori con guida DIN a 8 moduli	cad	€ 13,65
	1E.05.010.0240.c	- cassetta di fondo per prese fisse compatte protette e stagne IP55per n.1 presa 16/32A alloggiabile	cad	€ 10,43
	1E.05.010.0240.f	- quadretto stagno verticale vuoto per prese fisse compatteprotette e stagne per n.3 prese alloggiabili	cad	€ 41,14
	1E.05.020	APPARECCHI DI COMANDO - PRESE SPINE		
3374	1E.05.020.0010	Frutti componibili conformi norme CEI 23-9, applicati in supporti predisposti, nei tipi:		
	1E.05.020.0010.	- copriforo a 1 posto		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
	s		cad	€ 3,36
3380	1E.05.020.0070	Supporto per frutti componibili in resina con placca metallica fissata a pressione o con viti:		
	1E.05.020.0070.a	- combinazione fino a 3 posti allineati	cad	€ 7,59
3381	1E.05.020.0080	Placche autoportanti con portello per installazione su scatole rettangolari da incasso, IP55, con:		
	1E.05.020.0080.a	- 3 posti	cad	€ 6,97
	1E.13	IMPIANTI DI RILEVAZIONE INCENDIO		
	1E.13.040	RIVELATORI E ACCESSORI PER CENTRALI CONVENZIONALI		
4054	1E.13.040.0160	Segnalatori ottico/acustici:		
	1E.13.040.0160.i	- campana polarizzata. Alimentazione a 24 Vcc. Diametro 6".Basso assorbimento.-EN54 CPD	cad	€ 71,91
	1E.03	QUADRI ELETTRICI		
	1E.03.060	FUSIBILI, CONTATTORI, AUSILIARI DI COMANDO		
3216	1E.03.060.0055	Pulsante per comando ed arresto di emergenza, agente su bobina di sgancio a minima o su bobina di sgancio a lancio di corrente con spia di segnalazione per verifica del controllo integrità del circuito, installato in quadro di emergenza stagno IP55 con frontale in vetro completo di martelletto frangi vetro. Completo di diciture nelle principali lingue Completo di contatti per il comando di eventuali attuatori. Colore rosso.	cad	€ 152,65
3217	1E.03.060.0060	Portafusibili sezionabili, adatti per montaggio su guida DIN, in contenitore isolante, nelle tipologie:		
	1E.03.060.0060.a	- 1P, 20÷32 A, dim. 8.5x31.5 mm e 10.3x38 mm	cad	€ 14,49
	1E.03.060.0060.g	- 4P, 20÷32A, dim. 8.5x31.5 mm e 10.3x38 mm	cad	€ 33,37
3218	1E.03.060.0070	Fusibili cilindrici, tipo gG, nelle tipologie:		
	1E.03.060.0070.b	- In 2÷32 A, diam. 10.3x38 mm, Un 500 V, potere d'interruzione100 kA	cad	€ 6,44
	1E.03.070	QUADRI ELETTRICI		
3249	1E.03.070.0230	Centralino elettrico da parete in resina, grado di protezione IP65, doppio isolamento, completo di porta trasparente intelaiatura interna per il fissaggio delle apparecchiature elettriche modulari, predisposti per alloggiamento morsettiera, etichette identificatici targhetta autoadesiva, accessori meccanici di fissaggio, nelle tipologie:		
	1E.03.070.0230.a	- da 24 moduli	cad	€ 55,79
3237	1E.03.070.0140	Quadro elettrico di distribuzione da parete- pavimento in lamiera, grado di protezione IP30, con porta in vetro da 400A fino a 630A preassemblato,completo di intelaiatura interna per fissaggio delle apparecchiature elettriche modulari, pannelli di copertura delle apparecchiature,targhette identificatrici,targhette per la certificazione EN 61-439,accessori meccanici di fissaggio compresa morsettiera in		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
		opera del tipo:		
	1E.03.070.0140.h	- 600x2000 mm	cad	€ 517,46
	1E.03.030	INTERRUTTORI MAGNETOTERMICI - DIFFERENZIALI DI TIPOCIVILE		
3117	1E.03.030.0030	Interruttore automatico magnetotermico modulare, curva C, con modulo di 17,5 mm e conforme norme CEI 23-3, potere d'interruzione pari a 10 kA, tipologie:		
	1E.03.030.0030.l	- tetrapolare con In 40÷63 A	cad	€ 81,10
3146	1E.03.030.0360	Blocco differenziale modulare componibile con interruttori magnetotermici, con certificato di prove e collaudo involucro di materiale isolante modulare adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, classe AS selettivi, nelle tipologie:		
	1E.03.030.0360.f	- 4P 63 A sensibilità 1 A	cad	€ 174,75
3132	1E.03.030.0220	Sganciatori a lancio di corrente tipologie:		
	1E.03.030.0220.b	- 110÷125 Vcc 110÷415 Vca	cad	€ 31,94
3116	1E.03.030.0020	Interruttore automatico magnetotermico modulare, curva C, con modulo di 17,5 mm e conforme norme CEI 23-3, potere d'interruzione pari a 6 kA, tipologie:		
	1E.03.030.0020.d	- tetrapolare con In 6÷32 A	cad	€ 58,72
3144	1E.03.030.0340	Blocco differenziale modulare componibile con interruttori magnetotermici, con certificato di prove e collaudo involucro di materiale isolante modulare adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, classe AC istantanei, nelle tipologie:		
	1E.03.030.0340.j	- 4P 25 A sensibilità 0,03 A	cad	€ 115,02
3140	1E.03.030.0300	Interruttore magnetotermico differenziale modulare monoblocco con certificato di prove e collaudo involucro di materiale isolante con modulo 17,5 per ogni polo attivo adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, potere d'interruzione non inferiore a 6 kA a cos fi = 0,7 curva d'intervento C, corrente differenziale classe AC, manovra e tasto di prova senza dispositivo di esclusione, nelle tipologie:		
	1E.03.030.0300.c	- 2P 6÷32 A sensibilità 0,03 A	cad	€ 87,77
	1E.03.030.0300.d	- 2P 6÷32 A sensibilità 0,3 A	cad	€ 83,74
	1E.03.080	APPARECCHIATURE PER QUADRI ELETTRICI		
3256	1E.03.080.0010	Commutatori voltmetrici, adatti per montaggio su guida DIN, in		

ELENCO PREZZI UNITARI					
NUM. ART.	**CODICE**	**DESCRIZIONE**	**U.M.**	**PREZZO**	
		contenitore plastico, nelle tipologie:			
	1E.03.080.0010.c	- In 16 A, 7 posizioni	cad	€	51,29
3268	1E.03.080.0130	Voltmetro analogico ad inserzione diretta, adatto al montaggio su guida DIN, precisione 1.5%, in contenitore plastico, nelle tipologie:			
	1E.03.080.0130.b	- scala 0÷500	cad	€	56,74
3262	1E.03.080.0070	Relè passo-passo, adatti al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, In 16A, nelle tipologie:			
	1E.03.080.0070.c	- Un 230V, 1 contatto NA	cad	€	33,21
3261	1E.03.080.0060	Relè monostabile, adatti al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, In 16A, nelle tipologie:			
	1E.03.080.0060.c	- Un 230V, 1 contatto NA	cad	€	32,40
3266	1E.03.080.0110	Programmatore digitale settimanale, adatto al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, tensione nominale 220-240V c.a., nelle tipologie:			
	1E.03.080.0110.a	- 42 memorie - 2 canali	cad	€	192,08
	1E.03.050	INTERRUTTORI DI MANOVRA			
3206	1E.03.050.0010	Interruttore di manovra sezionatore di tipo modulare, conforme norma CEI-EN 60947-3, comando con levetta frontale a manovra indipendente, con segnalazione delle funzioni, adatto per il montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, nelle tipologie:			
	1E.03.050.0010.s	- 4P, In 100 A, 400 V	cad	€	66,51

Indice capitoli

XXX - ULTIMO QE - FINALE- CAM - ESECUTIVO 2023 pag. 1
Altro pag. 1
NC - NOLEGGI - TRASPORTI - MOVIMENTAZIONI pag. 2
NC.10 - NOLO MEZZI, MACCHINARI E ATTREZZATURE DA CANTIERE pag. 2
NC.10.350 - PONTEGGI pag. 2
1C - OPERE COMPIUTE pag. 2
1C.02 - SCAVI - MOVIMENTI TERRE pag. 2
1C.02.100 - SCAVI A SEZIONE pag. 2
1C.02.350 - RINTERRI pag. 3
1C.27 - SMALTIMENTO RIFIUTI pag. 3
1C.27.050 - CONFERIMENTO A DISCARICA AUTORIZZATA pag. 3
1C.04 - OPERE IN C.A. - INIEZIONI - RIPRISTINI pag. 3
1C.04.010 - CALCESTRUZZO CONFEZIONATO IN CANTIERE ...INTERVENTI PARZIALI E LIMITATEQUANTITA' pag. 3
1C.04.450 - ACCIAIO PER C.A. pag. 4
1C.04.400 - CASSEFORME PER C.A. pag. 4
1C.05 - SOLAI - PARTIZIONI ORIZZONTALI pag. 4
1C.05.500 - VESPAI AERATI pag. 4
1C.05.200 - SOLAI SU LASTRE PREFABBRICATE IN CLS. pag. 4
1C.16 - PAVIMENTI PER ESTERNO pag. 5
1C.16.100 - PAVIMENTI IN MASSELLI DI CALCESTRUZZO pag. 5
1C.22 - OPERE DA FABBRO pag. 5
1C.22.040 - PARAPETTI - INFERRIATE - CANCELLI pag. 5
1C.22.350 - CHIUDIPORTA - COMANDI A DISTANZA pag. 5
1C.22.020 - CARPENTERIA METALLICA pag. 5
1C.22.060 - GRIGLIATI ELETTROSALDATI pag. 5
1C.22.450 - RECINZIONI IN RETE pag. 5
1C.24 - OPERE DA VERNICIATORE - TAPPEZZIERE pag. 6
1C.24.340 - VERNICIATURE DI FINITURA SU METALLI pag. 6
1C.24.140 - PITTURAZIONI MURALI ESTERNE pag. 6
1C.01 - DEMOLIZIONI - RIMOZIONI pag. 6
1C.01.030 - DEMOLIZIONE DI MURATURE E CONGLOMERATI...erato sullostesso elemento strutturale. pag. 6
1C.01.040 - ALLOGGIAMENTI - TAGLI - CAROTAGGI - PE...ezzo relativo alla relativa volumetria. pag. 7
1C.01.150 - RIMOZIONE OPERE DA FABBRO pag. 7
1C.21 - OPERE DA FALEGNAME pag. 7
1C.21.100 - SERRAMENTI E PERSIANE IN PVC pag. 7
1C.21.250 - PORTE SCORREVOLI A SCOMPARSASono compo...rifilo che vengono quotatiseparatamente pag. 7
1C.21.200 - PORTE - IMPENNATE pag. 8
1C.21.400 - OPERE VARIE pag. 8
1C.23 - OPERE DA VETRAIO pag. 8
1C.23.155 - VETRO A CONTROLLO SOLARE pag. 8
1C.23.190 - VETRATE ISOLANTI pag. 8
1C.23.400 - LASTRE IN MATERIALE TERMOPLASTICO pag. 8
1C.09 - PROTEZIONE ANTINCENDIO pag. 9

1C.09.400 - MANIGLIONI ANTIPANICO E ACCESSORI pag. 9
1C.09.240 - PORTE TAGLIAFUOCO REI 60 - A BATTENTE pag. 9
1C.10 - ISOLAMENTI TERMICI ED ACUSTICI pag. 9
1C.10.300 - SISTEMA A CAPPOTTO E RIVESTIMENTO ISOLANTE ACAPPOTTO pag. 9
1C.10.250 - ISOLAMENTO TERMICO PARETI ESTERNE pag. 10
1C.10.200 - ISOLAMENTO TERMICO SOLAI pag. 10
1C.08 - SOTTOFONDI - MASSETTI - CAPPE pag. 11
1C.08.060 - SOTTOFONDI E MASSETTI FONOASSORBENTI pag. 11
1C.08.250 - MASSETTI A RAPIDO ASCIUGAMENTO CON MALTEPREMISCELATE pag. 11
1C.08.010 - SOTTOFONDI IN GHIAIA pag. 11
1C.18 - PAVIMENTI PER INTERNO pag. 11
1C.18.450 - PAVIMENTI VINILICI pag. 11
1C.07 - INTONACI - RASATURE - FINITURE pag. 11
1C.07.120 - INTONACI ESTERNI CON MALTE TRADIZIONALI pag. 11
1C.07.220 - INTONACI COMPLETI E RASATI PER INTERNI CONPREMISCELATI pag. 11
1C.06 - MURATURE - TAVOLATI - ANCORAGGI pag. 12
1C.06.050 - MURATURE IN LATERIZIO pag. 12
1C.06.550 - CONTROPARETI IN LASTRE DI CARTONGESSO pag. 12
1C.06.560 - PARETI DIVISORIE IN LASTRE DI CARTONGESSO pag. 12
1C.17 - OPERE IN PIETRA NATURALE pag. 12
1C.17.550 - FORNITURA E POSA DAVANZALI E CONTORNI FINESTRE pag. 12
1C.20 - CONTROSOFFITTI - PARETI MOBILI pag. 12
1C.20.250 - CONTROSOFFITTI IN PANNELLI DI ALLUMINIO pag. 12
1C.13 - OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE pag. 13
1C.13.150 - MANTI CON MEMBRANE BITUMINOSE pag. 13
1C.13.500 - OPERE COMPLEMENTARI pag. 13
1C.11 - SISTEMI DI COPERTURA pag. 13
1C.11.200 - ACCESSORI PER COPERTURE pag. 13
1C.14 - OPERE DA LATTONIERE pag. 14
1C.14.050 - GRONDE, PLUVIALI, LATTONERIE pag. 14
1C.12 - TUBAZIONI - CANALIZZAZIONI - POZZETTI pag. 14
1C.12.610 - POZZETTI - CHIUSINI pag. 14
1C.12.010 - TUBI IN PVC pag. 15
1C.12.300 - CANNE IN ACCIAIO INOX MONOPARETE pag. 15
1C.19 - RIVESTIMENTI pag. 16
1C.19.200 - RIVESTIMENTI IN MARMO O PIETRA pag. 16
1C.28 - ASSISTENZE MURARIE pag. 16
1C.28.100 - ASSISTENZA IMPIANTI MECCANICI (CAPITOLO 1M) pag. 16
1C.28.200 - ASSISTENZA IMPIANTO ELETTRICO - TELECO...IONE - CITOFONICO -CONTROLLO E SIMILARI pag. 16
1U - OPERE COMPIUTE URBANIZZAZIONE pag. 16
1U.04 - OPERE STRADALI pag. 16
1U.04.145 - CORDONATURE IN CALCESTRUZZO pag. 16
1U.04.130 - MARCIAPIEDI pag. 16
1U.06 - OPERE A VERDE - ARREDO URBANO pag. 17
1U.06.010 - PREPARAZIONE DEL TERRENO pag. 17

1U.06.180 - FORMAZIONE NUOVI TAPPETI ERBOSI pag. 17
1U.06.200 - OPERE DI PIANTAGIONE, SOSTEGNO, PROTEZIONE pag. 17
1U.06.210 - PIANTE LATIFOGLIE pag. 17
1M - OPERE COMPIUTE IMPIANTI MECCANICI pag. 18
1M.11 - TERMINALI IDRO-SANITARI pag. 18
1M.11.010 - VASI IGIENICI pag. 18
1M.11.020 - LAVABI pag. 18
1M.11.060 - LAVELLI E LAVATOI pag. 18
1M.11.080 - SISTEMI SANITARI PER DISABILI pag. 19
1M.11.100 - COMPLETAMENTI VARI PER SERVIZI IGIENICI pag. 19
1M.11.200 - ALLACCIAMENTI pag. 20
1M.18 - APPARECCHIATURE PER CUCINE E LAVANDERIE pag. 20
1M.18.010 - APPARECCHIATURE PER CUCINE pag. 20
1M.02 - APPARECCHIATURE PER REFRIGERAZIONE ERAFFREDDAMENTO pag. 20
1M.02.050 - POMPE DI CALORE CONDENSATE AD ARIA CONVENTILATORI ELICOIDALI pag. 20
1M.13 - VALVOLAME pag. 21
1M.13.010 - VALVOLE A SFERA pag. 21
1M.13.110 - VALVOLE SPECIALI pag. 21
1M.13.130 - FILTRI RACCOGLITORI DI IMPURITA' pag. 21
1M.04 - ALTRE APPARECCHIATURE PER CENTRALE pag. 21
1M.04.020 - VASI D'ESPANSIONE pag. 21
1M.04.040 - SERBATOI INERZIALI pag. 21
1M.04.030 - POMPE DI CIRCOLAZIONE PER ACQUA CALDA EREFRIGERATA pag. 22
1M.17 - REGOLAZIONE AUTOMATICA pag. 22
1M.17.030 - VALVOLE DI REGOLAZIONE A 3 VIE pag. 22
1M.17.060 - STRUMENTAZIONE pag. 22
1M.17.010 - VALVOLE PER TERMINALI E DI ZONA pag. 22
1M.14 - TUBAZIONI NUDE E RIVESTITE pag. 22
1M.14.010 - TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO pag. 22
1M.14.050 - TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' (PEAD) pag. 23
1M.16 - VERNICIATURE, ISOLAMENTI E COIBENTAZIONI pag. 23
1M.16.040 - COIBENTAZIONI PER TUBAZIONI CON ELASTOMERO SENZAALOGENI NE' PVC pag. 23
1M.16.030 - COIBENTAZIONI PER CANALI pag. 24
1M.10 - TERMINALI DI CLIMATIZZAZIONE pag. 24
1M.10.010 - VENTILCONVETTORI pag. 24
1M.10.130 - DERIVAZIONI PER TERMINALI pag. 24
1M.10.070 - SISTEMI TERMINALI DI DISTRIBUZIONE, ALIMENTAZIONE ECONTABILIZZAZIONE pag. 24
1M.05 - UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA A SEZIONI pag. 25
1M.05.030 - SEZIONI DI RECUPERO CALORE pag. 25
1M.05.070 - SEZIONI VENTILANTI DI MANDATA pag. 25
1M.09 - DISTRIBUZIONE E DIFFUSIONE ARIA pag. 25
1M.09.080 - GRIGLIE ESTERNE pag. 25
1M.09.120 - CANALI pag. 25
1M.09.100 - CONDOTTI FLESSIBILI pag. 26
1M.09.040 - DIFFUSORI pag. 26
1M.09.010 - SERRANDE pag. 26

1M.09.090 - VALVOLE DI VENTILAZIONE pag. 26
1M.09.110 - TERMINALI SPECIALI PER AERAZIONE AMBIENTE pag. 26
1S - COSTI DELLA SICUREZZA pag. 26
1S.00 - MISURE DI COORDINAMENTO pag. 26
1S.00.010 - RIUNIONI DI COORDINAMENTO pag. 26
TOS23_17 - SICUREZZA (Dlgs 81/2008 e s.m.i.) pag. 27
TOS23_17.N05 - NOLEGGI OPERE PROVVISIONALI previste n...di un ingegnere o architetto abilitato. pag. 27
TOS23_17.N07 - NOLEGGI DI MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIO...gs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. d)) pag. 27
TOS23_17.P07 - PRODOTTI PER MEZZI E SERVIZI DI PROTEZ...gs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. d)) pag. 28
MM - MATERIALI IMPIANTI MECCANICI pag. 28
MM.17 - REGOLAZIONE AUTOMATICA pag. 28
MM.17.060 - STRUMENTAZIONE pag. 28
MM.13 - VALVOLAME pag. 28
MM.13.050 - VALVOLE DI RITEGNO pag. 28
MM.13.110 - VALVOLE SPECIALI pag. 28
MM.13.100 - VALVOLE DI SICUREZZA pag. 28
MM.03 - APPARECCHIATURE PER CENTRALI IDRICHE, SCARICHI EPISCINE pag. 28
MM.03.070 - BOLLITORI pag. 28
MM.04 - ALTRE APPARECCHIATURE PER CENTRALE pag. 29
MM.04.020 - VASI D'ESPANSIONE pag. 29
MA - MANO D'OPERA pag. 29
MA.00 - MANO D'OPERA pag. 29
MA.00.055 - MANO D'OPERA GIARDINIERE pag. 29
MA.00.070 - MANO D'OPERA RESTAURI pag. 29
1E - OPERE COMPIUTE IMPIANTI ELETTRICI pag. 29
1E.01 - IMPIANTI DI MESSA A TERRA E PROTEZIONE CONTROFULMINI pag. 29
1E.01.010 - DISPERSORI pag. 29
1E.01.020 - MORSETTI E ACCESSORI PER IMPIANTI DI DISPERSIONE pag. 29
1E.01.040 - SISTEMI PER COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI pag. 30
1E.01.050 - PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI pag. 30
1E.02 - CAVI E VIA CAVI pag. 30
1E.02.010 - TUBAZIONI ELETTRICHE pag. 30
1E.02.030 - CANALI E PASSERELLE pag. 30
1E.02.060 - DERIVAZIONI D'IMPIANTO pag. 30
1E.02.020 - CASSETTE E SCATOLE pag. 32
1E.02.040 - CAVI ELETTRICI pag. 32
1E.02.042 - CAVI RESISTENTI AL FUOCO pag. 33
1E.06 - ILLUMINAZIONE pag. 33
1E.06.060 - APPARECCHI A LED pag. 33
1E.06.070 - ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA pag. 34
1E.05 - APPARECCHIATURE ACCESSORIE - PRESE - SPINE pag. 34
1E.05.010 - PRESE A NORME IEC pag. 34
1E.05.020 - APPARECCHI DI COMANDO - PRESE SPINE pag. 34
1E.13 - IMPIANTI DI RILEVAZIONE INCENDIO pag. 35
1E.13.040 - RIVELATORI E ACCESSORI PER CENTRALI CONVENZIONALI pag. 35
1E.03 - QUADRI ELETTRICI pag. 35

1E.03.060 - FUSIBILI, CONTATTORI, AUSILIARI DI COMANDO pag. 35
1E.03.070 - QUADRI ELETTRICI pag. 35
1E.03.030 - INTERRUTTORI MAGNETOTERMICI - DIFFERENZIALI DI TIPOCIVILE pag. 36
1E.03.080 - APPARECCHIATURE PER QUADRI ELETTRICI pag. 36
1E.03.050 - INTERRUTTORI DI MANOVRA pag. 37

PROGETTO ESECUTIVO

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Comune di Busto Garolfo
Provincia di Milano

OGGETTO: Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

C.U.P.: C75E22000040006

C.I.G.: .

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo

ELENCO DEI PREZZI UNITARI

DESCRIZIONE	IMPORTO
\Importo del progetto esecutivo	€ 760.000,00
Importo dei lavori edili e affini	€ 364.634,39
Importo dei lavori elettrici	€ 59.658,03
Importo dei lavori meccanici e termici	€ 119.478,38
Costi della sicurezza All XV	€ 22.309,14
pari a complessivi (Somme A)	€ 566.079,94
di cui Oneri della sicurezza compresi	€ 13.993,69
e Costi della sicurezza All XV	€ 22.309,14
pari a complessivi	€ 36.302,83
Importo soggetto a ribasso	€ 529.777,11
Somme a disposizione dell'amministrazione (Somme B)	€ 137.312,06
Costo complessivo dell'opera (Somme A + Somme B)	€ 703.392,00
Accantonamento per Revisione Prezzi	€ 56.608,00
Importo complessivo Quadro Economico (Somme A + Somme B + Somme C)	€ 760.000,00

Busto Garolfo, lì maggio 2023

Il Progettista:
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo

_____

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI VARESE
DOTT. ING. CONSONNI PAOLO
Sez. A Settori: a) civile e ambientale b) industriale
n° A 1391

ORDINE DEGLI ARCHITETTI PIANIFICATORI PAESAGGISTI E CONSERVATORI
PROVINCIA DI VARESE
Arch MASSIMO COLOMBO n° 764

ELENCO PREZZI UNITARI					
NUM. ART.	**CODICE**	**DESCRIZIONE**	**U.M.**		**PREZZO**
		Altro			
	PRZ5	F.p.o. di scala con gabbia di protezione alla marinara per uscita sul tetto dell'edificio scala in alluminio con protezione alla marinara, con sportello inferiore chiudibile con lucchetto per evitare l'accesso a personale non autorizzato, composta da più tronchi o moduli, montanti verticali in profilo estruso di alluminio da 80x30 mm assemblato avvitando i gradini, gradini antisducciolo avvitati da 28x23 mm, protezione circolare diam 700 mm, da gradino a gabbia 630 mm,, esterno da montante a montante 50 cm, conforme al D.Lgs. 81/08 ogni onere ed opera compresa	m	€	200,00
	PRZ4	Formazione dell'allacciamento delle rete interrata dell'impianto elettrico sul lato sud della scuola, con realizzazione dell'allacciamento del nuovo pozzetto in corrispondenza della scala dalla cantina verso il piano interrato esistente per l'interconnessione con il Quadro QR mediante scavo parziale per raggiungimento della parete perimetrale, demolizione di un tratto di parete in calcestruzzo in corrispondenza della finestra 120/20 esistente, posa dei tubi corrugati ø160 mm e loro sigillatura ed impermeabilizzazione, ripristini ed ogni onere compreso	cad	€	1.671,95
	PRZ2	Intervento per il disallaccio delle fognature bianche esisteti, il loro ricollegamento alla nuova rte in progetto, compreso l'intercettazioine delle linee, la dismissione di quelle non più necessarie, la demolizione dei manufatti ed il collegamento ed ogni onere compreso	cad	€	527,19
	PRZ3	Formazione dell'allacciamento delle rete interrata dell'impianto elettrico sul lato nord zona ingresso della scuola, con realizzazione dell'allacciamento della linea esistente al piano interrato al manufatto dei contatori posto in fregio alla strada, opera della lunghezza di circa 6,00 m, mediante l'esecuzione della asportazione della pavimentazione in autobloccanti esistente, scavo a macchina e rifinito a mano nel sottofondo sino alla individuazione delle tubazioni esistenti, posa delle nuova tubazione in pvc corrugato ø160 mm sopra o a fianco delle esistenti, suo rinfianco in calcestruzzo, piccole demolizioni al manufatto contato per l'ingresso della nuova tubazione, posa dei tubi corrugati e loro sigillatura ed impermeabilizzazione, formazione del sottofondo con la mista asportata e posa della pavimentazione in autobloccanti rimossa, sistemazioni e ripristini ed ogni onere compreso	cad	€	2.289,22
	PRZ1	Asportazione della soletta del pozzo perdente esistente, demolizione della soletta con mezzi meccanici, riempimento del pozzo con i materiali inerti ottenuti dalla demolizione della scaletta e della rampa disabili esistente, intasamento con mista di cava della parte superiore, e livellamento ed eventuali piccole demolizione dell'ultimo anello del pozzo, ogni onere compreso	cad	€	284,47
	PRZ	Prestazioni di assistenza, intervento, manodopera, compresi i materiali di normale uso e le normali attrezzature, per intervento di sistemazione, adeguamento, ripristino, allaccio, per una coppia di operai ed ora lavorativa. Prestazione da effettuarsi dietro ordine di servizio della Direzione Lavori.	cad	€	75,00
	CLF.02/546317/D1	DEFANGATORE CON MAGNETE Corpo in ottone, attacchi filettati femmina, rubinetto di scarico con portagomma e attacco superiore con tappo. Completo di coibentazione. - P. max esercizio : 10 bar - Campo di temp. 0 ÷ 110°C - Capacità di separazione Particelle : fino a 5 µm. - Brevettato - CLF art. 546317 · DN 32	cad	€	139,78
3002	1E.02.030.0120	Passerella a rete realizzata in tondini d'acciaio elettrosaldati con zincatura a caldo dopo lavorazione, altezza 105 mm			

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
	1E.02.030.0120.c.bis	Quota integrativa relativa alla voce 1E.02.030.0120.c, in seguito ad analisi di mercato, prezzo medio a listino dei diversi costruttrori notevolmente incrementato, inoltre ai fini realizzativi tale lavorazione richiede due installatori di almeno 4Â° categoria; Pertanto al metro tale opera compiuta, comprensiva delle spese generali e degli utili d'impresa risulta avere il seguente incremento	m	€ 115,00
	1C.22.020.0010.sovr	Sovrapprrezzo da indagine di mercato per la realizzazione di carpenterie in acciaio e loro posa in opera per adeguamento alle attuali condizioni di mercato dell'acciaio strutturale	kg	€ 2,50
	NC	NOLEGGI - TRASPORTI - MOVIMENTAZIONI		
	NC.10	NOLO MEZZI, MACCHINARI E ATTREZZATURE DA CANTIERE		
	NC.10.350	PONTEGGI		
6819	NC.10.350.0010	Nolo ponteggio in struttura metallica tubolare. Compresi: il trasporto, il montaggio, lo smontaggio, la messa a terra, i parapetti, i fermapiedi, gli ancoraggi, le segnalazioni e tutte le misure ed accorgimenti atti a garantire la sicurezza degli operai e pubblica. Esclusi i piani di lavoro e i paraschegge:		
	NC.10.350.0010.a	- per i primi 30 giorni consecutivi o frazione, compreso montaggio esmontaggio	m²	€ 11,35
	NC.10.350.0010.b	- per ogni successivo periodo di 30 giorni consecutivi o frazione	m²	€ 2,45
6824	NC.10.350.0040	Nolo piani di lavoro o di sottoponte in tavole di abete da 50 mm di spessore o in pianali metallici, corredati di fermapiede e parapetto regolamentari, compreso approntamento e smontaggio:		
	NC.10.350.0040.a	- per i primi 30 giorni consecutivi o frazione, compreso montaggio e smontaggio	m²	€ 5,72
	NC.10.350.0040.b	- per ogni successivo periodo di 30 giorni consecutivi o frazione	m²	€ 0,59
6826	NC.10.350.0060	Schermatura dei ponteggi di facciata con teli in fibra sintetica, compresi accessori di fissaggio, montaggio, manutenzione e smontaggio, per l'intero periodo di utilizzo.	m²	€ 2,54
	1C	OPERE COMPIUTE		
	1C.02	SCAVI - MOVIMENTI TERRE		
	1C.02.100	SCAVI A SEZIONE		
383	1C.02.100.0030	Scavo parziale di fondazione a sezione obbligata con pareti a scarpa, eseguito fino a m. 1,50 di profondità con mezzi meccanici, di materie di qualsiasi natura e consistenza, asciutte, bagnate, melmose, esclusa la roccia, inclusi i trovanti rocciosi o i relitti di murature fino a 0.75 m³, comprese le opere provvisionali di segnalazione e protezione, le sbadacchiature leggere ove occorrenti:		
	1C.02.100.0030.b	- con carico e trasporto delle terre ad impianti di stoccaggio, direcupero o a discarica esclusi eventuali oneri di smaltimento.	m³	€ 25,10
381	1C.02.100.0010	Scavo non armato per tubazioni e collettori, eseguito con mezzi meccanici e materiale depositato a bordo scavo:		
	1C.02.100.0010.a	- profondità fino a m. 1,20	m³	€ 6,84
	1C.02.100.0010	- profondità da 1,21 a 2,20 m		

ELENCO PREZZI UNITARI					
NUM. ART.	**CODICE**	**DESCRIZIONE**	**U.M.**		**PREZZO**
	.b		m³	€	9,92
	1C.02.350	RINTERRI			
400	1C.02.350.0010	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi:			
	1C.02.350.0010.a	- con terre depositate nell'ambito del cantiere	m³	€	2,96
	1C.02.350.0010.c	- con fornitura di ghiaia	m³	€	33,75
	1C.02.350.0010.e	- con fornitura di sabbia viva di cava	m³	€	36,66
	1C.27	SMALTIMENTO RIFIUTI			
	1C.27.050	CONFERIMENTO A DISCARICA AUTORIZZATA			
2047	1C.27.050.0100	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi:			
	1C.27.050.0100.c	- terre e rocce non contenenti sostanze pericolose (CER 170504),presso impianto di recupero autorizzato, secondo il giudizio diammissibilità in discarica rilasciato dal laboratorio di analisi ai sensidel D.M. 27/09/2010	100 kg	€	2,28
	1C.27.050.0100.d	- rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione (CER 170904)presso impianto di smaltimento autorizzato per rifiuti inerti, secondoil giudizio di ammissibilità in discarica rilasciato dal laboratorio dianalisi ai sensi del D.M. 27/09/2010	100 kg	€	3,47
	1C.04	OPERE IN C.A. - INIEZIONI - RIPRISTINI			
	1C.04.010	CALCESTRUZZO CONFEZIONATO IN CANTIERE INBETONIERA PER INTERVENTI PARZIALI E LIMITATEQUANTITA'			
445	1C.04.010.0010	Sottofondazioni in conglomerato cementizio realizzate mediante getto, con l'ausilio di argano o gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in betoniera, con cemento 32.5 R ed inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto resistenza:			
	1C.04.010.0010.a	- C12/15 - esposizione X0 - consistenza S3	m³	€	137,21
446	1C.04.010.0020	Fondazioni in conglomerato cementizio realizzate mediante getto, con l'ausilio di gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in betoniera, con inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto diametro massimo 32 mm, consistenza S3, compresa la vibratura, esclusi ferro e casseri resistenza:			
	1C.04.010.0020.a	- C25/30 - esposizione XC1 o XC2	m³	€	171,19
448	1C.04.010.0040	Strutture armate in conglomerato cementizio realizzate mediante getto con l'ausilio di gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in betoniera, con inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto diametro massimo 32 mm, consistenza S3, per spessori non inferiori a 17 cm, esclusi ferro e casseri, compresa la vibratura resistenza:			

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
	1C.04.010.0040.a	- C25/30 - esposizione XC1 o XC2	m³	€ 185,27
	1C.04.450	ACCIAIO PER C.A.		
477	1C.04.450.0010	Acciaio tondo in barre nervate per cemento armato, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 23 giugno 2022 del Ministero della Transizione Ecologica, con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compresa lavorazione, posa, sormonti, sfrido, legature qualità:		
	1C.04.450.0010.a	- B450C	kg	€ 2,12
478	1C.04.450.0020	Rete di acciaio elettrosaldata, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 23 giugno 2022 del Ministero della Transizione Ecologica, con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compreso sormonti, tagli, sfridi, legature.	kg	€ 2,09
	1C.04.400	CASSEFORME PER C.A.		
470	1C.04.400.0010	Casseforme per getti in calcestruzzo, eseguite fino a 4,50 m dal piano d'appoggio, con impiego di pannelli di legno lamellare, comprese armature di sostegno, disarmante, manutenzione e disarmo:		
	1C.04.400.0010.a	- per fondazioni, plinti, travi rovesce, platee	m²	€ 18,74
	1C.04.400.0010.b	- per murature di cantinato ed in elevazione, di qualsiasi spessore	m²	€ 21,91
471	1C.04.400.0020	Casseforme per getti in calcestruzzo, eseguite fino a 4,50 m dal piano d'appoggio, con impiego di tavole di abete, comprese armature di sostegno, disarmante, manutenzione e disarmo:		
	1C.04.400.0020.c	- per strutture in c.a.,muri scala ed ascensore di qualsiasispessore, solette piene	m²	€ 48,72
	1C.05	SOLAI - PARTIZIONI ORIZZONTALI		
	1C.05.500	VESPAI AERATI		
533	1C.05.500.0020	Formazione di vespaio formato da un sottofondo di appoggio degli elementi in plastica dello spessore di cm 8 con calcestruzzo C16/20, posa degli elementi in plastica a perdere nelle varie altezze, getto di riempimento con calcestruzzo C25/30, fino a costituire una solettina superiore dello spessore minimo di 3 cm. Esclusa eventuale armatura in ferro e i bordi di contenimento se necessari. Comprese tutte le attività ed i materiali necessari a dare l'opera finita in ogni sua parte.		
	1C.05.500.0020.c	- altezza elementi cm 40	m²	€ 51,34
	1C.05.200	SOLAI SU LASTRE PREFABBRICATE IN CLS.		
529	1C.05.200.0010	Solaio composto da lastre prefabbricate in c.a. armate con rete metallica elettrosaldata e tralicci di irrigidimento, alleggerito con blocchi di polistirolo espanso. Comprese le lastre prefabbricate i blocchi di polistirolo vergine densità non inferiore a 14 kg/m³ il calcestruzzo con C20/25 gettato in opera e vibrato per il completamento delle nervature, dei travetti rompitratta, del massetto all'incastro, per la soletta superiore l'armatura provvisoria di sostegno.		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
		E' escluso il ferro tondo di armatura:		
	1C.05.200.0010.g	- altezza totale 35 cm (5 lastra +25 polistirolo + 5 soletta)	m²	€ 75,42
	1C.16	PAVIMENTI PER ESTERNO		
	1C.16.100	PAVIMENTI IN MASSELLI DI CALCESTRUZZO		
1263	1C.16.100.0040	Pavimento in masselli autobloccanti prefabbricati in calcestruzzo vibrocompresso, prodotti e controllati secondo le norme UNI EN 1338, rispondenti ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 23 giugno 2022 del Ministero della Transizione Ecologica,tipo doppio strato quarzo, colorati, posati su letto di sabbia dello spessore di 3 - 5 cm. Compresa la sabbia di sottofondo, la posa a campo unito o a disegno, l'assistenza muraria, la battitura, la sabbia per l'intasamento delle connessure:		
	1C.16.100.0040.a	- spessore 60 mm	m²	€ 32,54
	1C.22	OPERE DA FABBRO		
	1C.22.040	PARAPETTI - INFERRIATE - CANCELLI		
1618	1C.22.040.0020	Parapetto di scale, ballatoi, balconi, terrazze e simili con profilati normali tondi, quadri, piatti, angolari a disegno semplice. Compresa una mano di antiruggine, le assistenze per lo scarico, il deposito, il sollevamento a piè d'opera, la posa da fabbro e muraria, i fissaggi, gli accessori d'uso. (peso medio indicativo 25 kg/m²):		
	1C.22.040.0020.b	- per rampe di scale	kg	€ 9,76
	1C.22.350	CHIUDIPORTA - COMANDI A DISTANZA		
1664	1C.22.350.0110	Dispositivo meccanico fisso per l'apertura manuale a distanza di serramenti. In opera, comprese assistenze murarie	cad	€ 101,00
	1C.22.020	CARPENTERIA METALLICA		
1616	1C.22.020.0010	Carpenteria metallica limitata a parti di edifici per travature per solai, coperture, ossature, rampe e ripiani scale, pensiline, balconi e simili, in opera imbullonata o saldata. Acciaio del tipo S235, S275 e S355. Compresi i profilati di qualsiasi tipo, sezione e dimensione, piastre, squadre, tiranti, bulloni, fori, fissaggi mano di antiruggine trasporti e sollevamenti opere di sostegno e protezione, esclusi oneri per demolizioni e ripristini di opere murarie. Per strutture formate da:		
	1C.22.020.0010.a	- profilati laminati a caldo S235JR - UNI EN 10025, altezza da 80 a220mm	kg	€ 4,74
	1C.22.020.0010.c	- profilati laminati a caldo S275JR - UNI EN 10025, altezza da 80 a220mm	kg	€ 4,36
	1C.22.060	GRIGLIATI ELETTROSALDATI		
1624	1C.22.060.0020	Grigliato di tipo elettroforgiato in acciaio zincato a caldo, pedonale e carrabile, in pannelli bordati, con piatti portanti e maglia dipendenti dai carichi di esercizio e dall'interasse delle travi portanti, in opera completi di ganci fermagrigliato, controtelai ed accessori, con piatti portanti, compresa posa e assistenza muraria:		
	1C.22.060.0020.a	- spessore 2 mm	kg	€ 8,68
	1C.22.450	RECINZIONI IN RETE		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
1676	1C.22.450.0010	Recinzione realizzata con rete elettrosaldata zincata e plasticata, a fili orizzontali ondulati, a maglia 50 x 50 mm circa, filo Ø 3,3 mm, pali e saette zincati e plasticati, collari di tensione, tenditori, legature, fili di tensione zincati e plasticati ad interasse di 50 cm circa. Compresa la posa in opera nonchè le assistenze murarie, pulizia ed allontanamento dei materiali di risulta. Nei tipi:		
	1C.22.450.0010.a	- con pali e saette in profilati a T 30 x 30 x 4 mm	m²	€ 18,87
	1C.24	OPERE DA VERNICIATORE - TAPPEZZIERE		
	1C.24.340	VERNICIATURE DI FINITURA SU METALLI		
1808	1C.24.340.0010	Verniciatura di finitura di superfici in ferro già preparate, compresi piani di lavoro ed assistenze murarie, con due mani di:		
	1C.24.340.0010.i	- smalto ferromicaceo a base di pigmenti e ossidi di ferro micaceo,per ferro in esterno e interno (p.s.1,35 kg/l - resa 0,11 -0,15 l/m² perdue mani)	m²	€ 12,13
	1C.24.140	PITTURAZIONI MURALI ESTERNE		
1770	1C.24.140.0030	Pitturazione a due riprese, su tutti i fondi murali già preparati ed isolati, verticali ed orizzontali con pittura a base di silicati di potassio composta da sostanze minerali pure, pigmenti inorganici resistenti alla luce e silicato liquido speciale modificato. Compresi piani di lavoro e assistenze murarie. (Resa 0,35 l/m² per due mani)	m²	€ 9,64
1768	1C.24.140.0010	Pitturazione a due riprese, su superfici esterne già preparate ed isolate. Compresi piani di lavoro ed assistenze murarie. Con pitture:		
	1C.24.140.0010.f	- a base di resine silossaniche e dispersione acrilica, idrodiluibile(p.s. 1,56 kg/l resa = 0,25-0,17 l/m²)	m²	€ 7,77
	1C.01	DEMOLIZIONI - RIMOZIONI		
	1C.01.030	DEMOLIZIONE DI MURATURE E CONGLOMERATILa demolizione di parti di strutture, se non diversamente dispostonella voce di prezzo, viene computata in relazione al volumerealmente demolito, senza deduzione dei vuoti inferiori a 0,20 m³.Le demolizioni, se non diversamente precisato, si intendonoeseguite con mezzi meccanici adeguati alla entità dellademolizione, e sono sempre compresive di qualsiasi interventomanuale necessario per il completamento dell'intervento.Le voci di piccoli interventi con prezzi riferiti a limiti volumetricipossono essere applicate solo nei limiti indicati, applicando i limitidi prezzo a ciascun intervento separato anche se operato sullostesso elemento strutturale.		
274	1C.01.030.0010	Demolizione di muratura in blocchi di calcestruzzo, laterizi forati, totale o parziale, entro e fuori terra, a qualsiasi altezza, con relativi intonaci e rivestimenti, con l'impiego di attrezzature meccaniche adeguate alla dimensione della demolizione, compreso ogni intervento manuale, per tagli di murature, aperture vani porte e finestre, fori passanti, sottomurazioni e qualsiasi altro scopo. Compresa la movimentazione con qualsiasi mezzo manuale o meccanico nell'ambito del cantiere, il carico ed il trasporto alle discariche autorizzate. Esclusi gli oneri di smaltimento. Per ogni intervento con volume:		
	1C.01.030.0010.a	- oltre 5,01 m³	m³	€ 72,39

ELENCO PREZZI UNITARI					
NUM. ART.	**CODICE**	**DESCRIZIONE**	**U.M.**	**PREZZO**	
	1C.01.040	ALLOGGIAMENTI - TAGLI - CAROTAGGI - PERFORAZIONIl prezzi di opere di demolizione e similari rapportati a limitivolumetrici devono essere utilizzati esclusivamente nei limitidimensionali indicati questi limiti sono riferiti ad ogni singolointervento di demolizioni chiaramente staccato da altri eventualiinterventi sullo stesso elemento strutturale ad esempio nel caso diesecuzione di diversi fori o aperture staccati l'uno dall'altro, sullostesso elemento strutturale, ogni foro o apertura dovrà esserevalutato con prezzo relativo alla relativa volumetria.			
282	1C.01.040.0060	Taglio di pavimentazione e di solette in conglomerato cementizio armato per formazione di giunti, tagli, cavidotti e simili, eseguito con macchine tagliagiunti a motore elettrico o diesel. Al metro lineare di taglio per centimetro di profondità	m x cm	€	0,84
	1C.01.150	RIMOZIONE OPERE DA FABBRO			
334	1C.01.150.0050	Rimozione di parapetti in ferro, di qualunque natura, forma e dimensione:			
	1C.01.150.0050.b	- con carico e trasporto ad impianti di stoccaggio, di recupero o adiscarica.	m²	€	9,68
	1C.21	OPERE DA FALEGNAME			
	1C.21.100	SERRAMENTI E PERSIANE IN PVC			
1577	1C.21.100.0010	Finestre e porte finestre in pvc antiurto, ad alta resistenza, colori di serie. Telaio armato con profilati di acciaio, sezione pluricamera, angoli termosaldati, finitura superficiale liscia, adatti per vetro camera. Comprese le guarnizioni in materiale elastomero, tutte le necessarie ferramenta, maniglia, falso telaio. Sono comprese altresì le prestazioni di assistenza muraria alla posa con tutte le movimentazioni e la sigillatura tra falso telaio e telaio con nastro autoespandente. Misurazione esterno telaio. Tipo e apertura:			
	1C.21.100.0010.c	- porte finestre antaribalta ad un battente	m²	€	247,06
	1C.21.100.0010.d	- porte finestre antaribalta a due battenti	m²	€	196,93
	1C.21.250	PORTE SCORREVOLI A SCOMPARSASono composte da un telaio metallico da murare, e dall'assieme dibattente, stipite e cornici coprifilo che vengono quotatiseparatamente			
1591	1C.21.250.0010	Fornitura e posa di telaio in lamiera zincata di contenimento del battente, per porte scorrevoli ad un'anta, dotato di meccanismo per lo scorrimento dell'anta, con garanzia di funzionamento di 12 anni. Adatto per l'impiego sia in tavolati in muratura che di cartongesso, per spessori da 9 a 14,5 cm. l'intonaco o cartongesso di contenimento del telaio si intendono compresi nella valutazione della parete. Compresa la posa in opera nonchè le prestazioni di assistenza muraria per movimentazioni, pulizia ed allontanamento dei materiali di risulta. Per le seguenti dimensioni di luce libera di passaggio:			
	1C.21.250.0010.c	- luce libera cm 90x200-210	cad	€	449,65
1593	1C.21.250.0050	Anta scorrevole tamburata, spess. mm 44, finitura in tanganika tinto chiaro o tinto noce, con stipiti e cornici coprifilo, adatta per il completamento dei telai incassati di cui a 1C.21.250.0010 cerniere e			

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
		serratura in acciaio ottonato, compresa la maniglietta a scomparsa colore oro lucido. Compresa la posa in opera nonchè le prestazioni di assistenza muraria per movimentazioni, pulizia ed allontanamento dei materiali di risulta. Per le seguenti dimensioni di luce libera di passaggio:		
	1C.21.250.0050.a	- luce libera cm 70-80-90x200-210	cad	€ 595,65
	1C.21.200	PORTE - IMPENNATE		
1582	1C.21.200.0010	Porte interne a battente ad un'anta, in legno tamburate, con struttura interna cellulare a nido d'ape, spessore finito mm 48, intelaiatura perimetrale in legno di abete e pannelli fibrolegnosi, battente con spalla, completa di mostre e contromostre, telaio ad imbotte da mm 80 a 120. Compresa la maniglia in alluminio tipo pesante, le cerniere tipo anuba in acciaio da 13 mm, la serratura con due chiavi la finitura con mano di fondo e verniciatura con lacche poliuretaniche, la fornitura e posa falso telaio. Compresa la posa in opera nonchè le prestazioni di assistenza muraria per movimentazioni, pulizia ed allontanamento dei materiali di risulta. Dimensioni standard da cm 60-65-70-75-80-85 -90x210-220. Rivestite sulle due facce in:		
	1C.21.200.0010.a	- medium density, laccato	cad	€ 524,95
	1C.21.400	OPERE VARIE		
1599	1C.21.400.0010	Fornitura e posa di controtelai in abete per porte, imbotti e impennate, finestre, ecc., completi di catene di controvento e grappe di fissaggio comprese le assistenze murarie:		
	1C.21.400.0010.a	- per spessori da 80 a 120 mm	m	€ 10,74
	1C.23	OPERE DA VETRAIO		
	1C.23.155	VETRO A CONTROLLO SOLARE		
1709	1C.23.155.0030	Fornitura e posa di vetro stratificato di sicurezza a controllo solare Fattore solare=0,17 Trasmissione luminosa=0,18, di spessore:		
	1C.23.155.0030.b	-44.1 mm (uno strato di pvd 0,38)	m²	€ 134,78
	1C.23.190	VETRATE ISOLANTI		
1720	1C.23.190.0010	Assemblaggio e posa di vetrata isolante termoacustica, in conformità alla UNI 7697, con distanziatore plastico/metallico, saldato con siliconi o polisolfuri intercapedine adeguata alle esigenze di progetto. Nel prezzo è compresa e compensata la costruzione della vetrata isolante in laboratorio e la posa su qualsiasi tipo di serramento, compresi i materiali necessari quali mastice, guarnizioni, silicone, ecc., restano esclusi i vetri i cui prezzi saranno desunti e contabilizzati dal volume 2.1, del tipo:		
	1C.23.190.0010.a	- vetrata doppia	m²	€ 35,85
	1C.23.400	LASTRE IN MATERIALE TERMOPLASTICO		
1726	1C.23.400.0030	Fornitura e posa di lastre estruse in policarbonato monocamera, resistente ai raggi UV, spessore:		
	1C.23.400.0030.g	- 10 mm, peso 1700 g/m², opale	m²	€ 28,86

ELENCO PREZZI UNITARI				
NUM. ART.	**CODICE**	**DESCRIZIONE**	**U.M.**	**PREZZO**
	1C.09	PROTEZIONE ANTINCENDIO		
	1C.09.400	MANIGLIONI ANTIPANICO E ACCESSORI		
773	1C.09.400.0010	Maniglione antipanico omologato per uscite di sicurezza, a leva, scatole di comando nere, barra di azionamento in alluminio anodizzato, compreso serratura antipanico, completo di tutti gli accessori per il perfetto funzionamento, fornito ed applicato in opera su porte REI in ferro:		
	1C.09.400.0010.c	- maniglione interno con maniglia o pomolo e serratura esterna	cad	€ 165,09
	1C.09.400.0010.d	- maniglione per seconda anta, esterno cieco	cad	€ 154,52
	1C.09.240	PORTE TAGLIAFUOCO REI 60 - A BATTENTE		
763	1C.09.240.0030	Fornitura e posa in opera di porta tagliafuoco a due battenti, REI 60, di tipo omologato a norme UNI EN 1634-1, costituita da: - due ante tamburate, simmetriche o asimmetriche, in lamiera di acciaio zincato e preverniciato a fuoco o con polveri termoindurenti, pressosaldato coibentate con materiali isolanti secondo la certificazione richiesta telaio in angolari o lamiera pressopiegata, munito di zanche o tasselli da murare guarnizioni termoespandenti e antifumo serratura incassata con chiavi, scrocca e maniglia atermica antinfortunistica in plastica con anima acciaio n 2 cerniere ogni battente, una munita di molle tarabili per la chiusura automatica ed una registrabile verticalmente regolatore di chiusura per la corretta sequenza di chiusura delle ante, guarnizioni termoespandenti e antifumo nelle seguenti misure, indicative rispetto alle produzioni di serie, con possibilità di produzione di misure speciali a richiesta:		
	1C.09.240.0030.a	- passaggio netto cm 120x200-210 circa	cad	€ 765,33
	1C.10	ISOLAMENTI TERMICI ED ACUSTICI		
	1C.10.300	SISTEMA A CAPPOTTO E RIVESTIMENTO ISOLANTE ACAPPOTTO		
866	1C.10.300.0040	Sistema per isolamento termico a cappotto realizzato con pannelli in lana di vetro ad alta densità, idrorepellenti, conduttività termica W/mK 0,034, reazione al fuoco in Euroclasse A2-s1,d0 conformi alla norma UNI EN 13162, marcatura CE resistenza a trazione = kPa 7,5. Il sistema dovrà essere provvisto di Dichiarazione Ambientale di Prodotto (EPD), rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 23 giugno 2022 del Ministero della Transizione Ecologica. Compreso il fissaggio delle lastre con malta monocomponente a base di cemento, sabbie selezionate, resine sintetiche, fibre polipropileniche ed additivi specialifornitura e posa di rete in fibra di vetro resistente agli alcali idonea all'esecuzione di rasature armate dal peso di 155 g/m², assicurata alle lastre con rasatura a due mani di malta monocomponente a base di cemento, sabbie selezionate, resine sintetiche, fibre polipropileniche ed additivi speciali chiodatura con tasselli in propilene con chiodo/vite in acciaio zincato per il fissaggio meccanico profili di partenza con gocciolatoio e profili di arrivo in alluminio angolari in alluminio con rete premontata, pezzi speciali di finitura e completamento, e quant'altro occorrente per dare l'opera finita a regola d'arte. Esclusi i ponteggi esterni. Per spessore di isolante:		
	1C.10.300.0040.h	- finitura del sistema con rivestimento colorato silossanico aspessore previa mano di fondo pigmentato - spessore 1,20		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
		mm(per spessori diversi vedi art. 1C.24.160)	m²	€ 27,16
865	1C.10.300.0030	Isolamento termico con sistema a cappotto realizzato con pannelli rigidi in lana di roccia con resine termoindurenti, conduttività termica W/mK 0,034, conforme alla norma UNI EN 13162, marcatura CE resistenza alla compressione > kPa 15, resistenza a trazione nel senso dello spessore = kPa 7,5, reazione al fuoco in Euroclasse A1 compreso il fissaggio delle lastre con malta monocomponente a base di cemento, sabbie selezionate, resine sintetiche, fibre polipropileniche ed additivi specialifornitura e posa di rete in fibra di vetro resistente agli alcali idonea all'esecuzione di rasature armate dal peso di 155 g/m², assicurata alle lastre con rasatura a due mani di malta monocomponente a base di cemento, sabbie selezionate, resine sintetiche, fibre polipropileniche ed additivi speciali chiodatura con tasselli in propilene con chiodo/vite in acciaio zincato per il fissaggio meccanico profili di partenza con gocciolatoio e profili di arrivo in alluminio angolari in alluminio con rete premontata, pezzi speciali di finitura e completamento, e quant'altro occorrente per dare l'opera finita a regola d'arte. Pannello e malta rispondenti ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 23 giugno 2022 del Ministero della Transizione Ecologica. Esclusi i ponteggi esterni. Per spessore di isolante:		
	1C.10.300.0030.a	- 60 mm	m²	€ 62,83
	1C.10.300.0030.b	- per ogni 10 mm in più	m²	€ 1,84
	1C.10.250	ISOLAMENTO TERMICO PARETI ESTERNE		
852	1C.10.250.0020	Isolamento termico e acustico di intercapedini perimetrali, realizzato con pannelli autoportanti in lana di vetro idrorepellente, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 23 giugno 2022 del Ministero della Transizione Ecologica, prodotti con almeno l'80% di vetro riciclato e con legante di origine naturale che garantisce la massima qualità dell'aria conformi alla norma UNI EN 13162, marcatura CE, conducibilità termica W/mK 0,033. Compresi: tagli e sigillature relative, adattamenti, fissaggi con qualsiasi mezzo su qualsiasi struttura, raccordi, assistenze murarie e piani di lavoro. Negli spessori e tipi:		
	1C.10.250.0020.a	- 40 mm, reazione al fuoco in Euroclasse A1	m²	€ 11,92
	1C.10.250.0020.b	- per ogni 10 mm in più	m² x cm	€ 2,12
	1C.10.200	ISOLAMENTO TERMICO SOLAI		
848	1C.10.200.0110	Isolamento termico sotto pavimento di solai su porticati o su terra, realizzato con lastre di schiuma poliyso prodotte con gas senza CFC e HCFC, superfici rivestite con velo vetro saturato conduttività termica W/mK 0,028, resistenza alla compressione kPa 150 per spessori fino a 30 mm, e kPa 170 per spessori da 40 mm e oltre reazione al fuoco Euroclasse E conformi alla norma UNI EN 13165, con marcatura CE. Compresi: tagli, adattamenti, fissaggi, sigillature dei tagli, raccordi, assistenza muraria. Negli spessori:		
	1C.10.200.0110.a	- 20 mm	m²	€ 15,70

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
	1C.10.200.0110.b	- per ogni 10 mm in più	m² x cm	€ 4,49
	1C.08	SOTTOFONDI - MASSETTI - CAPPE		
	1C.08.060	SOTTOFONDI E MASSETTI FONOASSORBENTI		
708	1C.08.060.0010	Sottofondo leggero a base cementizia fonoassorbente e termoisolante, con impasto a 150 kg di cemento 32,5 R per m³ di aggregato polimerico eterogeneo conforme norma UNI 10667-14, costipato e livellato a frattazzo lungo, spessore cm 8	m²	€ 22,15
	1C.08.250	MASSETTI A RAPIDO ASCIUGAMENTO CON MALTEPREMISCELATE		
723	1C.08.250.0020	Massetto di livellamento ad alta resistenza, realizzato con impasto autolivellante di premiscelato a base di cementi speciali a presa ed idratazione rapide, sabbie silicee selezionate, resine ed additivi, applicato a spatola:		
	1C.08.250.0020.b	- spessore fino a 20 mm, in due mani, ad asciugamento rapido	m²	€ 14,15
	1C.08.010	SOTTOFONDI IN GHIAIA		
706	1C.08.050.0050	Massetto in calcestruzzo per formazione pendenze su lastrici, con impasto a 250 kg di cemento 32,5 R per m³ di sabbia, con superficie tirata a frattazzo fine, spessore medio cm 6	m²	€ 18,99
707	1C.08.050.0060	Per ogni cm in più o in meno, in aggiunta o detrazione, (spessore totale minimo 4 cm, massimo 8 cm) sulle voci precedenti	m² x cm	€ 2,77
	1C.18	PAVIMENTI PER INTERNO		
	1C.18.450	PAVIMENTI VINILICI		
1434	1C.18.450.0070	Pavimento vinilico multistrato pressato a caldo costituito da un supporto stampato e/o colorato e da uno strato d'usura in pvc puro trasparente di spessore non inferiore a 0,55 mm. Classe EN685 33/42 gruppo d'abrasione T (EN 660-1 < 0,08mm.), con superficie leggermente goffrata, spessore totale 2,5 mm. , peso 4,3-4,5 kg/m2 classe di reazione al fuoco Uno (d.m. 15.03.2005) = Bfl s1 (EN13501 -1) posato con adesivo, compresa la normale rasatura di idoneo massetto e le assistenze murarie realizzato con:		
	1C.18.450.0070.b	- piastre effetto pietra da cm. 45,7 x 45,7 o 45,7 x 91,4	m²	€ 54,42
1449	1C.18.450.0300	Formazione di guscia contro parete per i pavimenti vinilici e similari, compresa fornitura e posa dell'elemento sottoguscia arrotondato preformato d'angolo ed ogni assistenza muraria	m	€ 11,83
	1C.07	INTONACI - RASATURE - FINITURE		
	1C.07.120	INTONACI ESTERNI CON MALTE TRADIZIONALI		
641	1C.07.120.0020	Intonaco rustico per esterni su superfici verticali ed orizzontali, con malta bastarda o a base di leganti aerei o idraulici, compreso rinzaffo, esclusi i ponteggi esterni:		
	1C.07.120.0020.a	- tirato in piano a frattazzo	m²	€ 15,27
	1C.07.220	INTONACI COMPLETI E RASATI PER INTERNI CONPREMISCELATI		
653	1C.07.230.0010	Rasatura a civile fine su superfici interne, verticali ed orizzontali, eseguita in ambienti di qualsiasi dimensione, con rasante a base di		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
		cemento, calce, inerti selezionati, additivi, applicato a due passate su sottofondi base cemento, compresi i piani di lavoro.	m²	€ 9,03
	1C.06	MURATURE - TAVOLATI - ANCORAGGI		
	1C.06.050	MURATURE IN LATERIZIO		
545	1C.06.050.0200	Muratura in blocchi multifori doppio UNI semiportante 24 x 12 x 12 cm, con malta cementizia o bastarda, compreso l'onere per la formazione di spalle, voltini, spigoli, lesene, piani di lavoro interni	m³	€ 340,12
	1C.06.550	CONTROPARETI IN LASTRE DI CARTONGESSO		
588	1C.06.550.0150	Controparete realizzata con lastre in gesso a bordi diritti ad alta resistenza al fuoco, euroclasse A1, applicata direttamente alla parete con incollaggi in gesso, compresa la rasatura dei giunti, i piani di lavoro interni e l'assistenza muraria fornita dall'impresa:		
	1C.06.550.0150.c	- spessore 20 mm	m²	€ 36,26
	1C.06.560	PARETI DIVISORIE IN LASTRE DI CARTONGESSO		
597	1C.06.560.0200	Parete realizzata con doppia lastra da 13 mm per faccia, di cui la prima in gesso rivestito, in Classe A2-s1,d0 di reazione al fuoco e classe di fumo F1 secondo AFNOR NF 16-101 e ISO 5659-2, con incrementata coesione del nucleo ad alta temperatura, additivato con fibre di vetro e vermiculite e la seconda in gesso rivestito additivato con fibre di vetro e fibre di legno, Euroclasse A2-s1,d0 di resistenza al fuoco, avente caratteristiche di assorbimento e neutralizzazione fino al 70% dei VOC presenti nell'aria, entrambe conformi alla norma EN 520 e rispondenti ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 23 giugno 2022 del Ministero della Transizione Ecologica, interposta armatura in profili metallici in lamiera di acciaio zincato Z140 da 0,6 mm di spessore, larghezza 75 mm, con rivestimento organico privo di cromo, per guide a pavimento e a soffitto e per montanti ad interasse di 60 cm, conformi alla norma UNI EN 14195. Pannello isolante in lana di vetro da 70 mm di spessore e densità di 11,5 kg/m³ inserito nell'intercapedine. Compresi i fissaggi, la rasatura dei giunti con stucco conforme alla norma UNI EN 13963, l'applicazione su tutto il perimetro di nastro in polietilene espanso per desolidarizzare la parete dalla struttura portante, i piani di lavoro interni e l'assistenza muraria. L'elemento costruttivo completo dovrà avere un potere fonoisolante Rw= 56 dB e una resistenza al fuoco EI 120.	m²	€ 86,76
	1C.17	OPERE IN PIETRA NATURALE		
	1C.17.550	FORNITURA E POSA DAVANZALI E CONTORNI FINESTRE		
1340	1C.17.550.0010	Fornitura e posa davanzali di finestra e soglie di porte finestra, larghezza cm. 26, spessore cm 3, con piano visto e coste levigate forniti di gocciolatoio e di listelli in pvc incastrati a formazione di vaschetta. Compresa la malta di legante idraulico o idonei collanti, le assistenze murarie, la protezione in corso lavori, la pulizia finale e quanto altro necessario per dare l'opera finita in ogni sua parte. Nei materiali:		
	1C.17.550.0010.h	- Serizzo Antigorio	m	€ 78,29
	1C.20	CONTROSOFFITTI - PARETI MOBILI		
	1C.20.250	CONTROSOFFITTI IN PANNELLI DI ALLUMINIO		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
1537	1C.20.250.0010	Controsoffitti in pannelli di alluminio spessore 5/10 mm, dimensioni 600 x 600 x 15 mm, preverniciati, con cornice perimetrale di finitura orditura di sostegno costituita da profili portanti e intermedi con adeguata pendinatura, completa di accessori, preverniciata nella parte a vista. Compreso l'impiego di trabattelli, tutte le assistenze murarie, la pulizia finale con allontanamento dei materiali di risulta. Con pannelli:		
	1C.20.250.0010.b	- colori metallizzati	m²	€ 47,49
	1C.13	OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE		
	1C.13.150	MANTI CON MEMBRANE BITUMINOSE		
1157	1C.13.160.0040	Manto impermeabile bituminoso per coperture pedonabili esposte ai raggio solari, ad alto potere riflettivo, costituito da una membrana ottenuta con mescola HCB (Hibrid Copolimer Blend) dello spessore di mm 3, ad alto contenuto di poliolefine atattiche, flessibilità a freddo -20°, ad armatura composita (TNT poliestere stabilizzato con velo vetro 170 gr/m2), resistenza al fuoco certificata secondo norma ENV 1187 (B ROOF T1-T2-T3), provvista di coating superficiale acrilico ceramizzato di colore bianco altamente riflettente (riflettività iniziale 81%, SRI 100), rispondente ai requisiti di risparmio energetico ENERGY STAR, a PH neutro con possibilità di totale riclaggio dell'acqua meteorica compreso strato di colla bituminosa permanentemente plastica in ragione di 1 kg/m², saldatura dei giunti a fiamma con cannello di sicurezza, compresi formazione di colli perimetrali di raccordo, sfridi, sormonti e assistenze murarie.	m²	€ 41,89
1153	1C.13.150.0020	Manto monostrato per impermeabilizzazione provvisoria, barriera a vapore o schermo con membrana applicata a fiamma su idoneo piano di posa orizzontale o inclinato, compresa formazione di colli perimetrali di raccordo, sfridi, sormonti e assistenze murarie, restano escluse le membrane i cui prezzi saranno desunti e contabilizzati dal volume 2.1, in base alla superficie effettivamente impermeabilizzata	m²	€ 5,24
	1C.13.500	OPERE COMPLEMENTARI		
1198	1C.13.500.0020	Bocchettoni di collegamento verticale fra l'impermeabilizzazione e i tubi di scarico delle acque piovane in opera, compresa assistenza muraria:		
	1C.13.500.0020.b	- Ø 120 -160 mm in PVC o PPE	cad	€ 27,25
1201	1C.13.500.0050	Aeratori in PVC per lo sfogo del vapore sotto guaina in opera	cad	€ 19,59
	1C.11	SISTEMI DI COPERTURA		
	1C.11.200	ACCESSORI PER COPERTURE		
959	1C.11.200.0010	Fornitura e posa in opera di dispositivo anticaduta, tipo C, per la messa in sicurezza di una copertura mediante ancoraggi strutturali, che consentano l'accesso, il transito e l'esecuzione dei lavori di manutenzione in copertura, in condizioni di sicurezza per gli operatori. L'intervento prevede l'installazione di linee di ancoraggio di tipo C, progettati nel rispetto della norma UNI 11578 nel caso di installazione permanente o UNI EN 795 + CEN/TS 16415 nel caso di installazione rimovibile. I dispositivi dovranno essere certificati da ente terzo autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture. Tutti i componenti previsti per lo specifico intervento, inclusi i sistemi di connessione alla struttura portante, dovranno essere dimensionati e verificati, e dovrà essere fornita al committente specifica relazione di calcolo redatta dal tecnico abilitato. I sistemi di connessione diretta alla struttura dovranno essere dotati di marcatura CE. Gli ancoraggi terminali ed		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
		intermedi della linea flessibile tipo C dovranno essere in acciaio zincato o acciaio inossidabile AISI 304 o alluminio con resistenza agli agenti atmosferici tale da aver superato il test in nebbia salina neutra secondo UNI EN ISO 9227 che prevede 2 cicli di 24+1 ore. Tali ancoraggi dovranno essere di tipo rigido e indeformabile. Altezza paletti cm. 40. Ogni linea orizzontale flessibile di tipo C, costituita da 1 o più campate con luce massima in accordo a quanto riportato sul manuale di uso e manutenzione, dovrà essere dotata di dissipatore di energia e di tenditore, entrambi in acciaio inox, posizionati alle estremità opposte della linea, tra i quali va tesa la fune in acciaio inox AISI 316 Ø8 mm da 7x19 fili (133 fili). Nel prezzo è compreso il rilascio da parte dell'installatore della certificazione di corretta posa /montaggio e del manuale di installazione uso e manutenzione, la corrispondenza alle norme vigenti in materia antinfortunistica, la fornitura e posa di targhette/cartelli per la regolamentazione dell'accesso alla copertura, l'assistenza muraria. Per misure (tratte) complessive da:		
	1C.11.200.0010.a	- da 0 a 10 m e misure intermedie con paletti in alluminio	cad	€ 744,14
	1C.11.200.0010.h	- tenditore chiuso in acciaio inox AISI 316	cad	€ 158,81
	1C.11.200.0010.i	- dissipatore di energia in acciaio inox AISI 302	cad	€ 197,12
	1C.14	OPERE DA LATTONIERE		
	1C.14.050	GRONDE, PLUVIALI, LATTONERIE		
1212	1C.14.050.0020	Canali di gronda completi di cicogne o tiranti pluviali, compresa la posa dei braccioli converse, scossaline, copertine. Tutti lavorati con sagome e sviluppi normali, in opera, comprese le assistenze murarie e accessori di fissaggio. Esclusi i pezzi speciali di gronde, pluviali, lattonerie speciali in:		
	1C.14.050.0020.f	- lastra in lega di alluminio preverniciato - spess. 1,0 mm (peso =2,70 kg/m²)	m²	€ 45,56
	1C.12	TUBAZIONI - CANALIZZAZIONI - POZZETTI		
	1C.12.610	POZZETTI - CHIUSINI		
1141	1C.12.610.0050	Fornitura e posa in opera di pozzetto per immissione pluviali, completo di chiusura in conglomerato di cemento, compreso il calcestruzzo di sottofondo ed il raccordo delle tubazioni, escluso scavo e reinterro con dimensioni:		
	1C.12.610.0050.c	- interno 30x30 cm, h = 40 cm (esterno 38x54 cm) - peso kg. 63	cad	€ 64,65
1139	1C.12.610.0020	Fornitura e posa in opera di anello di prolunga senza fondo (o pozzetti senza fondo) in conglomerato di cemento per pozzetti di raccordo, ispezione o raccolta, compreso il raccordo delle tubazioni, escluso scavo e reinterro con dimensioni:		
	1C.12.610.0020.c	- interno 45x45 cm, h = 50 cm (esterno 57x57 cm) - peso kg. 110	cad	€ 17,30
	1C.12.610.0020.d	- interno 45x45 cm, h = 30 cm (esterno 57x57 cm) - peso kg. 76	cad	€ 13,79
1140	1C.12.610.0030	Chiusino completo di telaio, o soletta di chiusura, in conglomerato di cemento per pozzetti, adeguatamente armati, con dimensioni:		
	1C.12.610.0030	- interno 45x45 cm, spess. cm 12, peso kg. 50		

ELENCO PREZZI UNITARI					
NUM. ART.	**CODICE**	**DESCRIZIONE**	**U.M.**	**PREZZO**	
	.c		cad	€	26,60
	1C.12.610.0030 .m	- DN 200 cm, h = 20 cm	cad	€	306,37
1142	1C.12.610.0060	Fornitura e posa in opera di anello forato per pozzi perdenti in calcestruzzo vibrocompresso con classe di resistenza non inferiore a C28/35 e adeguatamente armato, sovrapponibile mediante sagomatura superiore a bicchiere, escluso scavo e reinterro dimensioni (DN) diametro interno - (h) altezza nominale:			
	1C.12.610.0060 .d	- DN 200 cm, h 50 cm	cad	€	144,29
	1C.12.010	TUBI IN PVC			
1003	1C.12.010.0040	Fornitura e posa tubi in PVC-U compatto o strutturato, per condotte di scarico interrate, o suborizzontali appoggiate, con giunti a bicchiere ed anello elastomerico, secondo UNI EN 1401, colore rosso mattone RAL 8023. Temperatura massima permanente 40°. Tubi con classe di rigidità SN 4 KN/m². Escluso scavo, piano appoggio, rinfianco e riempimento. Diametro esterno (De) e spessore (s):			
	1C.12.010.0040 .b	- De 125 - s = 3,2	m	€	12,87
	1C.12.010.0040 .c	- De 160 - s = 4,0	m	€	16,59
	1C.12.010.0040 .e	- De 250 - s = 6,2	m	€	31,32
	1C.12.010.0040 .f	- De 315 - s = 7,7	m	€	45,19
1007	1C.12.010.0080	Fornitura e posa braghe a 45° doppie e TE doppi, per tubi in PVC-U (rif. 1C.12.010.0010), con bicchiere ad incollaggio, per ventilazione e pluviali: conformi alle norme UNI EN 1329 - Diametro esterno (De) e spessore (p):			
	1C.12.010.0080 .c	- De 125 - s = 2,0	cad	€	32,86
	1C.12.010.0080 .e	- De 160 - s = 2,6	cad	€	72,16
	1C.12.010.0080 .f	- De 200 - s = 3,2	cad	€	97,15
	1C.12.300	CANNE IN ACCIAIO INOX MONOPARETE			
1107	1C.12.300.0010	Fornitura e posa di canna fumaria in acciaio inox AISI 316, a parete semplice, utilizzabili per generatori funzionanti con qualsiasi combustibile. Compresi sfridi, accessori e fascette per la posa, assistenze murarie e piani di lavoro. Esclusi solo i raccordi e pezzi speciali di seguito elencati ed i ponteggi esterni se non esistenti.			
	1C.12.300.0010 .h	- Ø interno 250 mm	m	€	197,16
1111	1C.12.300.0050	Raccordi e pezzi speciali per camini in acciaio inox monotubo, per generatori di calore funzionanti con qualsiasi combustibile e del tipo autoportante, a tenuta stagna dei fumi garantita, valore riferito a diametri da 250 a 300 mm. Compresi accessori per la posa, assistenze murarie e piani di lavoro. Esclusi eventuali ponteggi esterni:			
	1C.12.300.0050	- cappello parapioggia con faldale per tetti piani o inclinati			

ELENCO PREZZI UNITARI					
NUM. ART.	**CODICE**	**DESCRIZIONE**	**U.M.**	**PREZZO**	
	.d		cad	€	172,26
	1C.19	RIVESTIMENTI			
	1C.19.200	RIVESTIMENTI IN MARMO O PIETRA			
1512	1C.19.200.0050	Fornitura e posa in opera di zoccolature e rivestimento pareti verticali esterne con lastre di marmo o pietra naturale lucidata, bocciardata o fiammata, a casellario (spessore medio 2 cm), compresa la fornitura delle graffe di ancoraggio, la imbottitura con malta di cemento e la sigillatura dei giunti, tutte le assistenze murarie e gli eventuali piani di lavoro esclusi i ponteggi esterni se necessari:			
	1C.19.200.0050 .d	- Serizzo Antigorio	m²	€	153,30
	1C.28	ASSISTENZE MURARIE			
	1C.28.100	ASSISTENZA IMPIANTI MECCANICI (CAPITOLO 1M)			
2054	1C.28.100.0010	Assistenza per la esecuzione di impianti meccanici da valutare in percentuale sulla somma degli importi dei capitoli relativi alle tubazioni (1M.14 - 1M.15), ai canali (1M.09.120), agli allacciamenti (1M.11.200) e alle derivazioni per terminali (1M.10.130):			
	1C.28.100.0010 .a	- nuove costruzioni	%	€	15,00
	1C.28.200	ASSISTENZA IMPIANTO ELETTRICO - TELECOMUNICAZIONI -ANTINCENDIO - ANTINTRUSIONE - CITOFONICO -CONTROLLO E SIMILARI			
2055	1C.28.200.0010	Assistenza per esecuzione impianto elettrico, telecomunicazioni, antincendio, antintrusione, citofonici, di controllo, e similari, completo di tubazioni, canalizzazioni, quadri scatole, interruttori prese, cassette, corpi illuminanti. Si conferma che dagli importi da considerare ai fini della applicazione delle percentuali di assistenza, devono essere detratti gli importi dei corpi illuminanti, delle apparecchiature inserite nei quadri o armadi, degli apparecchi di telecomunicazione e segnalazione, delle apparecchiature di ripresa video, dei centralini e delle apparecchiature da appoggiare a tavolo o pavimento:			
	1C.28.200.0010 .a	- nuove costruzioni	%	€	15,00
	1U	OPERE COMPIUTE URBANIZZAZIONE			
	1U.04	OPERE STRADALI			
	1U.04.145	CORDONATURE IN CALCESTRUZZO			
2253	1U.04.145.0010	Fornitura e posa cordonatura realizzata con cordoli in calcestruzzo vibrocompresso con superficie liscia. Compreso lo scarico e la movimentazione nell'ambito del cantiere lo scavo, la fondazione ed il rinfianco in calcestruzzo C12/15, gli adattamenti, la posa a disegno la pulizia con carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio:			
	1U.04.145.0010 .b	- sezione 6/10 x 25 cm - calcestruzzo÷0,02 m³/ml	m	€	19,80
	1U.04.130	MARCIAPIEDI			
2240	1U.04.130.0010	Sottofondo di marciapiede eseguito con mista naturale di sabbia e ghiaia stabilizzata con il 6% in peso di cemento 32,5 R, compreso spandimento e rullatura. Spessore finito 10 cm	m²	€	9,88

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
	1U.06	OPERE A VERDE - ARREDO URBANO		
	1U.06.010	PREPARAZIONE DEL TERRENO		
2447	1U.06.010.0020	Stesa e modellazione di terra di coltivo con adattamento dei piani, compresa la fornitura della terra: [la terra da coltivo franco cantiere con le seguenti caratteristiche: - buona dotazione di elementi nutritivi, in proporzione e forma idonea, si prescrive in particolare una presenza di sostanze organiche superiore all'1,5% (peso secco) - assenza di frazione granulometriche superiore ai 30 mm - scheletro (frazione >2 mm) inferiore al 5% in volume - rapporto C/N compreso fra 3/15 - dovrà essere priva di agenti patogeni, di semi infestanti e di sostanze tossiche per le piante.]		
	1U.06.010.0020.b	- meccanica, con i necessari completamenti a mano	m^3	€ 25,95
	1U.06.180	FORMAZIONE NUOVI TAPPETI ERBOSI		
2496	1U.06.180.0040	Formazione di tappeto erboso e prato fiorito, inclusa la preparazione del terreno mediante lavorazione meccanica fino a 15 cm, con eliminazione di ciottoli, sassi ed erbe, il miscuglio di sementi per la formazione del prato con 0,03 kg/m² e la semina del miscuglio di semi eseguita a spaglio o con mezzo semovente e la successiva rullatura per singole superfici:		
	1U.06.180.0040.a	- tappeto erboso per singole superfici fino a 1000 m².	100 m²	€ 174,55
	1U.06.200	OPERE DI PIANTAGIONE, SOSTEGNO, PROTEZIONE		
2504	1U.06.200.0100	Messa a dimora di alberi a foglia caduca o persistente, a filare o in gruppo, con scavo, piantumazione, rinterro, formazione di tornello, fornitura e distribuzione di concimi o ammendanti 50 l/pianta, bagnatura con 150-200 l di acqua esclusa la fornitura delle piante delle seguenti dimensioni:		
	1U.06.200.0100.b	- circonferenza da 15 a 20 cm - altezza da 301 a 350 cm	cad	€ 30,87
2505	1U.06.200.0110	Operazioni complementari alla messa a dimora di alberi :		
	1U.06.200.0110.d	- fornitura e formazione in opera sistema di incastellatura persostegno piante, con pali di pino nordico Ø 8 cm, composto da 3pali verticali altezza 2,50 m e traverso superiorecompreso: bulloneria, tagli, montaggi e legatura piante.	cad	€ 57,23
	1U.06.210	PIANTE LATIFOGLIE		
2521	1U.06.210.0100	Piante latifoglie con zolla della specie Carpinus betulus fastigiata in varietà, Cercidiphyllum japonicum in varietà, Davidia involucrata in varietà, Fagus sylvatica in varietà, Fagus sylvatica purpurea, Hibiscus spp, Ligustrum (allevato ad alberello), con garanzia d'uso, di pronto effetto, prive di malattie, ben formate, senza capitozzature, lesioni al tronco e pane di terra con apparato radicale ben sviluppato. Messe a dimora, a filare o in gruppo, con scavo, piantumazione, rinterro, formazione di tornello, fornitura e distribuzione di concimi o ammendanti 50 l/pianta, bagnatura con 150-200 l di acqua. Di circonferenza:		
	1U.06.210.0100.c	- 13 ÷ 14 cm	cad	€ 134,84
2523	1U.06.210.0120	Piante latifoglie con zolla della specie Quercus castanefolioa, Quercus robur in varietà, Lagerstroemia spp, con garanzia d'uso, di pronto effetto, prive di malattie, ben formate, senza capitozzature, lesioni al		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
		tronco e pane di terra con apparato radicale ben sviluppato. Messe a dimora, a filare o in gruppo, con scavo, piantumazione, rinterro, formazione di tornello, fornitura e distribuzione di concimi o ammendanti 50 l/pianta, bagnatura con 150-200 l di acqua. Di circonferenza:		
	1U.06.210.0120.c	- 13 ÷ 14 cm	cad	€ 165,04
	1M	OPERE COMPIUTE IMPIANTI MECCANICI		
	1M.11	TERMINALI IDRO-SANITARI		
	1M.11.010	VASI IGIENICI		
4589	1M.11.010.0010	Vasi igienici a sedere in vetrochina colore bianco:		
	1M.11.010.0010.d	- sospeso, completo di telaio metallico da incasso, mensole,raccordo di scarico e guarnizioni	cad	€ 262,97
4591	1M.11.010.0030	Sistemi d'erogazione per vaso igienico:		
	1M.11.010.0030.h	- cassetta di lavaggio esterna alta capacità minima 10 l, completadi rubinetto da 1/2" da incasso con comando a pedale a chiusuraautomatica, tubo d'allacciamento al vaso, cannotto con rosone eguarnizioni	cad	€ 197,52
4592	1M.11.010.0040	Completamenti per vaso igienico:		
	1M.11.010.0040.b	- sedile per vaso tipo scuola in poliestere con coperchio	cad	€ 50,68
	1M.11.020	LAVABI		
4596	1M.11.020.0040	Gruppi d'erogazione per lavabo:		
	1M.11.020.0040.b	- a bordo lavabo con comando agevolato da 1/2", composto da:rubinetto miscelatore monocomando a gomito a bocca fissa conrompigetto, 2 tubi cromati di allacciamento con rosetta, guarnizioni	cad	€ 206,71
4555	1M.11.020.0010	Lavabi normali in vetrochina colore bianco:		
	1M.11.020.0010.b	- a parete da 65 x 50 cm circa, completo di mensole	cad	€ 113,44
	1M.11.060	LAVELLI E LAVATOI		
4611	1M.11.060.0040	Gruppi d'erogazione per lavello e lavatoio:		
	1M.11.060.0040.a	- a bordo lavello da 1/2", composto da: rubinetto miscelatoremonocomando a bocca girevole con rompigetto, 2 tubi cromatid'allacciamento con rosetta, guarnizioni	cad	€ 134,08
4612	1M.11.060.0050	Gruppi di scarico per lavello e lavatoio:		
	1M.11.060.0050.b	- per apparecchio a 2 bacini da 1"1/4, composto da: 2 pilette congriglia, 2 tappi e catenelle, 1 sifone a 2 ingressi ispezionabile concannotto e rosone, guarnizioni	cad	€ 75,33
4571	1M.11.060.0020	Lavelli in acciaio inox da semi-incasso:		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
	1M.11.060.0020.c	- a 2 bacini con scolapiatti da 120 x 50 cm circa, completo dimensole	cad	€ 187,23
	1M.11.080	SISTEMI SANITARI PER DISABILI		
4617	1M.11.080.0005	Vaso-bidet per disabili, prodotti a norma D.P.R. 503/96.:		
	1M.11.080.0005.b	- monoblocco sospeso in ceramica bianca con catino allungato,apertura anteriore per consentire un agevole passaggio della manoe della doccetta esterna per uso bidet. Completo di cassetta inceramica, con speciale schienale ergonomico per consentire uncomodo appoggio. Fornito di batteria con pulsante pneumaticosulla cassetta e completo di: telaio metallico da incasso, mensole,viti di fissaggio, raccordo di scarico/carico, guarnizioni, comando adistanza.	cad	€ 857,40
4618	1M.11.080.0010	Accessori per vaso-beidet per disabili:		
	1M.11.080.0010.e	- doccetta con flessibile e ganico a muro	cad	€ 30,21
	1M.11.080.0010.c	- comando pneumatico agevolato a distanza di colore bianco, perinstallazione esterna o ad incasso, tubo di protezione lungo 150cm, completo di fissaggi.	cad	€ 26,05
	1M.11.080.0010.d	- copriwater ergonomico universale in resina termoindurente colorebianco, apertura anteriore per riprendere la forma del sanitario,cerniere inox, completo di coperchio.	cad	€ 71,49
4621	1M.11.080.0040	Completamenti vari per locali igienici disabili:		
	1M.11.080.0040.b	- specchio reclinabile con sistema di fissaggio.	cad	€ 238,36
	1M.11.080.0040.a	- serie completa di maniglioni orizzontali e verticali per localeigienico tipo in materiale anti-scivolo e anti-scossa, completi ditasselli di fissaggio.	cad	€ 523,18
4581	1M.11.080.0020	Lavabi per disabili con bordi arrotondati, poggiagomiti e paraspruzzi, in ceramica colore bianco, fronte concavo per agevolare l'avvicinamento alle persone che utilizzano la carrozzina, completo di rubinetto miscelatore monocomando a leva lunga a bocchello estraibile, 2 raccordi flessibili con rosetta, piletta con griglia, sifone a scarico flessibile, guarnizioni e mensole:		
	1M.11.080.0020.c	- reclinabile con dispositivo pneumatico	cad	€ 751,61
	1M.11.100	COMPLETAMENTI VARI PER SERVIZI IGIENICI		
4596	1M.11.100.0030	Rubinetto cromato DN15 con portagomma e rosetta	cad	€ 43,23
4598	1M.11.100.0050	Accessori per apparecchi sanitari:		
	1M.11.100.0050.b	- porta rotolo in acciaio inox	cad	€ 47,96
	1M.11.100.0050.f	- distributore di sapone liquido in acciaio inox da parete	cad	€ 77,18
	1M.11.100.0050.i	- asciugamani elettrico	cad	€ 273,63

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
	1M.11.200	ALLACCIAMENTI		
4599	1M.11.200.0010	Allacciamenti completi di apparecchi sanitari all'interno di bagni, cucine e altri locali, eseguiti con materiali previsti nel presente prezzario. Tipi di allacciamenti:		
	1M.11.200.0010.a	- acqua fredda e acqua calda, con scaricoInclusioni:- valvola d'intercettazione generale DN15 ubicata in prossimità dellocale, tipo da incasso con cappuccio cromato o a sfera coneventuale cassetta a muro- tubazione di alimentazione DN15 (completa di maggiorazione50% per raccorderia) da valvola generale ad apparecchio sanitario,in materiale metallico o plastico- guaina isolante spessore 9 mm, per tubazione d'alimentazione- tubazione di scarico DE40 (completa di maggiorazione 300% perraccorderia) da apparecchio sanitario a colonna di scarico, in pead.Esclusioni: - assistenza muraria e fornitura/posa di apparecchio sanitario erubinetteria	cad	€ 188,07
	1M.11.200.0010.b	- acqua fredda o acqua calda, con scaricoInclusioni:- tubazione di alimentazione DN15 (completa di maggiorazione50% per raccorderia) da valvola generale ad apparecchio sanitario,in materiale metallico o plastico- guaina isolante spessore 9 mm, per tubazione d'alimentazione- tubazione di scarico DE110 (completa di maggiorazione 300% perraccorderia) da apparecchio sanitario a colonna di scarico, in pead.Esclusioni:- assistenza muraria e fornitura/posa di apparecchio sanitario erubinetteria	cad	€ 193,39
	1M.18	APPARECCHIATURE PER CUCINE E LAVANDERIE		
	1M.18.010	APPARECCHIATURE PER CUCINE		
4855	1M.18.010.0040	Apparecchi di lavaggio in acciaio inox AISI 304 su gambe con paraspruzzi, tipo e dimensioni:		
	1M.18.010.0040.e	- lavatoio a 2 bacini + 1 gocciolatoio da 1,8 m	cad	€ 1.698,70
	1M.18.010.0040.i	- lavapentole a 2 bacini da 1,8 m	cad	€ 3.116,84
	1M.18.010.0040.j	- lavamani con armadio e comando a pedale	cad	€ 1.313,40
	1M.02	APPARECCHIATURE PER REFRIGERAZIONE ERAFFREDDAMENTO		
	1M.02.050	POMPE DI CALORE CONDENSATE AD ARIA CONVENTILATORI ELICOIDALI		
4262	1M.02.050.0010	Pompe di calore condensate ad aria con ventilatori elicoidali ad inversione di ciclo, in esecuzione "package" per esterno, composte da: compressori scambiatori a fascio tubiero o a piastra completi di resistenza antigelo batterie d'aria in rame-alluminio complete di ventilatori valvola d'inversione di ciclo circuito frigorifero completo di accessori carica di refrigerante e olio sistema di controllo a microprocessore con display e schema sinottico, interfacciabile con sistemi esterni di supervisione, completo di strumentazione di regolazione e controllo quadro elettrico a doppia chiusura con sezionatore generale e cablaggi a valle basamento in acciaio zincato a caldo e verniciato completo di supporti antivibranti pannellatura di contenimento in peralluman smontabile. Serie con le caratteristiche seguenti: - refrigerante HFC R-407c - compressori SCROLL ERMETICI - versione STANDARD con pressione sonora massima dB(A) 68 a m 1. Grandezze (kWf: potenza frigorifera con acqua °C da 12 a 7 e aria °C 35 - kWt: potenza termica con acqua °C da 40 a 45 e aria °C +7 - n°: numero minimo compressori):		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
	1M.02.050.0010.a	- fino a 35 kWf - fino a 42 kWt - n° 2	cad	€ 10.917,93
	1M.13	VALVOLAME		
	1M.13.010	VALVOLE A SFERA		
4624	1M.13.010.0010	Valvole a sfera in ottone a passaggio totale - PN25 Attacchi filettati tipo gas F/F. Corpo in ottone, stelo in ottone, sfera in ottone, maniglia a leva in alluminio. Grandezze (DN: diametro nominale):		
	1M.13.010.0010.a	- DN15	cad	€ 9,09
	1M.13.010.0010.b	- DN20	cad	€ 10,10
	1M.13.010.0010.d	- DN32	cad	€ 20,39
	1M.13.010.0010.e	- DN40	cad	€ 23,54
	1M.13.110	VALVOLE SPECIALI		
4676	1M.13.110.0020	Valvole automatiche di sfogo aria in ottone. Dotate di tappo igroscopico di sicurezza. Pressione massima di esercizio: 10 bar Pressione massima di scarico: 2,5 bar Temperatura massima di esercizio: 120 °C Grandezze (DN: diametro nominale):		
	1M.13.110.0020.a	- DN20	cad	€ 16,79
4687	1M.13.110.0130	Disconnettori in ottone a zona di pressione ridotta controllabile - PN10 Corpo in ottone, attacchi filettati Temperatura massima di esercizio pari a 65°C. Differenziale di pressione di intervento pari a 1,4 m.c.a. Grandezze (DN: diametro nominale):		
	1M.13.110.0130.c	- DN25	cad	€ 316,94
	1M.13.130	FILTRI RACCOGLITORI DI IMPURITA'		
4697	1M.13.130.0060	Filtri in bronzo, cestello intercambiabile in acciaio inox, con attacchi filettati tipo gas - PN16 Corpo in bronzo, coperchio in ottone, cestello in acciaio inox, guarnizioni del tipo senza amianto. Grandezze (DN: diametro nominale):		
	1M.13.130.0060.d	- DN32	cad	€ 25,41
	1M.04	ALTRE APPARECCHIATURE PER CENTRALE		
	1M.04.020	VASI D'ESPANSIONE		
4351	1M.04.020.0010	Vasi d'espansione a membrana atossica per impianti sanitari, conformi alla direttiva PED 2014/68/UE, condizioni d'esercizio massime 99 °C e 4 bar. Grandezze (l: capacità):		
	1M.04.020.0010.f	- 24 l	cad	€ 195,56
	1M.04.040	SERBATOI INERZIALI		
4365	1M.04.040.0020	Serbatoi inerziali verticali per acqua refrigerata, in acciaio nero con verniciatura esterna antiruggine, pressione d'esercizio massima 6 bar, completi di coibentazione in polietilene reticolato da 19 mm con guscio in PVC termoformato. Grandezze (l: capacità):		
	1M.04.040.002	- 500 l		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
	0.a		cad	€ 640,41
	1M.04.030	POMPE DI CIRCOLAZIONE PER ACQUA CALDA EREFRIGERATA		
4356	1M.04.030.0010	Circolatori singoli PN6 con motore a 3 velocità, alimentazione elettrica a 220 V - 1f - 50 Hz - 2 poli Grandezze (m³/h: portata - kPa: prevalenza / prestazioni a velocità massima):		
	1M.04.030.0010.b	- fino a 1 m³/h - oltre 20 fino a 40 kPa	cad	€ 211,74
	1M.04.030.0010.i	- oltre 2 fino a 4 m³/h - oltre 40 fino a 80 kPa	cad	€ 437,17
	1M.17	REGOLAZIONE AUTOMATICA		
	1M.17.030	VALVOLE DI REGOLAZIONE A 3 VIE		
4801	1M.17.030.0010	Valvole a 3 vie a otturatore PN 16 con corpo in bronzo o acciaio, servocomando modulante magnetico o elettrico e comando manuale. Grandezze (tipologia - DN: diametro nominale):		
	1M.17.030.0010.d	- attacchi filettati - DN32	cad	€ 582,07
	1M.17.060	STRUMENTAZIONE		
4806	1M.17.060.0010	Strumentazione per temperatura:		
	1M.17.060.0010.d	- crono-termostato ambiente giornaliero a display digitale conbatteria	cad	€ 138,68
	1M.17.060.0010.i	- termostato da tubazione on-off con guaina	cad	€ 67,65
4809	1M.17.060.0040	Strumentazione per altri controlli:		
	1M.17.060.0040.d	- sonda qualità aria da canale, indicazione di temperatura e livellobiossido di carbonio	cad	€ 659,22
	1M.17.010	VALVOLE PER TERMINALI E DI ZONA		
4796	1M.17.010.0010	Valvole per terminali con servocomando on-off o modulante 24 V o 220 V, micro-interruttore e comando manuale. Grandezze (tipologia - DN: diametro nominale):		
	1M.17.010.0010.d	- a 3 vie - DN15	cad	€ 198,54
	1M.14	TUBAZIONI NUDE E RIVESTITE		
	1M.14.010	TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO		
4723	1M.14.010.0040	Tubazioni in acciaio al carbonio tipo pressfitting rivestite in polipropilene, (spessore 1 mm) in barre. Diametri (De: diametro esterno x spessore in mm):		
	1M.14.010.0040.d	- De22 x 1,5 mm	m	€ 11,97
	1M.14.010.0040.e	- De28 x 1,5 mm	m	€ 15,61
	1M.14.010.0040.f	- De35 x 1,5 mm	m	€ 19,62
	1M.14.010.0040.g	- De42 x 1,5 mm	m	€ 24,74

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
	1M.14.050	TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' (PEAD)		
4736	1M.14.050.0030	Tubazioni in pead per acqua potabile PE 80 UNI EN 12201 PN 20 - SDR 7,4, complete di raccorderia, pezzi speciali, giunzioni, guarnizioni e staffaggi. I prezzi unitari includono maggiorazione sia per completamenti sopra indicati sia per sfridi, e devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse. Diametri (De: diametro esterno x spessore, in mm):		
	1M.14.050.0030.a	- De20 x 3,0 mm	m	€ 8,43
	1M.14.050.0030.c	- De32 x 4,4 mm	m	€ 9,21
	1M.14.050.0030.d	- De40 x 5,5 mm	m	€ 10,01
	1M.16	VERNICIATURE, ISOLAMENTI E COIBENTAZIONI		
	1M.16.040	COIBENTAZIONI PER TUBAZIONI CON ELASTOMERO SENZAALOGENI NE' PVC		
4768	1M.16.040.0030	Coibentazione per tubazioni con elastomero espanso a cellule chiuse senza alogeni nè pvc, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità μ minimo 4.000, in guaine o lastre spessore minimo 19 mm. I prezzi unitari al metro devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse tubo, quelli al metro quadro di superfice teorica ricavata dalla lunghezza misurata sull'asse tubo per la circonferenza esterna dell'elastomero. I prezzi unitari includono una maggiorazione per: coibentazione di raccorderia e pezzi speciali (valvolame e apparecchiature da computare a parte), sigillatura giunte, barriera vapore per tubazioni fredde, adesivi e accessori vari di montaggio, sfridi. Grandezze (mm: spessore minimo elastomero per il diametro esterno tubo [diametri non indicati: prevedere immediatamente superiore] - DN: diametro nominale tubazione):		
	1M.16.040.0030.d	- 19 x 42 mm - DN32	m	€ 18,24
	1M.16.040.0030.e	- 19 x 48 mm - DN40	m	€ 19,65
4769	1M.16.040.0040	Coibentazione per tubazioni con elastomero espanso a cellule chiuse senza alogeni nè pvc, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità μ minimo 4.000, in guaine o lastre spessore minimo 25 mm. I prezzi unitari al metro devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse tubo, quelli al metro quadro di superfice teorica ricavata dalla lunghezza misurata sull'asse tubo per la circonferenza esterna dell'elastomero. I prezzi unitari includono una maggiorazione per: coibentazione di raccorderia e pezzi speciali (valvolame e apparecchiature da computare a parte), sigillatura giunte, barriera vapore per tubazioni fredde, adesivi e accessori vari di montaggio, sfridi. Grandezze (mm: spessore minimo elastomero per il diametro esterno tubo [diametri non indicati: prevedere immediatamente superiore] - DN: diametro nominale tubazione):		
	1M.16.040.0040.e	- 25 x 48 mm - DN40	m	€ 27,56
4767	1M.16.040.0020	Coibentazione per tubazioni con elastomero espanso a cellule chiuse senza alogeni nè pvc, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità μ minimo 4.000, in guaine o lastre spessore minimo 13 mm. I prezzi unitari al metro devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse tubo, quelli al metro quadro di superfice teorica		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
		ricavata dalla lunghezza misurata sull'asse tubo per la circonferenza esterna dell'elastomero. I prezzi unitari includono una maggiorazione per: coibentazione di raccorderia e pezzi speciali (valvolame e apparecchiature da computare a parte), sigillatura giunte, barriera vapore per tubazioni fredde, adesivi e accessori vari di montaggio, sfridi. Grandezze (mm: spessore minimo elastomero per il diametro esterno tubo [diametri non indicati: prevedere immediatamente superiore] - DN: diametro nominale tubazione):		
	1M.16.040.0020.b	- 13 x 28 mm - DN20	m	€ 9,81
	1M.16.040.0020.c	- 13 x 35 mm - DN25	m	€ 10,57
	1M.16.030	COIBENTAZIONI PER CANALI		
4762	1M.16.030.0010	Coibentazione per canali con materassino in lana di vetro densità minima 20 kg/m³ su carta alluminio e rete metallica zincata. I prezzi unitari devono essere applicati alla superfice teorica ricavata da lunghezze misurate sull'asse dei canali x perimetri esterni del coibente. I prezzi unitari includono maggiorazione per coibentazione flange e pezzi speciali, adesivi, sigillatura giunti materassino, sigillatura giunti lamierino a tenuta d'acqua per canali ubicati all'esterno, accessori vari di montaggio e sfridi. Spessori materassino:		
	1M.16.030.0010.a	- sp. 25 mm	m²	€ 13,31
	1M.10	TERMINALI DI CLIMATIZZAZIONE		
	1M.10.010	VENTILCONVETTORI		
4500	1M.10.010.0100	Ventilconvettori tipo cassette da incasso a 1 batteria, composti da filtro rigenerabile, batteria in rame-alluminio, bacinella condensa, ventilatore centrifugo, comando a 3 velocità, mobile in lamiera verniciata e mensole. Grandezze (W: potenza di raffrescamento sensibile con aria °C 26 UR 50% e acqua °C da 7 a 12):		
	1M.10.010.0100.a	- fino a 2800 W	cad	€ 1.270,17
	1M.10.130	DERIVAZIONI PER TERMINALI		
4550	1M.10.130.0020	Derivazioni per ventilconvettori a partire da collettori di distribuzione o da rete principale di distribuzione fino alle intercettazione del ventilconvettore, eseguiti con materiali previsti nel presente prezzario. Inclusioni: - tubazioni di alimentazione e scarico condensa in materiale metallico o plastico - guaina isolante per tubazioni d'alimentazione - valvole d'intercettazione nel ventilconvettore o in prossimità. Esclusioni: ventilconvettore, regolazione automatica, allacciamenti a valle delle valvole a sfera e assistenza muraria. Tipi di allacciamenti:		
	1M.10.130.0020.a	- per ogni derivazione con impianto a 2 tubi	cad	€ 229,98
	1M.10.070	SISTEMI TERMINALI DI DISTRIBUZIONE, ALIMENTAZIONE ECONTABILIZZAZIONE		
4532	1M.10.070.0010	Sistemi terminali di distribuzione modulare, ciascuno composto da: valvole d'intercettazione generale e sfiato aria (se non previste in altri sistemi ev. abbinati) collettori di andata e ritorno in ottone tipo monoblocco a più derivazioni con eventuale by pass e staffe valvole d'intercettazione per ciascuna derivazione (su andata predisposte per comando elettrotermico e su ritorno con pre-regolazione) raccordi e		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
		guarnizioni per allacciamento a tubi in acciaio o rame o plastica cassetta in lamiera verniciata da incasso a filo muro ventilata con portello, serratura e chiave (eventualmente unita a quella di altri sistemi abbinati) n° derivazioni:		
	1M.10.070.0010.b	- derivazioni 4 + 4	cad	€ 497,63
	1M.10.070.0010.c	- derivazioni 5 + 5	cad	€ 534,93
	1M.05	UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA A SEZIONI		
	1M.05.030	SEZIONI DI RECUPERO CALORE		
4388	1M.05.030.0020	Sezioni di recupero calore da interno tipo aria-aria rendimento invernale minimo 70%, composti da: recuperatore statico a piastre fisse a flussi incrociati in lamiere d'alluminio stampate e sigillate con bacinelle raccolta eventuale condensa in acciaio zincato pre-filtro piano a celle rigenerabili classe G3 su lato aria esterna strutture portanti in acciaio zincato o alluminio pannellatura sandwich spessore mm 30 precoibentata formata da doppia lamiera in acciaio zincato con interposto isolamento termo acustico di adeguata densità. Grandezze (l/s [m³/h]: portata aria maggiore tra espulsione ed esterna):		
	1M.05.030.0020.a	- fino a 694 l/s [2500 m³/h]	cad	€ 1.027,76
	1M.05.070	SEZIONI VENTILANTI DI MANDATA		
4405	1M.05.070.0010	Sezioni ventilanti di mandata aria da interno composte da: ventilatori con motori dotati di inverter di regolazione, trasmissioni, supporti e giunti antivibranti struttura portante in acciaio zincato o alluminio pannellatura sandwich spessore mm 30 precoibentata formata da doppia lamiera in acciaio zincato con interposto isolamento termo acustico di adeguata densità portine con oblò illuminazione. Grandezze (l/s [m³/h]: portata aria con statica/utile totale fino a Pa 300 /1200):		
	1M.05.070.0010.a	- fino a 694 l/s [2500 m³/h]	cad	€ 2.020,98
	1M.09	DISTRIBUZIONE E DIFFUSIONE ARIA		
	1M.09.080	GRIGLIE ESTERNE		
4481	1M.09.080.0010	Griglie per aria esterna in alluminio o acciaio zincato, dotate di alette antipioggia e rete antivolatile. Grandezze (m²: superficie frontale):		
	1M.09.080.0010.b	- alluminio - oltre 0,30 m² fino a 0,50 m²	m²	€ 378,24
	1M.09.120	CANALI		
4488	1M.09.120.0010	Canali in lamiera metallica, completi di pezzi speciali, graffature, giunzioni, guarnizioni, sigillature e staffaggi. I prezzi unitari includono maggiorazione sia per completamenti sopra indicati sia per sfridi, e devono essere applicati ai pesi teorici ricavati dalle dimensioni geometriche dei canali (lati o diametro misurati all'interno e lunghezza misurata sull'asse). Grandezze (mm: spessori lamiera):		
	1M.09.120.0010.c	- spessori lamiere d'acciaio zincato per canali a sezione circolare:6 /10 mm, diametro fino a 200 mm8/10 mm, diametro oltre 200 fino a 450 mm10/10 mm, diametro oltre 450 fino a 750 mm12/10 mm, diametro oltre 750 fino a 1500 mm	kg	€ 5,67
4490	1M.09.120.0030	Canali in tessuto reazione al fuoco classe 1 ad alta induzione a sezione circolare:		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
	1M.09.120.0030.c	- sospensioni in profilati d'alluminio con cavi, tenditori e tasselli	kg	€ 40,34
	1M.09.100	CONDOTTI FLESSIBILI		
4485	1M.09.100.0020	Condotti flessibili isolati in tessuto impregnato in PVC, dotato di isolamento termico in fibra di vetro, spessore 25 mm. Strato esterno, barriera al vapore, in PVC. Grandezze (mm: diametro):		
	1M.09.100.0020.d	- 160 mm	m	€ 22,29
	1M.09.100.0020.g	- 250 mm	m	€ 29,33
	1M.09.040	DIFFUSORI		
4474	1M.09.040.0050	Diffusori a geometria variabile, in acciaio con serranda di regolazione Costruzione in acciaio, con alette radiali ad inclinazione variabile. Adatte per ambienti con grandi altezze. Grandezze (mm: diametro):		
	1M.09.040.0050.e	- 630 mm	cad	€ 360,21
	1M.09.010	SERRANDE		
4463	1M.09.010.0080	Serrande di regolazione circolari, con corpo e pala in acciaio zincato. Tenuta realizzata da un anello di gomma periferico sulla pala. Grandezze (mm: diametro):		
	1M.09.010.0080.d	- 250 mm	cad	€ 84,25
	1M.09.090	VALVOLE DI VENTILAZIONE		
4483	1M.09.090.0020	Valvole di ventilazione in lamiera d'acciaio verniciata. Grandezze (mm: diametro):		
	1M.09.090.0020.a	- 100 mm	cad	€ 24,78
	1M.09.090.0020.c	- 200 mm	cad	€ 30,94
	1M.09.110	TERMINALI SPECIALI PER AERAZIONE AMBIENTE		
4486	1M.09.110.0010	Griglie d'ingresso aria con accessori di montaggio. Tipologie:		
	1M.09.110.0010.g	- griglia circolare in alluminio anodizzato 100 mm	cad	€ 45,11
	1M.09.110.0010.i	- griglia circolare in alluminio anodizzato 160 mm	cad	€ 51,81
	1S	COSTI DELLA SICUREZZA		
	1S.00	MISURE DI COORDINAMENTO		
	1S.00.010	RIUNIONI DI COORDINAMENTO		
2877	1S.00.010.0010	Riunioni di coordinamento, secondo quanto previsto dal dlgs 81/08 e s.m.i. allegato XV, convocate dal Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione, per particolari e delicate lavorazioni, che non rientrano nell'ordinarietà, atte a risolvere le interferenze. In questa voce vanno computati solo i costi necessari ad attuare le specifiche procedure di coordinamento, derivanti dal contesto ambientale o da interferenze presenti nello specifico cantiere, necessarie per eliminare o ridurre al minimo i rischi per gli addetti ai lavori. Non vanno computati come costi della sicurezza le normali riunioni di coordinamento,		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
		riconducibili a modalità standard di esecuzione. Il numero delle riunioni potrà variare secondo le esigenze riscontrate in fase esecutiva dal CSE, ma devono essere previste indicativamente in fase di progettazione dal CSP. Trattandosi di costo per la sicurezza non soggetto - per legge - a ribasso d'asta in sede di offerta, sottratto alla logica concorrenziale di mercato non è stato previsto l'utile d'impresa. Da riconoscere per ogni impresa presente in riunione, coinvolta in fase di esecuzione per delicate lavorazioni interferenti.	cad	€ 46,76
	TOS23_17	SICUREZZA (Dlgs 81/2008 e s.m.i.)		
	TOS23_17.N05	NOLEGGI OPERE PROVVISIONALI previste nel PSC (Apprestamenti - Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. a)): montaggio e smontaggio di strutture provvisorie realizzate in conformità con le norme tecniche vigenti, compresi il noleggio per il primo mese di utilizzo o frazione di mese, trasporto (salvo diversa indicazione) e utilizzo, oltre al costo di redazione del piano di montaggio, compreso formazione di piani di lavoro in tavoloni o lamiera zincata, parapetti e tavole fermapiede, scale di servizio, piani di riposo e botole di sicurezza, spinotti e basette, ancoraggi, eventuali rinforzi di montanti e quanto altro necessario per dare opera compiuta a regola d'arte. Sono escluse dall'opera le spese di occupazione suolo pubblico e le spese di progettazione della struttura stessa ove previste dalle norme che restano a carico dell'Appaltatore. I ponteggi metallici utilizzati devono essere unicamente quelli autorizzati dal Ministero del Lavoro e montati da personale esperto, con carichi di esercizio conformi alle norme tecniche vigenti. I ponteggi complessi e quelli superiori a 20 m di altezza dal piano di appoggio, devono essere realizzati secondo un progetto di calcolo a firma di un ingegnere o architetto abilitato.		
812	TOS23_17.N05.002	Recinzioni e accessi di cantiere		
	TOS23_17.N05.002.014	Montaggio di recinzione area adibita a cantiere,esclusa idonea segnaletica diurna e notturna – con pannelli elettrozincati di lunghezza 3,50 mt x H 2,00 + basamento in cemento, incluso nolo per il primo mese.	cad	€ 24,26258
	TOS23_17.N05.002.020	Noleggio oltre il primo mese di utilizzo di recinzione per area adibita a cantiere realizzata con pannelli elettrozincati di lunghezza 3,50 mt x H 2,00 con basamento in cemento, esclusa segnaletica e calcolato cad per ogni mese di utilizzo	cad	€ 5,56103
814	TOS23_17.N05.004	Trabattelli		
	TOS23_17.N05.004.001	Nolo di ponte mobile di servizio a elementi prefabbricati ad innesto, con ruote e stabilizzatori, completo di piano di lavoro rettangolare di altezza fino a m 3,00, nolo minimo 5 giorni.	giornaliero	€ 10,96453
	TOS23_17.N07	NOLEGGI DI MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA (Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. d))		
820	TOS23_17.N07.002	Segnaletica e illuminazione di sicurezza		
	TOS23_17.N07.002.015	Noleggio segnaletica cantieristica di divieto, obbligo, pericolo, sicurezza da parete, in alluminio, di forma rettangolare, dimensione mm 180x120, spessore mm 0,5, distanza lettura max 4 metri, per un mese.	cad	€ 29,00000
	TOS23_17.P07	PRODOTTI PER MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
		COLLETTIVA (Dlgs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. d))		
827	TOS23_17.P07.004	Mezzi antincendio		
	TOS23_17.P07.004.001	Estintore portatile a polvere omologato, montato a parete con apposite staffe e corredato di cartello di segnalazione, compresa manutenzione periodica - da kg. 6.	cad	€ 56,67000
	MM	MATERIALI IMPIANTI MECCANICI		
	MM.17	REGOLAZIONE AUTOMATICA		
	MM.17.060	STRUMENTAZIONE		
9143	MM.17.060.0010	Strumentazione per temperatura:		
	MM.17.060.0010.i	- termostato da tubazione on-off con guaina	cad	€ 58,76
	MM.17.060.0010.j	- termostato da tubazione on-off a riarmo manuale con guaina	cad	€ 50,53
	MM.13	VALVOLAME		
	MM.13.050	VALVOLE DI RITEGNO		
8989	MM.13.050.0010	Valvole di ritegno in ottone a battente, con attacchi filettati tipo gas - PN16 Corpo in ottone, cappello in ottone, otturatore in ottone, guarnizioni del tipo senza amianto. Sede dell'otturatore in gomma. Grandezze (DN: diametro nominale):		
	MM.13.050.0010.a	- DN15	cad	€ 3,43
	MM.13.050.0010.d	- DN32	cad	€ 7,92
	MM.13.050.0010.e	- DN40	cad	€ 9,88
	MM.13.110	VALVOLE SPECIALI		
9015	MM.13.110.0040	Gruppo di riempimento, completo di : rubinetto, filtro, valvola di non ritorno, manometro. Campo di regolazione: 0,3÷4 bar Pressione massima in entrata: 16 bar Temperatura massima d'esercizio: 70 °C Grandezza (DN: diametro nominale): - DN15	cad	€ 37,61
	MM.13.100	VALVOLE DI SICUREZZA		
9007	MM.13.100.0010	Valvole di sicurezza per acqua, in ottone, qualificata e tarata I.S.P.E.S.L. - PN10 Sovrapressione 10%, scarto di chiusura 20%. Campo di temperatura: 5÷110 °C Tarature standard: 2,25 - 2,5 - 2,7 - 3 - 3,5 - 4 - 4,5 - 5 - 5,4 - 6 bar Grandezze (DN: diametro nominale):		
	MM.13.100.0010.a	- DN15	cad	€ 29,92
	MM.03	APPARECCHIATURE PER CENTRALI IDRICHE, SCARICHI EPISCINE		
	MM.03.070	BOLLITORI		
8661	MM.03.070.0010	Bollitori verticali in acciaio nero con smaltatura interna, pressione d'esercizio max 6 bar, temperatura d'esercizio max 60 °C, scambiatore con fascio tubiero estraibile per acqua calda, coibentazione sp. 50 mm in lana minerale o poliuretano o guaina flessibile con guscio in pvc, corredati di protezione catodica. Grandezze (l: capacità - l/h: produzione minima d'acqua calda sanitaria da 10 a 45 °C con acqua calda primaria da 80 a 70 °C):		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
	MM.03.070.0010.b	- scambiatore in rame - 300 l - fino a 450 l/h	cad	€ 696,78
	MM.04	ALTRE APPARECCHIATURE PER CENTRALE		
	MM.04.020	VASI D'ESPANSIONE		
8688	MM.04.020.0010	Vasi d'espansione a membrana atossica per impianti sanitari, conformi alla direttiva PED 2014/68/UE, condizioni d'esercizio massime 99 °C e 4 bar. Grandezze (l: capacità):		
	MM.04.020.0010.e	- 18 l	cad	€ 26,60
	MA	MANO D'OPERA		
	MA.00	MANO D'OPERA		
	MA.00.055	MANO D'OPERA GIARDINIERE		
5055	MA.00.060.0005	Operaio impiantista livello C3	ora	€ 30,35
	MA.00.070	MANO D'OPERA RESTAURI		
5065	MA.00.080.0010	Tecnico abilitato	ora	€ 63,33
	1E	OPERE COMPIUTE IMPIANTI ELETTRICI		
	1E.01	IMPIANTI DI MESSA A TERRA E PROTEZIONE CONTROFULMINI		
	1E.01.010	DISPERSORI		
2886	1E.01.010.0085	Fornitura e posa di corda di rame nuda per impianto di terra, compresi i collegamenti e giunzioni ed ogni altro componente necessario per l'esecuzione a regola d'arte di sezione:		
	1E.01.010.0085.c	35 mmq	m	€ 3,51
2881	1E.01.010.0040	Dispersore a croce in acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione, a norme CEI 64-8, CEI 81-1, sezione 50x50x5 mm, con bandiera a 3 fori diam. 11 mm, per allacciamenti di corde, tondi, piatti e funi, nelle lunghezze:		
	1E.01.010.0040.c	-2m	cad	€ 47,34
	1E.01.020	MORSETTI E ACCESSORI PER IMPIANTI DI DISPERSIONE		
2888	1E.01.020.0020	Morsetto in acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione, per dispersori tondi con collegamento a piatti fino a 50 mm, nei diametri:		
	1E.01.020.0020.b	- 25 mm	cad	€ 12,58
2897	1E.01.020.0110	Piastra equipotenziale dei ferri di armatura di piano, in acciaio zincato a caldo, diam. 70 mm, foro esterno filettato M10	cad	€ 52,69
2892	1E.01.020.0060	Morsetto in acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione, per dispersori a croce a 1, 2, 3 vie		
	1E.01.020.0060.e	- a 2 vie in ottone	cad	€ 30,12
2895	1E.01.020.0090	Pozzetto in ghisa, completo di morsetto di sezionamento per tondi e		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
		piatti, dimensioni 227x155x115 mm	cad	€ 231,30
	1E.01.040	SISTEMI PER COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI		
2952	1E.01.040.0115	Collegamenti equipotenziali in opera finiti per installazione all'interno di locali medici o tecnici avendo in loco piastra equipotenziale, e/o all'esterno d'edificio da proteggere compresa la misura e rilascio della continuità e rilascio della relativa certificazione.	cad	€ 26,54
	1E.01.050	PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI		
2965	1E.01.050.0060	Scaricatore di sovratensione, modulare guida DIN provati in classe II, composto da sistema di varistori in ossido di zinco, con indicatore della funzionalità, utilizzabile in sistemi in corrente continua o alternata, estraibile senza interruzione dell'alimentazione, corrente nominale di scarica (8/20) 20 kA, zone di protezione LPZ 1-2, completo di modulo NPE spinterometro 25 kA (10/350) per la limitazione delle sovratensioni tra neutro e conduttore di protezione, nelle tipologie:		
	1E.01.050.0060.d	- tripolare con modulo di segnalazione a distanza	cad	€ 452,35
	1E.01.050.0060.e	- modulo spinterometro NPE di ricambio	cad	€ 101,38
	1E.02	CAVI E VIA CAVI		
	1E.02.010	TUBAZIONI ELETTRICHE		
2979	1E.02.010.0030	Cavidotti corrugati a doppia parete per posa interrata a norme CEI-EN 50086-1-2-4 con resistenza allo schiacciamento di 450 NEWTON		
	1E.02.010.0030.i	- diam. 160mm	m	€ 12,00
2977	1E.02.010.0010	Tubazioni flessibili pesanti in materiale plastico IMQ tipo autoest. a norma CEI-EN 50086-1/2-2 compresi anche gli accessori di fissaggio.		
	1E.02.010.0010.b	- diam. 20mm	m	€ 3,01
	1E.02.010.0010.c	- diam. 25mm	m	€ 3,45
	1E.02.010.0010.d	- diam. 32mm	m	€ 4,94
	1E.02.030	CANALI E PASSERELLE		
3002	1E.02.030.0120	Passerella a rete realizzata in tondini d'acciaio elettrosaldati con zincatura a caldo dopo lavorazione, altezza 105 mm		
	1E.02.030.0120.c	- larghezza 300 mm	m	€ 21,33
	1E.02.060	DERIVAZIONI D'IMPIANTO		
3097	1E.02.060.0075	Derivazione da incasso per impianti di segnalazione o di comunicazione realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti, prese telefoniche/dati o citofoniche, relè di segnalazione e simili. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di derivazione,		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
		assistenza per il trasporto dei materiali al piano. Restano esclusi alimentatori, apparecchiature terminali e di comando quali citofoni, altoparlanti, rivelatori di fumo e centralino di controllo:		
	1E.02.060.0075.a	- pulsante di chiamata campanello 24 V, compresa la rispettivacatena di segnalazione a guida di luce o a numerazione centrale(relè serie - suoneria - relè segnale - lampada segnale interna e/oesterna - pulsante annullo - ecc)	cad	€ 158,61
3091	1E.02.060.0015	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:		
	1E.02.060.0015.a	- punto luce interrotto con interruttore bipolare, oppure unipolarecon spia 230 V	cad	€ 48,77
	1E.02.060.0015.b	- punto luce deviato	cad	€ 65,44
	1E.02.060.0015.e	- pulsante in parallelo per comando di punto luce a relè	cad	€ 38,46
	1E.02.060.0015.f	- punto luce comandato dal quadro elettrico, escluso l'organo dicomando sul quadro	cad	€ 40,48
	1E.02.060.0015.g	- punto luce in parallelo ad una qualsiasi derivazione	cad	€ 18,67
	1E.02.060.0015.i	- presa di corrente 2x16 A + T, o bipasso 10/16 A +T, grado disicurezza 2.2	cad	€ 47,54
3093	1E.02.060.0035	Derivazione a vista a parete e/o a soffitto per impianti di energia, grado di protezione IP55, realizzate con tubo protettivo in PVC rigido autoestinguente, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:		
	1E.02.060.0035.i	- presa di corrente 2x16 A + T, o bipasso 10/16 A +T, grado disicurezza 2.2	cad	€ 53,02
3095	1E.02.060.0055	Derivazione per impianti di energia di tipo industriale eseguita a vista o parzialmente incassata, con tubazioni in materiale plastico o metalliche in relazione alle descrizioni di capitolato, per alimentazione apparecchi utilizzatori a tensione fino a 400 V. Grado di protezione IP55. Il tutto in opera comprese: linea di alimentazione allo specifico punto di alimentazione in rame ricotto isolato conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, sezionatore, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:		

ELENCO PREZZI UNITARI					
NUM. ART.	**CODICE**	**DESCRIZIONE**	**U.M.**	**PREZZO**	
	1E.02.060.0055.a	- alimentazione diretta di utilizzatore monofase con linea fino a 4mmq	cad	€	101,31
	1E.02.060.0055.b	- alimentazione diretta di utilizzatore trifase (con o senza neutro)con linea fino a 4 mmq	cad	€	127,99
	1E.02.060.0055.g	- alimentazione di utilizzatore tramite presa e spina 2x16 A + T,provvista di interruttore con blocco contro l'accesso ai fusibili econtro l'inserzione e la disinserzione della spina sotto tensione	cad	€	163,49
3099	1E.02.060.0090	Predisposizione per derivazione da incasso per impianti di segnalazione o di comunicazione realizzate con tubo protettivo flessibile in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, compresa scatola da incasso e quota parte della scatola di derivazione, Il tutto in opera incassato nel muro, chiusura delle stesse al rustico con malta cementizia, assistenza per il trasporto dei materiali al piano.	cad	€	24,51
	1E.02.020	CASSETTE E SCATOLE			
2983	1E.02.020.0010	Cassetta di derivazione da incasso in materiale isolante nervato con feritoie pretranciate per l'ingresso dei tubi,listello profilato per morsetti componibili, provvista di coperchio bordato fissato con viti.			
	1E.02.020.0010.f	- 196x152x70 mm	cad	€	7,34
2984	1E.02.020.0020	Cassetta di derivazione stagna a parete in materiale plastico isolante autoestinguente, grado di protezione IP55 con coperchio opaco o trasparente fissato con viti.			
	1E.02.020.0020.a	- 100x100x50 mm	cad	€	13,31
	1E.02.020.0020.c	- 150x110x70 mm	cad	€	14,83
2985	1E.02.020.0030	Cassetta portafrutto da incasso in resina			
	1E.02.020.0030.b	- rettangolare per combinazioni fino a tre posti allineati	cad	€	3,26
	1E.02.040	CAVI ELETTRICI			
3030	1E.02.040.0095	Cavo tripolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67 sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:			
	1E.02.040.0095.a	- 3x1,5 mm²	m	€	2,97
3031	1E.02.040.0105	Cavo quadripolare/pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67 sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:			
	1E.02.040.0105.g	- 4x25 mm²	m	€	21,26
	1E.02.040.0105.l	- 5x1,5 mm²	m	€	3,87

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
	1E.02.040.0105.m	- 5x2,5 mm²	m	€ 4,70
3029	1E.02.040.0085	Cavo bipolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67 sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:		
	1E.02.040.0085.a	- 2x1,5 mm²	m	€ 2,41
3032	1E.02.040.0115	Cavo unipolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR di qualità G17, norme di riferimento CEI 20-38, CEI UNEL 35310, EN 50575 sigla di designazione FG17 450/750 V, sezione nominale:		
	1E.02.040.0115.a	- 1,5 mm²	m	€ 1,38
	1E.02.040.0115.b	- 2,5 mm²	m	€ 1,63
	1E.02.042	CAVI RESISTENTI AL FUOCO		
3048	1E.02.042.0320	Cavo bipolare flessibile resistente al fuoco, non propagante l'incendio, senza alogeni, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, classe B2ca-s1a, d1, a1 di rame ricotto isolato con nastro di vetro-micra, mescola LSZH di qualità G18 e guaina in mescola LSZH di qualità M16, norme di riferimento CEI EN 60228, CEI UNEL 00722, CEI EN 50200, CEI EN 50362, CEI UNEL 35024/1, CEI UNEL 35026, UNI EN 13501-6 sigla di designazione FTG18(0)M16, tensione nominale 0,6/1 kV:		
	1E.02.042.0320.a	- 2x1.5 mm²	m	€ 3,76
	1E.06	ILLUMINAZIONE		
	1E.06.060	APPARECCHI A LED		
3477	1E.06.060.0090	Plafoniera ad incasso per controsoffittature a doghe o pannelli. Prodotto in conformità alle norme EN 60598 CEI 34-21, classe di isolamento I e grado di protezione IP20 - IK07 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo in acciaio zincato preverniciato con resina poliestere, ottica ad alveoli a doppia parabolicità antiriflesso in alluminio speculare a bassissima luminanza equipaggiata con - modulo da:		
	1E.06.060.0090.e	- lampade led 4x 4000K 4900 lm potenza 43 w - modulo da 600 x600 mm	cad	€ 207,68
3475	1E.06.060.0080	Faretto da incasso per interni. Prodotto in conformità alle norme EN 60598-1 CEI 34-21, classe di isolamento I e grado di protezione IP40 - IK07 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo in policarbonato infrangibile ed autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV, antigiallimento, riflettore in policarbonato infrangibile autoestinguente sistema antiriflesso ed anti abbagliamento, alimentatore incorporato, completo di staffa regolabile in acciaio che assicura l'aderenza al controsoffitto, alimentazione 230 V 50 Hz		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
		equipaggiato con lampada led 3000K o 4000K 2500 lm da:		
	1E.06.060.0080.a	- 22 w	cad	€ 126,52
3467	1E.06.060.0030	Apparecchio illuminante da esterno con riflessione dall'alto verso il basso per installazione a facciata o su palo (escluso). Prodotto in conformità alle norme EN 60598-1 CEI 34-21, grado di protezione IP65 - IK08 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo in nylon stabilizzato ai raggi UV. Riflettore in alluminio martellato, diffusore in policarbonato satinato antiabbagliamento, infrangibile ed autoestinguente resistente ai raggi UV equipaggiato con lampade led 4000K 2000 lm - potenza 17 W	cad	€ 159,65
	1E.06.070	ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA		
3495	1E.06.070.0060	Apparecchio per illuminazione di emergenza a LED, conforme alle norme EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222 commutabile in versione SE e SA, l'autonomia standard di 1h o 2h dotato di sisitema automatico di test di autonomia che comprende il controllo di tutte le funzioni della lampada in un arco di tempo pari all'autonomia richiesta dalle singole normative risultato dei test visualizzato con LED multicolore posizionato sull'apparecchio installabile a parete, a plafone, a bandiera e a incasso batterie incluse tipo Titanium a ricarica rapita (80% in 2h) predisposto per inserimento modulo aggiuntivo (accessorio non incluso) per: - centralizzare il controllo dell'apparecchio con sistema Bus e relativa centrale - centralizzare il controllare dell'apparecchio via radio e realtiva centrale - centralizare il controllo dell'apparecchio con sisitema DALI. Nelle versioni:		
	1E.06.070.0060.a	- SE: 250 lm 1h di autonomia - 130 lm 2h di autonomia - SA: 110lm grado di protezione IP 66	cad	€ 246,65
	1E.06.070.0060.e	- forma circolare da incasso - SE: 180 lm autonomia 1h - 90 lmautonomia 2h - SA: 150 lm grado di protezione IP 42	cad	€ 239,91
	1E.05	APPARECCHIATURE ACCESSORIE - PRESE - SPINE		
	1E.05.010	PRESE A NORME IEC		
3369	1E.05.010.0310	Presa UNEL bivalente modulare, tensione nominale 230V, 10/16A, 2P +T	cad	€ 11,20
3360	1E.05.010.0230	Presa compatta fissa con interruttore di blocco, a norme IEC 309, in materiale plastico con fondo, grado di protezione IP55, nelle tipologie:		
	1E.05.010.0230.a	- 16A - 230V - 2P+T	cad	€ 35,59
3361	1E.05.010.0240	Complementi tecnici per prese compatte a norme IEC309:		
	1E.05.010.0240.a	- morsettiera di neutro e di terra isolat per quadretti stagni verticali,morsetti N (1x25)+(7x10) mmq, morsetti T (1x25)+(7x10) mmq, percontenitori con guida DIN a 8 moduli	cad	€ 13,65
	1E.05.010.0240.c	- cassetta di fondo per prese fisse compatte protette e stagne IP55per n.1 presa 16/32A alloggiabile	cad	€ 10,43
	1E.05.010.0240.f	- quadretto stagno verticale vuoto per prese fisse compatteprotette e stagne per n.3 prese alloggiabili	cad	€ 41,14
	1E.05.020	APPARECCHI DI COMANDO - PRESE SPINE		
3374	1E.05.020.0010	Frutti componibili conformi norme CEI 23-9, applicati in supporti predisposti, nei tipi:		
	1E.05.020.0010.	- copriforo a 1 posto		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
	s		cad	€ 3,36
3380	1E.05.020.0070	Supporto per frutti componibili in resina con placca metallica fissata a pressione o con viti:		
	1E.05.020.0070.a	- combinazione fino a 3 posti allineati	cad	€ 7,59
3381	1E.05.020.0080	Placche autoportanti con portello per installazione su scatole rettangolari da incasso, IP55, con:		
	1E.05.020.0080.a	- 3 posti	cad	€ 6,97
	1E.13	IMPIANTI DI RILEVAZIONE INCENDIO		
	1E.13.040	RIVELATORI E ACCESSORI PER CENTRALI CONVENZIONALI		
4054	1E.13.040.0160	Segnalatori ottico/acustici:		
	1E.13.040.0160.i	- campana polarizzata. Alimentazione a 24 Vcc. Diametro 6".Basso assorbimento.-EN54 CPD	cad	€ 71,91
	1E.03	QUADRI ELETTRICI		
	1E.03.060	FUSIBILI, CONTATTORI, AUSILIARI DI COMANDO		
3216	1E.03.060.0055	Pulsante per comando ed arresto di emergenza, agente su bobina di sgancio a minima o su bobina di sgancio a lancio di corrente con spia di segnalazione per verifica del controllo integrità del circuito, installato in quadro di emergenza stagno IP55 con frontale in vetro completo di martelletto frangi vetro. Completo di diciture nelle principali lingue Completo di contatti per il comando di eventuali attuatori. Colore rosso.	cad	€ 152,65
3217	1E.03.060.0060	Portafusibili sezionabili, adatti per montaggio su guida DIN, in contenitore isolante, nelle tipologie:		
	1E.03.060.0060.a	- 1P, 20÷32 A, dim. 8.5x31.5 mm e 10.3x38 mm	cad	€ 14,49
	1E.03.060.0060.g	- 4P, 20÷32A, dim. 8.5x31.5 mm e 10.3x38 mm	cad	€ 33,37
3218	1E.03.060.0070	Fusibili cilindrici, tipo gG, nelle tipologie:		
	1E.03.060.0070.b	- In 2÷32 A, diam. 10.3x38 mm, Un 500 V, potere d'interruzione100 kA	cad	€ 6,44
	1E.03.070	QUADRI ELETTRICI		
3249	1E.03.070.0230	Centralino elettrico da parete in resina, grado di protezione IP65, doppio isolamento, completo di porta trasparente intelaiatura interna per il fissaggio delle apparecchiature elettriche modulari, predisposti per alloggiamento morsettiera, etichette identificatici targhetta autoadesiva, accessori meccanici di fissaggio, nelle tipologie:		
	1E.03.070.0230.a	- da 24 moduli	cad	€ 55,79
3237	1E.03.070.0140	Quadro elettrico di distribuzione da parete- pavimento in lamiera, grado di protezione IP30, con porta in vetro da 400A fino a 630A preassemblato,completo di intelaiatura interna per fissaggio delle apparecchiature elettriche modulari, pannelli di copertura delle apparecchiature,targhette identificatrici,targhette per la certificazione EN 61-439,accessori meccanici di fissaggio compresa morsettiera in		

NUM. ART.	CODICE	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
		opera del tipo:		
	1E.03.070.0140.h	- 600x2000 mm	cad	€ 517,46
	1E.03.030	INTERRUTTORI MAGNETOTERMICI - DIFFERENZIALI DI TIPOCIVILE		
3117	1E.03.030.0030	Interruttore automatico magnetotermico modulare, curva C, con modulo di 17,5 mm e conforme norme CEI 23-3, potere d'interruzione pari a 10 kA, tipologie:		
	1E.03.030.0030.l	- tetrapolare con In 40÷63 A	cad	€ 81,10
3146	1E.03.030.0360	Blocco differenziale modulare componibile con interruttori magnetotermici, con certificato di prove e collaudo involucro di materiale isolante modulare adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, classe AS selettivi, nelle tipologie:		
	1E.03.030.0360.f	- 4P 63 A sensibilità 1 A	cad	€ 174,75
3132	1E.03.030.0220	Sganciatori a lancio di corrente tipologie:		
	1E.03.030.0220.b	- 110÷125 Vcc 110÷415 Vca	cad	€ 31,94
3116	1E.03.030.0020	Interruttore automatico magnetotermico modulare, curva C, con modulo di 17,5 mm e conforme norme CEI 23-3, potere d'interruzione pari a 6 kA, tipologie:		
	1E.03.030.0020.d	- tetrapolare con In 6÷32 A	cad	€ 58,72
3144	1E.03.030.0340	Blocco differenziale modulare componibile con interruttori magnetotermici, con certificato di prove e collaudo involucro di materiale isolante modulare adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, classe AC istantanei, nelle tipologie:		
	1E.03.030.0340.j	- 4P 25 A sensibilità 0,03 A	cad	€ 115,02
3140	1E.03.030.0300	Interruttore magnetotermico differenziale modulare monoblocco con certificato di prove e collaudo involucro di materiale isolante con modulo 17,5 per ogni polo attivo adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, potere d'interruzione non inferiore a 6 kA a cos fi = 0,7 curva d'intervento C, corrente differenziale classe AC, manovra e tasto di prova senza dispositivo di esclusione, nelle tipologie:		
	1E.03.030.0300.c	- 2P 6÷32 A sensibilità 0,03 A	cad	€ 87,77
	1E.03.030.0300.d	- 2P 6÷32 A sensibilità 0,3 A	cad	€ 83,74
	1E.03.080	APPARECCHIATURE PER QUADRI ELETTRICI		
3256	1E.03.080.0010	Commutatori voltmetrici, adatti per montaggio su guida DIN, in		

ELENCO PREZZI UNITARI					
NUM. ART.	**CODICE**	**DESCRIZIONE**	**U.M.**	**PREZZO**	
		contenitore plastico, nelle tipologie:			
	1E.03.080.0010.c	- In 16 A, 7 posizioni	cad	€	51,29
3268	1E.03.080.0130	Voltmetro analogico ad inserzione diretta, adatto al montaggio su guida DIN, precisione 1.5%, in contenitore plastico, nelle tipologie:			
	1E.03.080.0130.b	- scala 0÷500	cad	€	56,74
3262	1E.03.080.0070	Relè passo-passo, adatti al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, In 16A, nelle tipologie:			
	1E.03.080.0070.c	- Un 230V, 1 contatto NA	cad	€	33,21
3261	1E.03.080.0060	Relè monostabile, adatti al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, In 16A, nelle tipologie:			
	1E.03.080.0060.c	- Un 230V, 1 contatto NA	cad	€	32,40
3266	1E.03.080.0110	Programmatore digitale settimanale, adatto al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, tensione nominale 220-240V c.a., nelle tipologie:			
	1E.03.080.0110.a	- 42 memorie - 2 canali	cad	€	192,08
	1E.03.050	INTERRUTTORI DI MANOVRA			
3206	1E.03.050.0010	Interruttore di manovra sezionatore di tipo modulare, conforme norma CEI-EN 60947-3, comando con levetta frontale a manovra indipendente, con segnalazione delle funzioni, adatto per il montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, nelle tipologie:			
	1E.03.050.0010.s	- 4P, In 100 A, 400 V	cad	€	66,51

Indice capitoli

XXX - ULTIMO QE - FINALE- CAM - ESECUTIVO 2023 pag. 1
Altro pag. 1
NC - NOLEGGI - TRASPORTI - MOVIMENTAZIONI pag. 2
NC.10 - NOLO MEZZI, MACCHINARI E ATTREZZATURE DA CANTIERE pag. 2
NC.10.350 - PONTEGGI pag. 2
1C - OPERE COMPIUTE pag. 2
1C.02 - SCAVI - MOVIMENTI TERRE pag. 2
1C.02.100 - SCAVI A SEZIONE pag. 2
1C.02.350 - RINTERRI pag. 3
1C.27 - SMALTIMENTO RIFIUTI pag. 3
1C.27.050 - CONFERIMENTO A DISCARICA AUTORIZZATA pag. 3
1C.04 - OPERE IN C.A. - INIEZIONI - RIPRISTINI pag. 3
1C.04.010 - CALCESTRUZZO CONFEZIONATO IN CANTIERE ...INTERVENTI PARZIALI E LIMITATEQUANTITA' pag. 3
1C.04.450 - ACCIAIO PER C.A. pag. 4
1C.04.400 - CASSEFORME PER C.A. pag. 4
1C.05 - SOLAI - PARTIZIONI ORIZZONTALI pag. 4
1C.05.500 - VESPAI AERATI pag. 4
1C.05.200 - SOLAI SU LASTRE PREFABBRICATE IN CLS. pag. 4
1C.16 - PAVIMENTI PER ESTERNO pag. 5
1C.16.100 - PAVIMENTI IN MASSELLI DI CALCESTRUZZO pag. 5
1C.22 - OPERE DA FABBRO pag. 5
1C.22.040 - PARAPETTI - INFERRIATE - CANCELLI pag. 5
1C.22.350 - CHIUDIPORTA - COMANDI A DISTANZA pag. 5
1C.22.020 - CARPENTERIA METALLICA pag. 5
1C.22.060 - GRIGLIATI ELETTROSALDATI pag. 5
1C.22.450 - RECINZIONI IN RETE pag. 5
1C.24 - OPERE DA VERNICIATORE - TAPPEZZIERE pag. 6
1C.24.340 - VERNICIATURE DI FINITURA SU METALLI pag. 6
1C.24.140 - PITTURAZIONI MURALI ESTERNE pag. 6
1C.01 - DEMOLIZIONI - RIMOZIONI pag. 6
1C.01.030 - DEMOLIZIONE DI MURATURE E CONGLOMERATI...erato sullostesso elemento strutturale. pag. 6
1C.01.040 - ALLOGGIAMENTI - TAGLI - CAROTAGGI - PE...ezzo relativo alla relativa volumetria. pag. 7
1C.01.150 - RIMOZIONE OPERE DA FABBRO pag. 7
1C.21 - OPERE DA FALEGNAME pag. 7
1C.21.100 - SERRAMENTI E PERSIANE IN PVC pag. 7
1C.21.250 - PORTE SCORREVOLI A SCOMPARSASono compo...rifilo che vengono quotatiseparatamente pag. 7
1C.21.200 - PORTE - IMPENNATE pag. 8
1C.21.400 - OPERE VARIE pag. 8
1C.23 - OPERE DA VETRAIO pag. 8
1C.23.155 - VETRO A CONTROLLO SOLARE pag. 8
1C.23.190 - VETRATE ISOLANTI pag. 8
1C.23.400 - LASTRE IN MATERIALE TERMOPLASTICO pag. 8
1C.09 - PROTEZIONE ANTINCENDIO pag. 9

1C.09.400 - MANIGLIONI ANTIPANICO E ACCESSORI pag. 9
1C.09.240 - PORTE TAGLIAFUOCO REI 60 - A BATTENTE pag. 9
1C.10 - ISOLAMENTI TERMICI ED ACUSTICI pag. 9
1C.10.300 - SISTEMA A CAPPOTTO E RIVESTIMENTO ISOLANTE ACAPPOTTO pag. 9
1C.10.250 - ISOLAMENTO TERMICO PARETI ESTERNE pag. 10
1C.10.200 - ISOLAMENTO TERMICO SOLAI pag. 10
1C.08 - SOTTOFONDI - MASSETTI - CAPPE pag. 11
1C.08.060 - SOTTOFONDI E MASSETTI FONOASSORBENTI pag. 11
1C.08.250 - MASSETTI A RAPIDO ASCIUGAMENTO CON MALTEPREMISCELATE pag. 11
1C.08.010 - SOTTOFONDI IN GHIAIA pag. 11
1C.18 - PAVIMENTI PER INTERNO pag. 11
1C.18.450 - PAVIMENTI VINILICI pag. 11
1C.07 - INTONACI - RASATURE - FINITURE pag. 11
1C.07.120 - INTONACI ESTERNI CON MALTE TRADIZIONALI pag. 11
1C.07.220 - INTONACI COMPLETI E RASATI PER INTERNI CONPREMISCELATI pag. 11
1C.06 - MURATURE - TAVOLATI - ANCORAGGI pag. 12
1C.06.050 - MURATURE IN LATERIZIO pag. 12
1C.06.550 - CONTROPARETI IN LASTRE DI CARTONGESSO pag. 12
1C.06.560 - PARETI DIVISORIE IN LASTRE DI CARTONGESSO pag. 12
1C.17 - OPERE IN PIETRA NATURALE pag. 12
1C.17.550 - FORNITURA E POSA DAVANZALI E CONTORNI FINESTRE pag. 12
1C.20 - CONTROSOFFITTI - PARETI MOBILI pag. 12
1C.20.250 - CONTROSOFFITTI IN PANNELLI DI ALLUMINIO pag. 12
1C.13 - OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE pag. 13
1C.13.150 - MANTI CON MEMBRANE BITUMINOSE pag. 13
1C.13.500 - OPERE COMPLEMENTARI pag. 13
1C.11 - SISTEMI DI COPERTURA pag. 13
1C.11.200 - ACCESSORI PER COPERTURE pag. 13
1C.14 - OPERE DA LATTONIERE pag. 14
1C.14.050 - GRONDE, PLUVIALI, LATTONERIE pag. 14
1C.12 - TUBAZIONI - CANALIZZAZIONI - POZZETTI pag. 14
1C.12.610 - POZZETTI - CHIUSINI pag. 14
1C.12.010 - TUBI IN PVC pag. 15
1C.12.300 - CANNE IN ACCIAIO INOX MONOPARETE pag. 15
1C.19 - RIVESTIMENTI pag. 16
1C.19.200 - RIVESTIMENTI IN MARMO O PIETRA pag. 16
1C.28 - ASSISTENZE MURARIE pag. 16
1C.28.100 - ASSISTENZA IMPIANTI MECCANICI (CAPITOLO 1M) pag. 16
1C.28.200 - ASSISTENZA IMPIANTO ELETTRICO - TELECO...IONE - CITOFONICO -CONTROLLO E SIMILARI pag. 16
1U - OPERE COMPIUTE URBANIZZAZIONE pag. 16
1U.04 - OPERE STRADALI pag. 16
1U.04.145 - CORDONATURE IN CALCESTRUZZO pag. 16
1U.04.130 - MARCIAPIEDI pag. 16
1U.06 - OPERE A VERDE - ARREDO URBANO pag. 17
1U.06.010 - PREPARAZIONE DEL TERRENO pag. 17

1U.06.180 - FORMAZIONE NUOVI TAPPETI ERBOSI pag. 17
1U.06.200 - OPERE DI PIANTAGIONE, SOSTEGNO, PROTEZIONE pag. 17
1U.06.210 - PIANTE LATIFOGLIE pag. 17
1M - OPERE COMPIUTE IMPIANTI MECCANICI pag. 18
1M.11 - TERMINALI IDRO-SANITARI pag. 18
1M.11.010 - VASI IGIENICI pag. 18
1M.11.020 - LAVABI pag. 18
1M.11.060 - LAVELLI E LAVATOI pag. 18
1M.11.080 - SISTEMI SANITARI PER DISABILI pag. 19
1M.11.100 - COMPLETAMENTI VARI PER SERVIZI IGIENICI pag. 19
1M.11.200 - ALLACCIAMENTI pag. 20
1M.18 - APPARECCHIATURE PER CUCINE E LAVANDERIE pag. 20
1M.18.010 - APPARECCHIATURE PER CUCINE pag. 20
1M.02 - APPARECCHIATURE PER REFRIGERAZIONE ERAFFREDDAMENTO pag. 20
1M.02.050 - POMPE DI CALORE CONDENSATE AD ARIA CONVENTILATORI ELICOIDALI pag. 20
1M.13 - VALVOLAME pag. 21
1M.13.010 - VALVOLE A SFERA pag. 21
1M.13.110 - VALVOLE SPECIALI pag. 21
1M.13.130 - FILTRI RACCOGLITORI DI IMPURITA' pag. 21
1M.04 - ALTRE APPARECCHIATURE PER CENTRALE pag. 21
1M.04.020 - VASI D'ESPANSIONE pag. 21
1M.04.040 - SERBATOI INERZIALI pag. 21
1M.04.030 - POMPE DI CIRCOLAZIONE PER ACQUA CALDA EREFRIGERATA pag. 22
1M.17 - REGOLAZIONE AUTOMATICA pag. 22
1M.17.030 - VALVOLE DI REGOLAZIONE A 3 VIE pag. 22
1M.17.060 - STRUMENTAZIONE pag. 22
1M.17.010 - VALVOLE PER TERMINALI E DI ZONA pag. 22
1M.14 - TUBAZIONI NUDE E RIVESTITE pag. 22
1M.14.010 - TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO pag. 22
1M.14.050 - TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' (PEAD) pag. 23
1M.16 - VERNICIATURE, ISOLAMENTI E COIBENTAZIONI pag. 23
1M.16.040 - COIBENTAZIONI PER TUBAZIONI CON ELASTOMERO SENZAALOGENI NE' PVC pag. 23
1M.16.030 - COIBENTAZIONI PER CANALI pag. 24
1M.10 - TERMINALI DI CLIMATIZZAZIONE pag. 24
1M.10.010 - VENTILCONVETTORI pag. 24
1M.10.130 - DERIVAZIONI PER TERMINALI pag. 24
1M.10.070 - SISTEMI TERMINALI DI DISTRIBUZIONE, ALIMENTAZIONE ECONTABILIZZAZIONE pag. 24
1M.05 - UNITA' DI TRATTAMENTO ARIA A SEZIONI pag. 25
1M.05.030 - SEZIONI DI RECUPERO CALORE pag. 25
1M.05.070 - SEZIONI VENTILANTI DI MANDATA pag. 25
1M.09 - DISTRIBUZIONE E DIFFUSIONE ARIA pag. 25
1M.09.080 - GRIGLIE ESTERNE pag. 25
1M.09.120 - CANALI pag. 25
1M.09.100 - CONDOTTI FLESSIBILI pag. 26
1M.09.040 - DIFFUSORI pag. 26
1M.09.010 - SERRANDE pag. 26

1M.09.090 - VALVOLE DI VENTILAZIONE pag. 26
1M.09.110 - TERMINALI SPECIALI PER AERAZIONE AMBIENTE pag. 26
1S - COSTI DELLA SICUREZZA pag. 26
1S.00 - MISURE DI COORDINAMENTO pag. 26
1S.00.010 - RIUNIONI DI COORDINAMENTO pag. 26
TOS23_17 - SICUREZZA (Dlgs 81/2008 e s.m.i.) pag. 27
TOS23_17.N05 - NOLEGGI OPERE PROVVISIONALI previste n...di un ingegnere o architetto abilitato. pag. 27
TOS23_17.N07 - NOLEGGI DI MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIO...gs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. d)) pag. 27
TOS23_17.P07 - PRODOTTI PER MEZZI E SERVIZI DI PROTEZ...gs 81/08 all. XV punto 4.1.1 lett. d)) pag. 28
MM - MATERIALI IMPIANTI MECCANICI pag. 28
MM.17 - REGOLAZIONE AUTOMATICA pag. 28
MM.17.060 - STRUMENTAZIONE pag. 28
MM.13 - VALVOLAME pag. 28
MM.13.050 - VALVOLE DI RITEGNO pag. 28
MM.13.110 - VALVOLE SPECIALI pag. 28
MM.13.100 - VALVOLE DI SICUREZZA pag. 28
MM.03 - APPARECCHIATURE PER CENTRALI IDRICHE, SCARICHI EPISCINE pag. 28
MM.03.070 - BOLLITORI pag. 28
MM.04 - ALTRE APPARECCHIATURE PER CENTRALE pag. 29
MM.04.020 - VASI D'ESPANSIONE pag. 29
MA - MANO D'OPERA pag. 29
MA.00 - MANO D'OPERA pag. 29
MA.00.055 - MANO D'OPERA GIARDINIERE pag. 29
MA.00.070 - MANO D'OPERA RESTAURI pag. 29
1E - OPERE COMPIUTE IMPIANTI ELETTRICI pag. 29
1E.01 - IMPIANTI DI MESSA A TERRA E PROTEZIONE CONTROFULMINI pag. 29
1E.01.010 - DISPERSORI pag. 29
1E.01.020 - MORSETTI E ACCESSORI PER IMPIANTI DI DISPERSIONE pag. 29
1E.01.040 - SISTEMI PER COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI pag. 30
1E.01.050 - PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI pag. 30
1E.02 - CAVI E VIA CAVI pag. 30
1E.02.010 - TUBAZIONI ELETTRICHE pag. 30
1E.02.030 - CANALI E PASSERELLE pag. 30
1E.02.060 - DERIVAZIONI D'IMPIANTO pag. 30
1E.02.020 - CASSETTE E SCATOLE pag. 32
1E.02.040 - CAVI ELETTRICI pag. 32
1E.02.042 - CAVI RESISTENTI AL FUOCO pag. 33
1E.06 - ILLUMINAZIONE pag. 33
1E.06.060 - APPARECCHI A LED pag. 33
1E.06.070 - ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA pag. 34
1E.05 - APPARECCHIATURE ACCESSORIE - PRESE - SPINE pag. 34
1E.05.010 - PRESE A NORME IEC pag. 34
1E.05.020 - APPARECCHI DI COMANDO - PRESE SPINE pag. 34
1E.13 - IMPIANTI DI RILEVAZIONE INCENDIO pag. 35
1E.13.040 - RIVELATORI E ACCESSORI PER CENTRALI CONVENZIONALI pag. 35
1E.03 - QUADRI ELETTRICI pag. 35

1E.03.060 - FUSIBILI, CONTATTORI, AUSILIARI DI COMANDO pag. 35
1E.03.070 - QUADRI ELETTRICI pag. 35
1E.03.030 - INTERRUTTORI MAGNETOTERMICI - DIFFERENZIALI DI TIPOCIVILE pag. 36
1E.03.080 - APPARECCHIATURE PER QUADRI ELETTRICI pag. 36
1E.03.050 - INTERRUTTORI DI MANOVRA pag. 37

PROGETTO ESECUTIVO

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Comune di Busto Garolfo
Provincia di Milano

OGGETTO: Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

C.U.P.: C75E22000040006

C.I.G.: .

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo

CRONOPROGRAMMA DELLE LAVORAZIONI

(Art. 23, comma 7 e 8 del D.P.R. 50/16- Art. 40 d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

DESCRIZIONE	IMPORTO
\Importo del progetto esecutivo	€ 760.000,0
Importo dei lavori edili e affini	€ 364.634,3
Importo dei lavori elettrici	€ 59.658,0
Importo dei lavori meccanici e termici	€ 119.478,3
Costi della sicurezza All XV	€ 22.309,1
pari a complessivi (Somme A)	€ 566.079,9
di cui Oneri della sicurezza compresi	€ 13.993,6
e Costi della sicurezza All XV	€ 22.309,1
pari a complessivi	€ 36.302,8
Importo soggetto a ribasso	€ 529.777,1
Somme a disposizione dell'amministrazione (Somme B)	€ 137.312,0
Costo complessivo dell'opera (Somme A + Somme B	€ 703.392,0
Accantonamento per Revisione Prezzi	€ 56.608,0
Importo complessivo Quadro Economico (Somme A + Somme B + Somme C)	€ 760.000,0

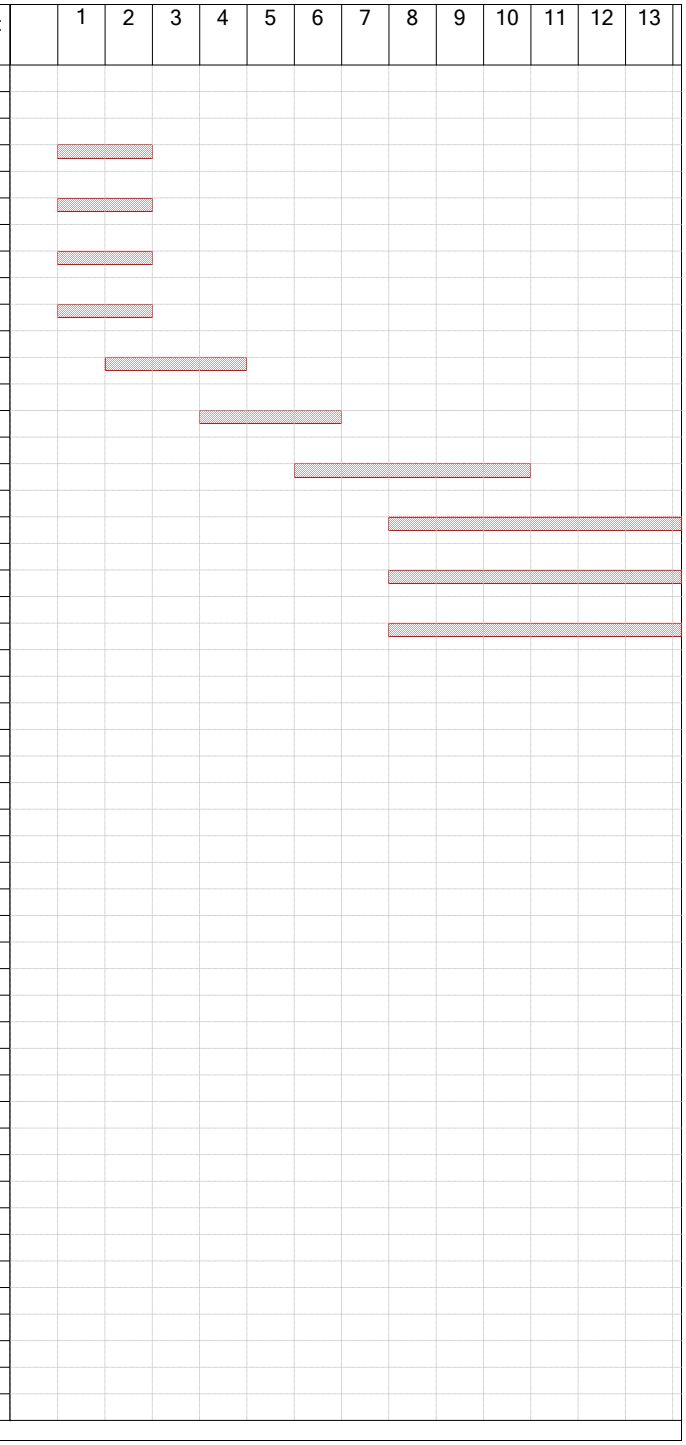
Busto Garolfo, lì maggio 2023

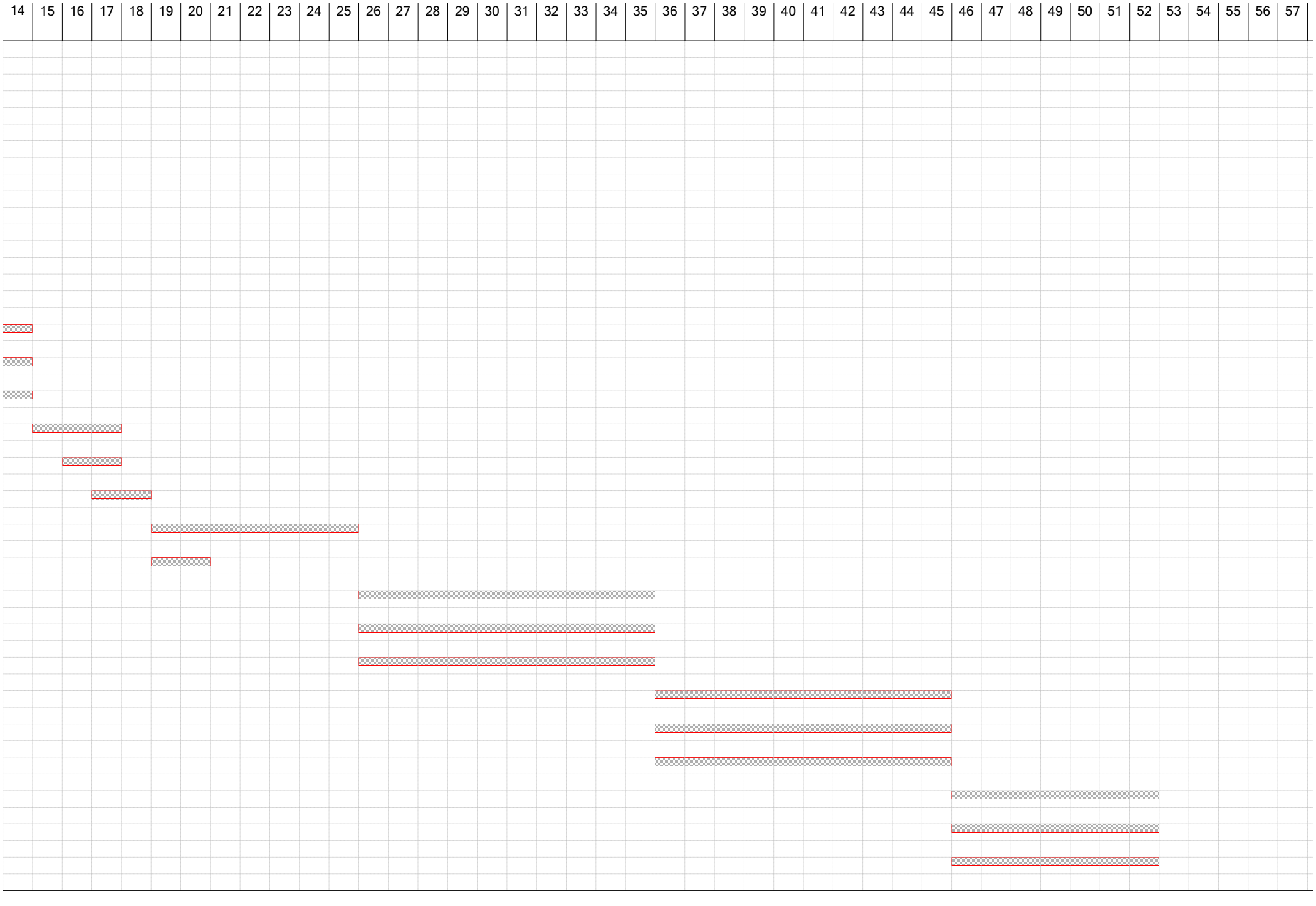
Il Progettista:
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI VARESE
DOTT. ING. CONSONNI PAOLO
Sez. A Settori: a) civile e ambientale b) industriale
n° A 1391

ORDINE DEGLI ARCHITETTI PIANIFICATORI PAESAGGISTI E CONSERVATORI DELLA PROVINCIA DI VARESE
Arch. MASSIMO COLOMBO n° 764

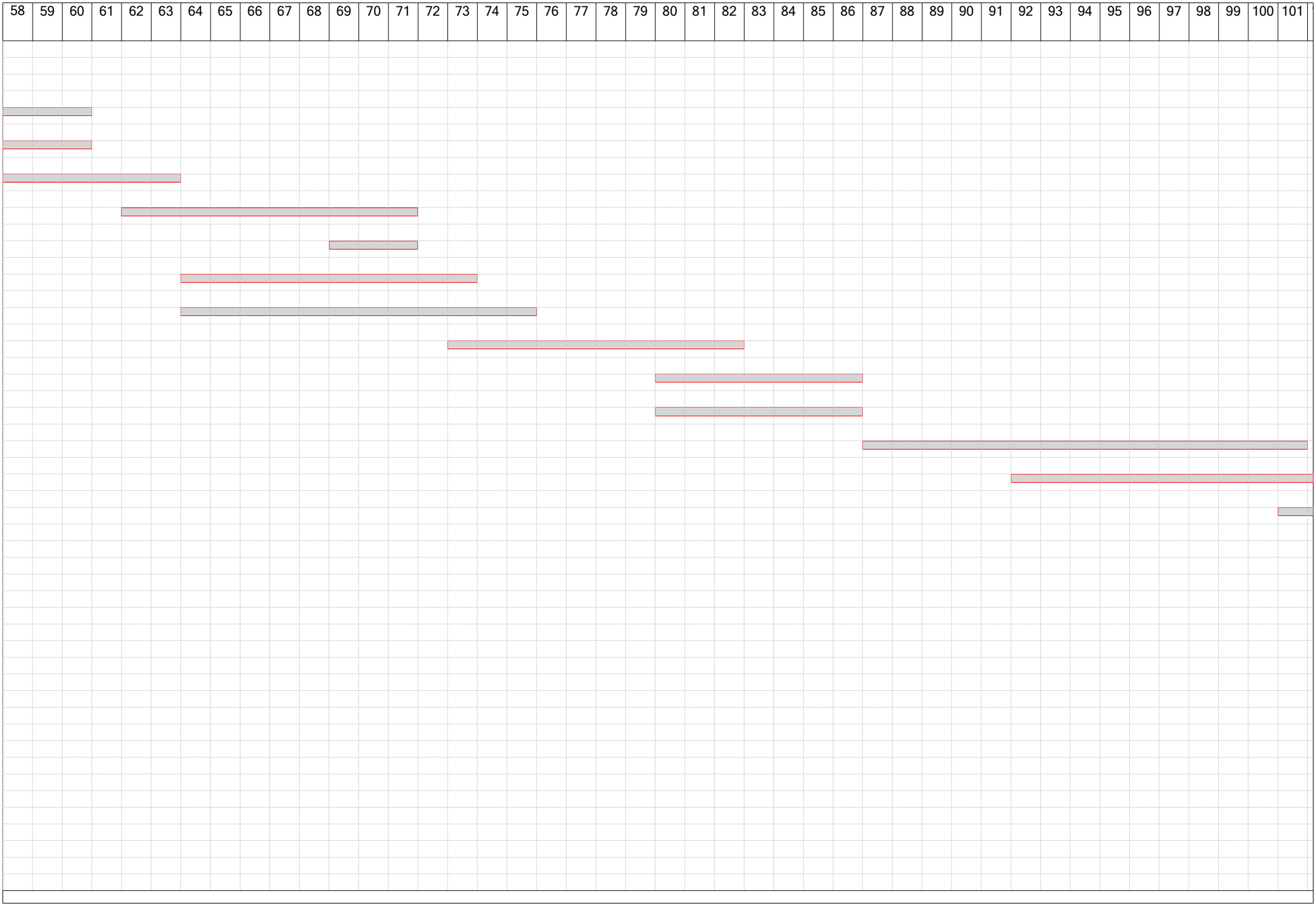
ID	Nome	Durata (g): 210,00
1	Fasi di lavoro	
2	Servizi sanitari (misure da considerare nelle attività)	0,00
3	Procedure antincendio (misure da considerare nelle attività)	0,00
4	F.01 - Realizzazione di recinzione di cantiere con paletti in ferro infissi nel terreno e rete plastificata	2,00
5	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00
6	F.02 - Realizzazione di accesso al cantiere	2,00
7	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00
8	F.03 - Collocazione in opera di cartellonistica di cantiere e segnalatrice verso la scuola	2,00
9	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00
10	F.04 - Collocazione e rimozione delle baracche e prefabbricati di cantiere e relativi allacciamenti	2,00
11	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00
12	F.05 - Demolizione della rampa disabili esistente e della scala di uscita nel giardino, asportazione della soletta del pozzo perdente e	3,00
13	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00
14	F.06 - Esecuzione dello scavo di sbancamento gemerale e livellamento	3,00
15	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00
16	F.07 - Esecuzione dello scavo parziale di fondazione per i plinti isolati	5,00
17	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00
18	F.08 - Getto del cls con autobetoniera, apparecchio di sollevamento e benna, dei magroni dei plinti di fondazione e delle travi	7,00
19	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00
20	F.09 - Allestimento e posa dell'armatura dei plinti di fondazione e delle travi portamuro	7,00
21	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00
22	F.10 - Collocazione e rimozione delle casserature in legno o pannelli in multistrato, anche presagomate per i plinti di fondazioni e per	7,00
23	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00
24	F.08(1) - Getto del cls con autobetoniera, apparecchio di sollevamento e benna, dei magroni del vespaio	3,00
25	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00
26	F.11 - Formazione del vespaio aerato co posa di elementi plastici tipo Igloo, sia per la zona mensa che per la rampa disabili	2,00
27	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00
28	F.12 - Getto del cls con impiego di betoniera, gru e benna per la cappa del vespaio aerato, sia per la zona mensa che per la rampa	2,00
29	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00
30	F.13 - Montaggio di ponteggio metallico fisso su tutto il perimetro dell'edificio	7,00
31	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00
32	F.14 - Montaggio di gru fissa a rotazione alta per il cantiere	2,00
33	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00
34	F.15 - Collocazione e rimozione delle casserature in legno o pannelli in multistrato, anche presagomate per i pilastri	10,00
35	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00
36	F.16 - Allestimento e posa dell'armatura per i pilastri	10,00
37	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00
38	F.17 - Getto del calcestruzzo con autobetoniera e autopompa dei pilastri	10,00
39	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00
40	F.18 - Posa delle predalles per il solaio di copertura	10,00
41	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00
42	F.19 - Allestimento e posa dell'armatura integrativa e degli elementi di alleggerimento del solaio e delle travi e cordolature	10,00
43	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00
44	F.20 - Getto con autobetoniera e autopompa del solaio e delle travi e cordoli	10,00
45	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00
46	F.21 - Posa in opera di isolante termico (pannelli di fibra di vetro) ed eventuale strato di barriera al vapore per la copertura	7,00
47	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00
48	F.22 - Realizzazione di strato ripartitore o massetto delle pendenze, con gru e benna	7,00
49	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00
50	F.23 - Movimentazione e posa dello strato di impermeabilizzazione in copertura, posa bocchettoni scarichi e esalatori	7,00
51	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00

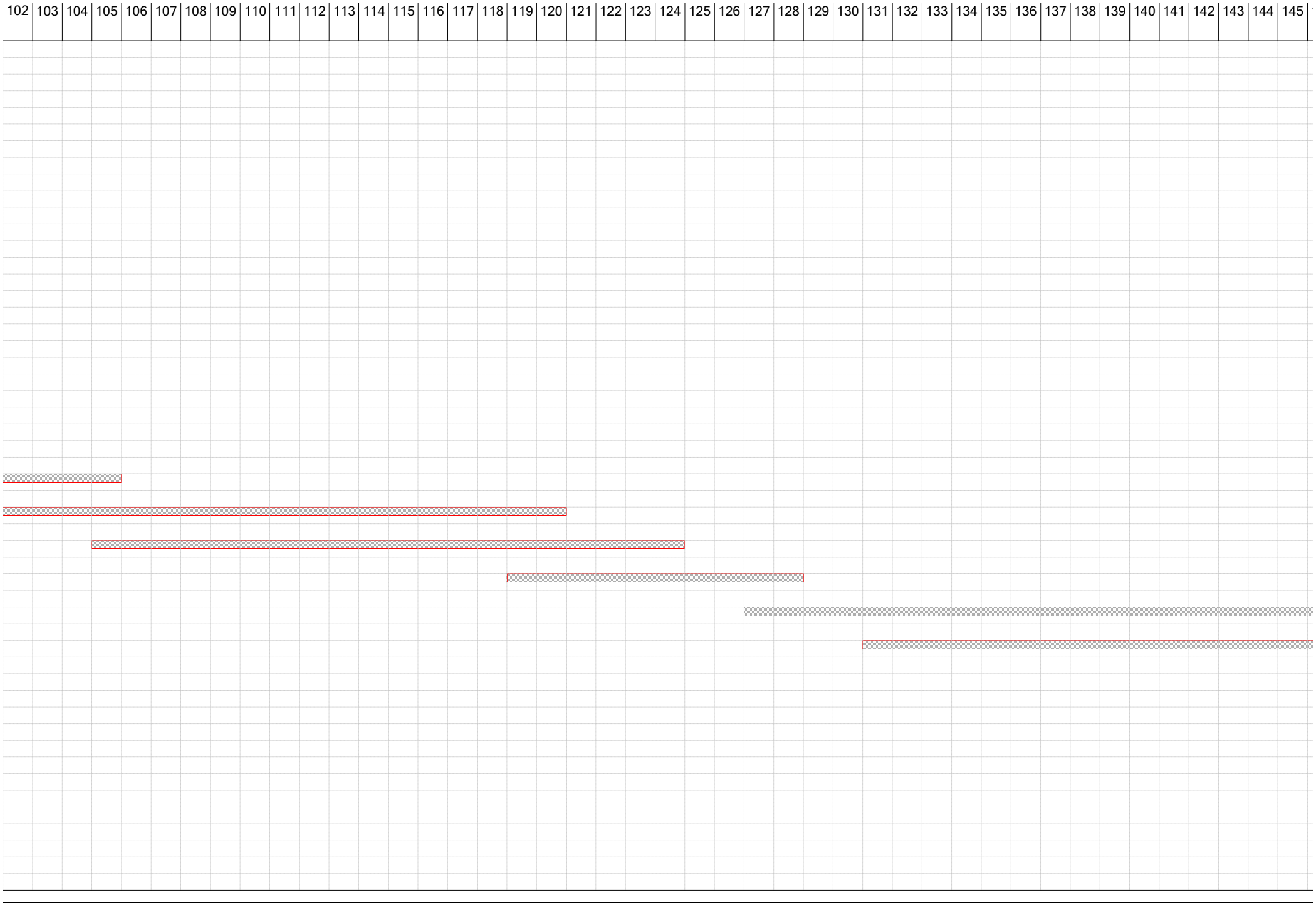


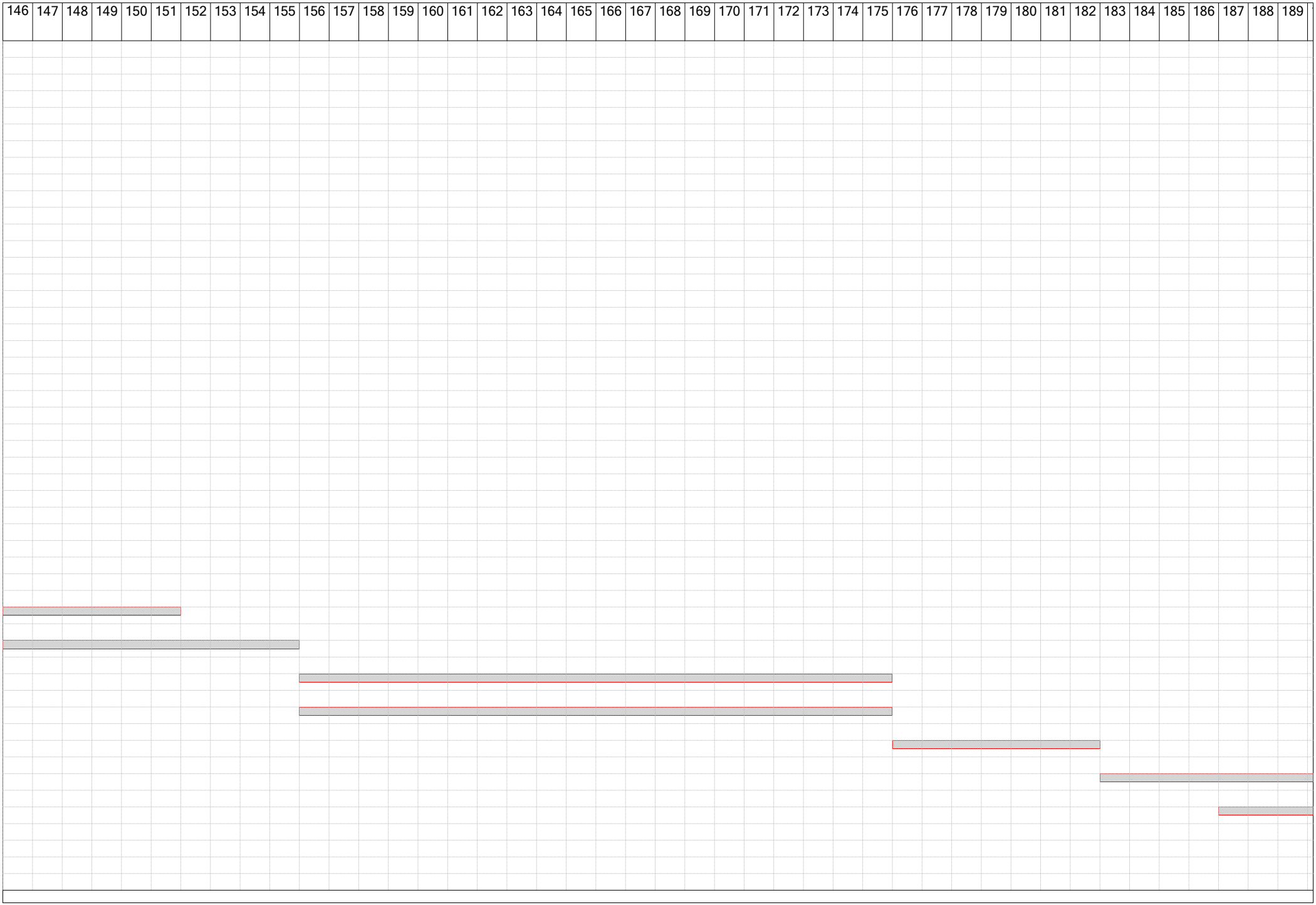

14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57

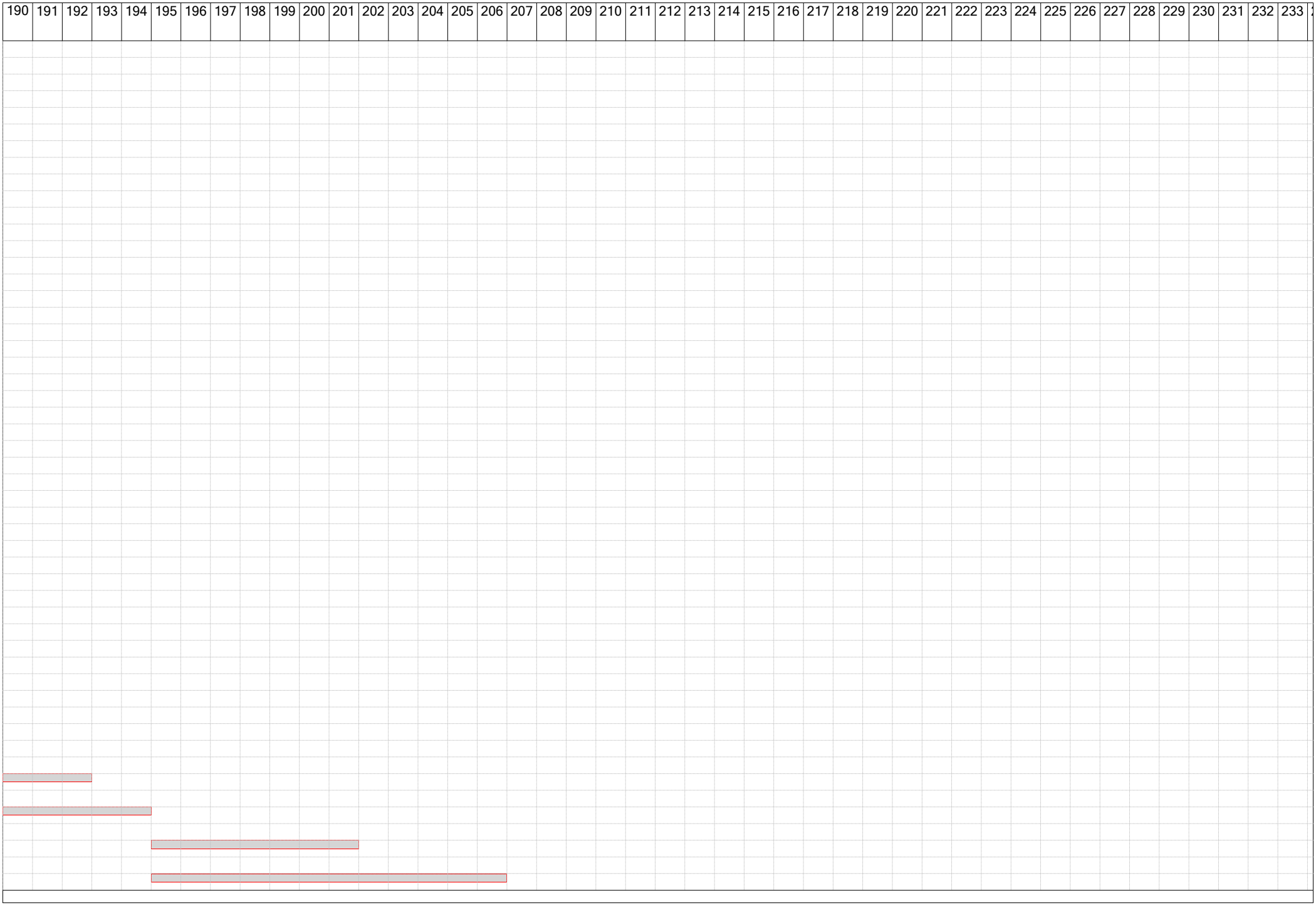
ID	Nome	Durata (g): 210,00		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
52	F.25 - Posa lattoneria di copertura, cappellotti e scossaline	2,00														
53	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00														
54	F.31 - Installazione di linea vita flessibile in copertura	3,00														
55	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00														
56	F.39 - Scavo a macchina fino alla profondità di m 4, anche in presenza d'acqua, per la realizzazione della rete fognaria e dei pozzi	10,00														
57	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00														
58	F.40 - Movimentazione e collocazione in opera tubazioni, raccordi e pozzetti, pozzi perdfenti	10,00														
59	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00														
60	F.41 - Consegna, stoccaggio e movimentazione materiali di reinterro tubazioni in sabbia, ghiaia per perdente	6,00														
61	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00														
62	F.24 - Murature in laterizio tra i pilastri lungo tutto il perimetro	10,00														
63	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00														
64	F.34 - Posa di davanzali e soglie in serizzo	3,00														
65	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00														
66	F.26 - Posa in opera di isolante termico (pannelli di fibra di vetro) per la formazione del cappotto perimetrale esterno	10,00														
67	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00														
68	F.27 - Intonaci esterni manuali poer la rasatura del cappotto termico	12,00														
69	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00														
70	F.38 - Posa delle strutture in carpenteria metallica della scaletta esterna, della scala con gabbia accesso copertura e del portichetto	10,00														
71	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00														
72	F.21(1) - Posa in opera di isolante termico a pavimento (pannelli di fibra di vetro) ed eventuale strato di barriera al vapore sul	7,00														
73	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00														
74	F.22(1) - Realizzazione di strato ripartitore o massetto pavimento sul vespaio	7,00														
75	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00														
76	F.28 - Posa in opera di serramenti esterni, finestre e portefinestre	15,00														
77	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00														
78	F.26(1) - Posa in opera di isolante termico a parete (pannelli di fibra di vetro) per la formazione dell'isolamento interno perimetrale	14,00														
79	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00														
80	F.42 - Predisposizione linee e posa in opera impianti meccanici, reti scarichi ed adduzioni	20,00														
81	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00														
82	F.42(1) - Predisposizione linee e posa in opera impianti elettrici, tubazioni e quadri	20,00														
83	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00														
84	F.29 - Posa contropareti perimetrali interne e pareti interne in cartongesso	10,00														
85	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00														
86	F.43 - Montaggio componenti di impianti idro-termo-sanitari, ceramiche e rubinetterie, macchine e aerotermi	25,00														
87	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00														
88	F.44 - Montaggio componenti impianto elettrico, cablaggi e collegamento frutti e prima messa in funzione dell'impianto	25,00														
89	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00														
90	F.33 - Posa in opera di porte interne	20,00														
91	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00														
92	F.49 - Posa controsoffitto con pannelli portaintonaco	20,00														
93	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00														
94	F.36 - Tinteggiature interne manuali in acrilico lavabile	7,00														
95	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00														
96	F.35 - Posa di pavimenti interni in vinilico, posa delle sgusce	10,00														
97	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00														
98	F.37 - Verniciature delle ringhiere a mano e delle carpenterie in ferro	8,00														
99	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00														
100	F.47 - Posa di cordonata in cls prefabbricato su malta a delimitazione del marciapiede	7,00														
101	Z.01 - AREA DI CANTIERE	0,00														
102	F.46 - Formazione del marciapiede esterno, posa di betonella su fondo in sabbia	12,00														


14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57


58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101


102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145


146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189


190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233

PROGETTO ESECUTIVO

Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU

Comune di Busto Garolfo
Provincia di Milano

OGGETTO: Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

C.U.P.: C75E22000040006

C.I.G.: .

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo

QUADRO DELL'INCIDENZA PERCENTUALE DELLA MANODOPERA

(Art. 39, d.P.R. 207/10 - Det. A.V.LL.PP. 37/00 e 2/01)

DESCRIZIONE	IMPORTO
\Importo del progetto esecutivo	€ 760.000,00
Importo dei lavori edili e affini	€ 364.634,39
Importo dei lavori elettrici	€ 59.658,03
Importo dei lavori meccanici e termici	€ 119.478,38
Costi della sicurezza All XV	€ 22.309,14
pari a complessivi (Somme A)	€ 566.079,94
di cui Oneri della sicurezza compresi	€ 13.993,69
e Costi della sicurezza All XV	€ 22.309,14
pari a complessivi	€ 36.302,83
Importo soggetto a ribasso	€ 529.777,11
Somme a disposizione dell'amministrazione (Somme B)	€ 137.312,06
Costo complessivo dell'opera (Somme A + Somme B)	€ 703.392,00
Accantonamento per Revisione Prezzi	€ 56.608,00
Importo complessivo Quadro Economico (Somme A + Somme B + Somme C)	€ 760.000,00

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI VARESE
DOTT. ING. CONSONNI PAOLO
Sez. A Settori: a) civile e ambientale b) industriale
n° A 1391

Busto Garolfo, lì maggio 2023

ORDINE DEGLI ARCHITETTI PIANIFICATORI PAESAGGISTI E CONSERVATORI DELLA PROVINCIA DI VARESE
Arch MASSIMO COLOMBO n° 764

Il Progettista:
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo

_____

QUADRO DELL'INCIDENZA PERCENTUALE DELLA MANODOPERA

LM - **LAVORI EDILI E AFFINI**

COSTO DI COSTRUZIONE					SPESE GEN. E UTILI		SICUREZZA	MATERIALI			NOLI E TRASPORTI						MANODOPERA	
N° PROGR	Rif.Elenco Prezzi Unitari	Prezzo di applicazione	Quantita'	Prezzo per quantità	Utili del 7,34%	Spese generali del 13,00%	Spese della sicurezza del 2,66%	Materiali	Quantità	Prezzo per quantità	Noli	Quantità	Prezzo per quantità	Trasporti	Quantità	Prezzo per quantità	Costo della manodopera	Incidenza percentuale della quantità di manodopera
		P	Q	PQ=P*Q	QU=Q*(P-P/(1+IU))	QSG= Q*[(P-U)-(P-U)/(1+ISG)]	QS=Q*[(P-U-SG)-(P-U-SG)/(1+IS)]	M	Q	MQ	N	Q	NQ	T	Q	TQ	MOQ	MOQ/PQ
13	1C.02.100.0030.b	€ 25,10	35,60	€ 893,56	€ 61,23	€ 95,76	€ 19,22	€ 8,87	35,60	€ 315,63	€ 2,02	35,60	€ 71,73	€ 1,21	35,60	€ 43,04	€ 286,94	32,11%
12	1C.27.050.0100.c	€ 2,28	2.441,28	€ 5.566,12	€ 390,60	€ 585,91	€ 122,06	€ 0,81	2.441,28	€ 1.965,72	€ 0,18	2.441,28	€ 446,75	€ 0,11	2.441,28	€ 268,05	€ 1.787,02	32,11%
10	1C.27.050.0100.d	€ 3,47	61,60	€ 213,75	€ 14,78	€ 22,79	€ 4,31	€ 1,23	61,60	€ 75,62	€ 0,28	61,60	€ 17,19	€ 0,17	61,60	€ 10,31	€ 68,75	32,16%
15	1C.04.010.0010.a	€ 137,21	10,70	€ 1.468,15	€ 100,37	€ 157,40	€ 31,35	€ 48,48	10,70	€ 518,77	€ 11,02	10,70	€ 117,90	€ 6,61	10,70	€ 70,74	€ 471,61	32,12%
16	1C.04.010.0020.a	€ 171,19	38,23	€ 6.544,59	€ 447,67	€ 701,52	€ 139,92	€ 60,49	38,23	€ 2.312,41	€ 13,75	38,23	€ 525,55	€ 8,25	38,23	€ 315,33	€ 2.102,19	32,12%
17	1C.04.450.0010.a	€ 2,12	10.780,93	€ 22.855,56	€ 1.509,33	€ 2.479,61	€ 539,05	€ 0,75	10.780,93	€ 8.064,14	€ 0,17	10.780,93	€ 1.832,76	€ 0,10	10.780,93	€ 1.099,65	€ 7.331,03	32,08%
18	1C.04.400.0010.a	€ 18,74	187,35	€ 3.510,94	€ 239,81	€ 376,57	€ 74,94	€ 6,62	187,35	€ 1.240,63	€ 1,51	187,35	€ 281,96	€ 0,90	187,35	€ 169,18	€ 1.127,85	32,12%
27	1C.04.400.0010.b	€ 21,91	2,90	€ 63,54	€ 4,35	€ 6,82	€ 1,36	€ 7,74	2,90	€ 22,44	€ 1,76	2,90	€ 5,10	€ 1,06	2,90	€ 3,06	€ 20,40	32,11%
24	1C.05.500.0020.c	€ 51,34	30,46	€ 1.563,82	€ 106,91	€ 167,53	€ 33,51	€ 18,14	30,46	€ 552,58	€ 4,12	30,46	€ 125,59	€ 2,47	30,46	€ 75,35	€ 502,35	32,12%
28	1C.16.100.0040.a	€ 32,54	118,17	€ 3.845,25	€ 263,52	€ 412,41	€ 81,54	€ 11,50	118,17	€ 1.358,62	€ 2,61	118,17	€ 308,78	€ 1,57	118,17	€ 185,27	€ 1.235,11	32,12%
29	1C.22.040.0020.b	€ 9,76	376,52	€ 3.674,84	€ 252,27	€ 395,35	€ 79,07	€ 3,45	376,52	€ 1.297,19	€ 0,78	376,52	€ 294,82	€ 0,47	376,52	€ 176,89	€ 1.179,26	32,09%
31	1C.24.340.0010.i	€ 12,13	36,22	€ 439,35	€ 30,06	€ 47,09	€ 9,42	€ 4,29	36,22	€ 155,22	€ 0,97	36,22	€ 35,28	€ 0,58	36,22	€ 21,17	€ 141,11	32,12%
6	1C.01.030.0010.a	€ 72,39	9,53	€ 689,88	€ 47,17	€ 73,95	€ 14,77	€ 25,58	9,53	€ 243,75	€ 5,81	9,53	€ 55,40	€ 3,49	9,53	€ 33,24	€ 221,59	32,12%
65	1C.21.100.0010.c	€ 247,06	22,10	€ 5.460,03	€ 373,27	€ 585,21	€ 116,69	€ 87,30	22,10	€ 1.929,34	€ 19,84	22,10	€ 438,49	€ 11,90	22,10	€ 263,09	€ 1.753,94	32,12%
59	1C.21.100.0010.d	€ 196,93	28,23	€ 5.559,33	€ 380,26	€ 595,94	€ 118,85	€ 69,58	28,23	€ 1.964,29	€ 15,81	28,23	€ 446,43	€ 9,49	28,23	€ 267,86	€ 1.785,72	32,12%
60	1C.23.155.0030.b	€ 134,78	96,41	€ 12.994,14	€ 888,90	€ 1.392,16	€ 277,66	€ 47,63	96,41	€ 4.591,58	€ 10,82	96,41	€ 1.043,54	€ 6,49	96,41	€ 626,13	€ 4.174,17	32,12%
61	1C.23.190.0010.a	€ 35,85	50,33	€ 1.804,33	€ 123,31	€ 193,27	€ 38,75	€ 12,67	50,33	€ 637,56	€ 2,88	50,33	€ 144,90	€ 1,73	50,33	€ 86,94	€ 579,60	32,12%
62	1C.09.400.0010.c	€ 165,09	3,00	€ 495,27	€ 33,87	€ 53,07	€ 10,59	€ 58,34	3,00	€ 175,01	€ 13,26	3,00	€ 39,77	€ 7,95	3,00	€ 23,86	€ 159,10	32,12%
63	1C.09.400.0010.d	€ 154,52	3,00	€ 463,56	€ 31,71	€ 49,68	€ 9,90	€ 54,60	3,00	€ 163,80	€ 12,41	3,00	€ 37,23	€ 7,45	3,00	€ 22,34	€ 148,91	32,12%
32	1C.04.010.0040.a	€ 185,27	29,26	€ 5.421,00	€ 370,72	€ 581,10	€ 115,87	€ 65,46	29,26	€ 1.915,45	€ 14,88	29,26	€ 435,33	€ 8,93	29,26	€ 261,20	€ 1.741,32	32,12%
40	1C.05.200.0010.g	€ 75,42	282,46	€ 21.303,13	€ 1.457,49	€ 2.282,28	€ 454,76	€ 26,65	282,46	€ 7.527,78	€ 6,06	282,46	€ 1.710,86	€ 3,63	282,46	€ 1.026,52	€ 6.843,44	32,12%
45	1C.08.060.0010	€ 22,15	269,93	€ 5.978,95	€ 407,59	€ 639,73	€ 126,87	€ 7,83	269,93	€ 2.114,09	€ 1,78	269,93	€ 480,48	€ 1,07	269,93	€ 288,29	€ 1.921,90	32,14%
46	1C.08.250.0020.b	€ 14,15	269,93	€ 3.819,51	€ 261,83	€ 410,29	€ 80,98	€ 5,00	269,93	€ 1.349,22	€ 1,14	269,93	€ 306,64	€ 0,68	269,93	€ 183,98	€ 1.226,56	32,11%
47	1C.18.450.0070.b	€ 54,42	269,93	€ 14.689,59	€ 1.004,14	€ 1.573,69	€ 313,12	€ 19,23	269,93	€ 5.191,40	€ 4,37	269,93	€ 1.179,86	€ 2,62	269,93	€ 707,92	€ 4.719,46	32,13%
49	1C.10.300.0040.h	€ 27,16	376,61	€ 10.228,73	€ 700,49	€ 1.095,94	€ 218,43	€ 9,60	376,61	€ 3.614,10	€ 2,18	376,61	€ 821,39	€ 1,31	376,61	€ 492,83	€ 3.285,55	32,12%
52	1C.07.120.0020.a	€ 15,27	261,15	€ 3.987,76	€ 271,60	€ 428,29	€ 86,18	€ 5,39	261,15	€ 1.408,75	€ 1,23	261,15	€ 320,17	€ 0,74	261,15	€ 192,10	€ 1.280,68	32,12%
56	1C.06.550.0150.c	€ 36,26	205,35	€ 7.445,99	€ 509,27	€ 798,81	€ 158,12	€ 12,81	205,35	€ 2.631,11	€ 2,91	205,35	€ 597,98	€ 1,75	205,35	€ 358,79	€ 2.391,92	32,12%
57	1C.24.140.0030	€ 9,64	318,33	€ 3.068,70	€ 210,10	€ 327,88	€ 66,85	€ 3,41	318,33	€ 1.084,10	€ 0,77	318,33	€ 246,39	€ 0,46	318,33	€ 147,83	€ 985,55	32,12%
64	1C.17.550.0010.h	€ 78,29	29,30	€ 2.293,90	€ 156,76	€ 245,83	€ 48,93	€ 27,67	29,30	€ 810,65	€ 6,29	29,30	€ 184,24	€ 3,77	29,30	€ 110,54	€ 736,95	32,13%
67	1C.22.350.0110	€ 101,00	31,00	€ 3.131,00	€ 214,21	€ 335,42	€ 66,96	€ 35,69	31,00	€ 1.106,34	€ 8,11	31,00	€ 251,44	€ 4,87	31,00	€ 150,86	€ 1.005,76	32,12%
33	1C.04.400.0020.c	€ 48,72	113,58	€ 5.533,62	€ 378,22	€ 592,89	€ 118,12	€ 17,22	113,58	€ 1.955,53	€ 3,91	113,58	€ 444,44	€ 2,35	113,58	€ 266,66	€ 1.777,75	32,13%
36	1C.24.140.0010.f	€ 7,77	23,68	€ 183,99	€ 12,55	€ 19,65	€ 4,03	€ 2,75	23,68	€ 65,02	€ 0,62	23,68	€ 14,78	€ 0,37	23,68	€ 8,87	€ 59,11	32,13%
				€ 165.191,88	€11.254,36	€ 17.723,84	€ 3.582,18			€58.357,84			€13.263,17			€ 7.957,89	€ 53.052,60	

QUADRO DELL'INCIDENZA PERCENTUALE DELLA MANODOPERA

COSTO DI COSTRUZIONE					SPESE GEN. E UTILI		SICUREZZA	MATERIALI			NOLI E TRASPORTI						MANODOPERA	
N° PROGR	Rif.Elenco Prezzi Unitari	Prezzo di applicazione	Quantita'	Prezzo per quantità	Utili del 7,34%	Spese generali del 13,00%	Spese della sicurezza del 2,66%	Materiali	Quantità	Prezzo per quantità	Noli	Quantità	Prezzo per quantità	Trasporti	Quantità	Prezzo per quantità	Costo della manodopera	Incidenza percentuale della quantità di manodopera
		P	Q	PQ=P*Q	QU=Q*(P-P/(1+IU))	QSG= Q*[(P-U)-(P-U)/(1+ISG)]	QS=Q*[(P-U-SG)-(P-U-SG)/(1+IS)]	M	Q	MQ	N	Q	NQ	T	Q	TQ	MOQ	MOQ/PQ
				€ 165.191,88	€11.254,36	€ 17.723,84	€ 3.582,18			€58.357,84			€13.263,17			€ 7.957,89	€ 53.052,60	
84	1C.06.560.0200	€ 86,76	138,60	€ 12.024,94	€ 821,90	€ 1.288,98	€ 256,41	€ 30,66	138,60	€ 4.249,37	€ 6,97	138,60	€ 965,76	€ 4,18	138,60	€ 579,46	€ 3.863,06	32,13%
86	1C.09.240.0030.a	€ 765,33	3,00	€ 2.295,99	€ 156,99	€ 246,09	€ 49,05	€ 270,43	3,00	€ 811,30	€ 61,46	3,00	€ 184,39	€ 36,88	3,00	€ 110,63	€ 737,54	32,12%
87	1C.21.250.0010.c	€ 449,65	6,00	€ 2.697,90	€ 184,50	€ 289,14	€ 57,66	€ 158,88	6,00	€ 953,30	€ 36,11	6,00	€ 216,66	€ 21,67	6,00	€ 130,00	€ 866,64	32,12%
88	1C.21.250.0050.a	€ 595,65	6,00	€ 3.573,90	€ 244,38	€ 383,04	€ 76,32	€ 210,48	6,00	€ 1.262,87	€ 47,84	6,00	€ 287,02	€ 28,70	6,00	€ 172,21	€ 1.148,06	32,12%
89	1C.21.200.0010.a	€ 524,95	5,00	€ 2.624,75	€ 179,50	€ 281,30	€ 56,05	€ 185,50	5,00	€ 927,48	€ 42,16	5,00	€ 210,79	€ 25,29	5,00	€ 126,47	€ 843,16	32,12%
90	1C.21.400.0010.a	€ 10,74	21,40	€ 229,84	€ 15,62	€ 24,61	€ 4,92	€ 3,80	21,40	€ 81,26	€ 0,86	21,40	€ 18,47	€ 0,52	21,40	€ 11,08	€ 73,87	32,14%
91	1C.20.250.0010.b	€ 47,49	257,79	€ 12.242,45	€ 837,82	€ 1.312,15	€ 260,37	€ 16,78	257,79	€ 4.326,13	€ 3,81	257,79	€ 983,21	€ 2,29	257,79	€ 589,93	€ 3.932,84	32,12%
94	1C.08.050.0050	€ 18,99	259,86	€ 4.934,74	€ 337,82	€ 530,11	€ 106,54	€ 6,71	259,86	€ 1.742,52	€ 1,52	259,86	€ 396,03	€ 0,91	259,86	€ 237,62	€ 1.584,11	32,10%
95	1C.08.050.0060	€ 2,77	519,72	€ 1.439,62	€ 98,75	€ 155,92	€ 31,18	€ 0,98	519,72	€ 507,66	€ 0,22	519,72	€ 115,38	€ 0,13	519,72	€ 69,23	€ 461,51	32,06%
97	1C.13.160.0040	€ 41,89	273,89	€ 11.473,25	€ 783,33	€ 1.229,77	€ 243,76	€ 14,81	273,89	€ 4.055,22	€ 3,37	273,89	€ 921,64	€ 2,02	273,89	€ 552,98	€ 3.686,56	32,13%
103	1C.13.500.0020.b	€ 27,25	7,00	€ 190,75	€ 13,02	€ 20,44	€ 4,06	€ 9,63	7,00	€ 67,42	€ 2,19	7,00	€ 15,32	€ 1,31	7,00	€ 9,19	€ 61,29	32,13%
104	1C.14.050.0020.f	€ 45,56	92,41	€ 4.210,20	€ 288,32	€ 450,96	€ 89,64	€ 16,10	92,41	€ 1.487,76	€ 3,66	92,41	€ 338,13	€ 2,20	92,41	€ 202,88	€ 1.352,51	32,12%
120	1C.12.610.0050.c	€ 64,65	8,00	€ 517,20	€ 35,36	€ 55,44	€ 11,04	€ 22,84	8,00	€ 182,76	€ 5,19	8,00	€ 41,54	€ 3,12	8,00	€ 24,92	€ 166,14	32,12%
79	1C.22.020.0010.a	€ 4,74	270,44	€ 1.281,89	€ 86,54	€ 137,92	€ 27,04	€ 1,68	270,44	€ 453,37	€ 0,38	270,44	€ 103,04	€ 0,23	270,44	€ 61,82	€ 412,15	32,15%
105	1C.22.020.0010.c	€ 4,36	611,12	€ 2.664,48	€ 183,34	€ 287,23	€ 55,00	€ 1,54	611,12	€ 941,12	€ 0,35	611,12	€ 213,89	€ 0,21	611,12	€ 128,34	€ 855,57	32,11%
81	1C.22.060.0020.a	€ 8,68	111,51	€ 967,91	€ 65,79	€ 103,70	€ 21,19	€ 3,07	111,51	€ 341,98	€ 0,70	111,51	€ 77,72	€ 0,42	111,51	€ 46,63	€ 310,89	32,12%
23	1C.04.450.0020	€ 2,09	96,86	€ 202,44	€ 13,56	€ 21,31	€ 3,87	€ 0,74	96,86	€ 72,03	€ 0,17	96,86	€ 16,37	€ 0,10	96,86	€ 9,82	€ 65,48	32,35%
35	1C.07.230.0010	€ 9,03	28,49	€ 257,26	€ 17,66	€ 27,64	€ 5,41	€ 3,19	28,49	€ 90,88	€ 0,73	28,49	€ 20,66	€ 0,44	28,49	€ 12,39	€ 82,62	32,12%
42	1C.10.200.0110.a	€ 15,70	521,27	€ 8.183,94	€ 557,76	€ 875,73	€ 177,23	€ 5,55	521,27	€ 2.892,21	€ 1,26	521,27	€ 657,32	€ 0,76	521,27	€ 394,39	€ 2.629,29	32,13%
43	1C.10.200.0110.b	€ 4,49	6.255,20	€ 28.085,85	€ 1.939,11	€ 3.002,50	€ 625,52	€ 1,58	6.255,20	€ 9.908,24	€ 0,36	6.255,20	€ 2.251,87	€ 0,22	6.255,20	€ 1.351,12	€ 9.007,49	32,07%
44	1C.13.150.0020	€ 5,24	521,27	€ 2.731,46	€ 187,66	€ 291,91	€ 57,34	€ 1,85	521,27	€ 965,60	€ 0,42	521,27	€ 219,45	€ 0,25	521,27	€ 131,67	€ 877,82	32,14%
50	1C.10.300.0030.a	€ 62,83	376,61	€ 23.662,41	€ 1.619,42	€ 2.534,59	€ 504,66	€ 22,20	376,61	€ 8.361,65	€ 5,05	376,61	€ 1.900,37	€ 3,03	376,61	€ 1.140,22	€ 7.601,50	32,12%
51	1C.10.300.0030.b	€ 1,84	2.222,80	€ 4.089,95	€ 288,96	€ 444,56	€ 88,91	€ 0,65	2.222,80	€ 1.437,71	€ 0,15	2.222,80	€ 326,75	€ 0,09	2.222,80	€ 196,05	€ 1.307,01	31,96%
107	1C.23.400.0030.g	€ 28,86	14,80	€ 427,13	€ 29,16	€ 45,73	€ 9,18	€ 10,20	14,80	€ 150,95	€ 2,32	14,80	€ 34,31	€ 1,39	14,80	€ 20,58	€ 137,23	32,13%
48	1C.18.450.0300	€ 11,83	142,77	€ 1.688,97	€ 115,64	€ 181,32	€ 35,69	€ 4,18	142,77	€ 596,78	€ 0,95	142,77	€ 135,63	€ 0,57	142,77	€ 81,38	€ 542,53	32,12%
133	PRZ4	€ 1.671,95	1,00	€ 1.671,95	€ 114,33	€ 179,20	€ 35,72	€ 590,79	1,00	€ 590,79	€ 134,27	1,00	€ 134,27	€ 80,56	1,00	€ 80,56	€ 537,08	32,12%
112	1C.12.010.0040.b	€ 12,87	17,07	€ 219,69	€ 15,02	€ 23,56	€ 4,61	€ 4,55	17,07	€ 77,66	€ 1,03	17,07	€ 17,65	€ 0,62	17,07	€ 10,59	€ 70,60	32,14%
114	1C.12.010.0040.c	€ 16,59	4,31	€ 71,50	€ 4,87	€ 7,67	€ 1,51	€ 5,87	4,31	€ 25,28	€ 1,33	4,31	€ 5,75	€ 0,80	4,31	€ 3,45	€ 22,98	32,14%
115	1C.12.010.0040.e	€ 31,32	6,70	€ 209,84	€ 14,34	€ 22,51	€ 4,49	€ 11,07	6,70	€ 74,14	€ 2,52	6,70	€ 16,85	€ 1,51	6,70	€ 10,11	€ 67,40	32,12%
116	1C.12.010.0040.f	€ 45,19	1,56	€ 70,50	€ 4,82	€ 7,55	€ 1,51	€ 15,97	1,56	€ 24,91	€ 3,63	1,56	€ 5,66	€ 2,18	1,56	€ 3,40	€ 22,64	32,11%
11	1C.02.100.0010.a	€ 6,84	139,61	€ 954,93	€ 65,62	€ 101,92	€ 20,94	€ 2,42	139,61	€ 337,24	€ 0,55	139,61	€ 76,65	€ 0,33	139,61	€ 45,99	€ 306,58	32,10%
126	1C.02.100.0010.b	€ 9,92	19,80	€ 196,42	€ 13,46	€ 20,99	€ 4,16	€ 3,51	19,80	€ 69,43	€ 0,80	19,80	€ 15,78	€ 0,48	19,80	€ 9,47	€ 63,12	32,14%
				€ 301.285,93	€20.588,73	€ 32.309,33	€ 6.513,16			€106.424,86			€24.187,50			€14.512,47	€ 96.749,87	

QUADRO DELL'INCIDENZA PERCENTUALE DELLA MANODOPERA

COSTO DI COSTRUZIONE					SPESE GEN. E UTILI		SICUREZZA	MATERIALI			NOLI E TRASPORTI						MANODOPERA	
N° PROGR	Rif.Elenco Prezzi Unitari	Prezzo di applicazione	Quantita'	Prezzo per quantità	Utili del 7,34%	Spese generali del 13,00%	Spese della sicurezza del 2,66%	Materiali	Quantità	Prezzo per quantità	Noli	Quantità	Prezzo per quantità	Trasporti	Quantità	Prezzo per quantità	Costo della manodopera	Incidenza percentuale della quantità di manodopera
		P	Q	PQ=P*Q	QU=Q*(P-P/(1+IU))	QSG= Q*[(P-U)-(P-U)/(1+ISG)]	QS=Q*[(P-U-SG)-(P-U-SG)/(1+IS)]	M	Q	MQ	N	Q	NQ	T	Q	TQ	MOQ	MOQ/PQ
				€ 301.285,93	€20.588,73	€ 32.309,33	€ 6.513,16			€106.424,86			€24.187,50			€14.512,47	€ 96.749,87	
111	1C.02.350.0010.a	€ 2,96	25,45	€ 75,33	€ 5,09	€ 8,14	€ 1,53	€ 1,05	25,45	€ 26,65	€ 0,24	25,45	€ 6,06	€ 0,14	25,45	€ 3,63	€ 24,23	32,17%
135	1C.02.350.0010.c	€ 33,75	29,48	€ 994,95	€ 68,10	€ 106,72	€ 21,23	€ 11,92	29,48	€ 351,52	€ 2,71	29,48	€ 79,89	€ 1,63	29,48	€ 47,93	€ 319,56	32,12%
110	1C.02.350.0010.e	€ 36,66	16,98	€ 622,49	€ 42,62	€ 66,73	€ 13,24	€ 12,95	16,98	€ 219,95	€ 2,94	16,98	€ 49,99	€ 1,77	16,98	€ 29,99	€ 199,96	32,12%
121	1C.12.610.0020.c	€ 17,30	24,00	€ 415,20	€ 28,32	€ 44,40	€ 8,88	€ 6,12	24,00	€ 146,78	€ 1,39	24,00	€ 33,36	€ 0,83	24,00	€ 20,02	€ 133,44	32,14%
122	1C.12.610.0020.d	€ 13,79	10,00	€ 137,90	€ 9,40	€ 14,80	€ 2,90	€ 4,88	10,00	€ 48,75	€ 1,11	10,00	€ 11,08	€ 0,66	10,00	€ 6,65	€ 44,32	32,14%
123	1C.12.610.0030.c	€ 26,60	18,00	€ 478,80	€ 32,76	€ 51,30	€ 10,26	€ 9,40	18,00	€ 169,17	€ 2,14	18,00	€ 38,45	€ 1,28	18,00	€ 23,07	€ 153,79	32,12%
129	1C.12.610.0030.m	€ 306,37	2,00	€ 612,74	€ 41,90	€ 65,68	€ 13,08	€ 108,26	2,00	€ 216,52	€ 24,60	2,00	€ 49,21	€ 14,76	2,00	€ 29,52	€ 196,83	32,12%
117	1C.12.010.0080.c	€ 32,86	6,00	€ 197,16	€ 13,50	€ 21,12	€ 4,20	€ 11,61	6,00	€ 69,67	€ 2,64	6,00	€ 15,83	€ 1,58	6,00	€ 9,50	€ 63,34	32,13%
118	1C.12.010.0080.e	€ 72,16	5,00	€ 360,80	€ 24,65	€ 38,65	€ 7,70	€ 25,50	5,00	€ 127,51	€ 5,80	5,00	€ 28,98	€ 3,48	5,00	€ 17,39	€ 115,92	32,13%
119	1C.12.010.0080.f	€ 97,15	3,00	€ 291,45	€ 19,92	€ 31,23	€ 6,24	€ 34,33	3,00	€ 102,99	€ 7,80	3,00	€ 23,41	€ 4,68	3,00	€ 14,04	€ 93,62	32,12%
130	1C.12.610.0060.d	€ 144,29	2,00	€ 288,58	€ 19,74	€ 30,92	€ 6,16	€ 50,99	2,00	€ 101,97	€ 11,59	2,00	€ 23,18	€ 6,95	2,00	€ 13,91	€ 92,70	32,12%
136	1U.04.145.0010.b	€ 19,80	67,06	€ 1.327,79	€ 90,53	€ 142,17	€ 28,17	€ 7,00	67,06	€ 469,45	€ 1,59	67,06	€ 106,69	€ 0,95	67,06	€ 64,02	€ 426,77	32,14%
137	1U.04.130.0010	€ 9,88	93,84	€ 927,14	€ 63,81	€ 99,47	€ 19,71	€ 3,49	93,84	€ 327,43	€ 0,79	93,84	€ 74,42	€ 0,48	93,84	€ 44,65	€ 297,66	32,11%
124	PRZ2	€ 527,19	1,00	€ 527,19	€ 36,05	€ 56,50	€ 11,26	€ 186,29	1,00	€ 186,29	€ 42,34	1,00	€ 42,34	€ 25,40	1,00	€ 25,40	€ 169,35	32,12%
134	PRZ3	€ 2.289,22	1,00	€ 2.289,22	€ 156,54	€ 245,35	€ 48,90	€ 808,91	1,00	€ 808,91	€ 183,84	1,00	€ 183,84	€ 110,31	1,00	€ 110,31	€ 735,37	32,12%
8	PRZ1	€ 284,47	1,00	€ 284,47	€ 19,45	€ 30,49	€ 6,08	€ 100,52	1,00	€ 100,52	€ 22,85	1,00	€ 22,85	€ 13,71	1,00	€ 13,71	€ 91,38	32,12%
54	1C.10.250.0020.a	€ 11,92	237,10	€ 2.826,23	€ 194,42	€ 303,49	€ 59,28	€ 4,21	237,10	€ 998,38	€ 0,96	237,10	€ 226,90	€ 0,57	237,10	€ 136,14	€ 907,62	32,11%
55	1C.10.250.0020.b	€ 2,12	1.896,78	€ 4.021,17	€ 265,55	€ 436,26	€ 94,84	€ 0,75	1.896,78	€ 1.418,79	€ 0,17	1.896,78	€ 322,45	€ 0,10	1.896,78	€ 193,47	€ 1.289,81	32,08%
53	1C.06.050.0200	€ 340,12	31,34	€ 10.659,36	€ 728,97	€ 1.142,34	€ 227,84	€ 120,18	31,34	€ 3.766,49	€ 27,31	31,34	€ 856,02	€ 16,39	31,34	€ 513,61	€ 3.424,08	32,12%
113	1C.13.500.0050	€ 19,59	3,00	€ 58,77	€ 4,02	€ 6,30	€ 1,26	€ 6,92	3,00	€ 20,76	€ 1,57	3,00	€ 4,72	€ 0,94	3,00	€ 2,83	€ 18,88	32,13%
58	1C.19.200.0050.d	€ 153,30	13,60	€ 2.084,88	€ 142,53	€ 223,45	€ 44,47	€ 54,17	13,60	€ 736,75	€ 12,31	13,60	€ 167,44	€ 7,39	13,60	€ 100,47	€ 669,77	32,13%
145	PRZ	€ 75,00	275,56	€ 20.667,00	€ 1.413,62	€ 2.215,50	€ 440,90	€ 26,50	275,56	€ 7.302,67	€ 6,02	275,56	€ 1.659,70	€ 3,61	275,56	€ 995,82	€ 6.638,79	32,12%
132	1C.22.450.0010.a	€ 18,87	21,00	€ 396,27	€ 27,09	€ 42,42	€ 8,40	€ 6,67	21,00	€ 140,08	€ 1,52	21,00	€ 31,84	€ 0,91	21,00	€ 19,10	€ 127,34	32,13%
149	1C.28.100.0010.a	€ 15,00	133,69	€ 2.005,35	€ 137,70	€ 215,24	€ 42,78	€ 5,30	133,69	€ 708,24	€ 1,20	133,69	€ 160,96	€ 0,72	133,69	€ 96,58	€ 643,85	32,11%
148	1C.28.200.0010.a	€ 15,00	218,85	€ 3.282,75	€ 225,42	€ 352,35	€ 70,03	€ 5,30	218,85	€ 1.159,38	€ 1,20	218,85	€ 263,50	€ 0,72	218,85	€ 158,10	€ 1.053,98	32,11%
98	1C.12.300.0050.d	€ 172,26	5,00	€ 861,30	€ 58,90	€ 92,30	€ 18,40	€ 60,87	5,00	€ 304,35	€ 13,83	5,00	€ 69,17	€ 8,30	5,00	€ 41,50	€ 276,68	32,12%
9	1C.01.040.0060	€ 0,84	30,00	€ 25,20	€ 1,80	€ 2,70	€ 0,60	€ 0,29	30,00	€ 8,84	€ 0,07	30,00	€ 2,01	€ 0,04	30,00	€ 1,21	€ 8,04	31,90%
139	1U.06.010.0020.b	€ 25,95	50,00	€ 1.297,50	€ 88,50	€ 139,00	€ 27,50	€ 9,17	50,00	€ 458,70	€ 2,09	50,00	€ 104,25	€ 1,25	50,00	€ 62,55	€ 417,00	32,14%
140	1U.06.180.0040.a	€ 174,55	5,00	€ 872,75	€ 59,70	€ 93,55	€ 18,65	€ 61,67	5,00	€ 308,37	€ 14,02	5,00	€ 70,09	€ 8,41	5,00	€ 42,05	€ 280,34	32,12%
141	1U.06.200.0100.b	€ 30,87	5,00	€ 154,35	€ 10,55	€ 16,55	€ 3,30	€ 10,91	5,00	€ 54,54	€ 2,48	5,00	€ 12,40	€ 1,49	5,00	€ 7,44	€ 49,58	32,12%
142	1U.06.200.0110.d	€ 57,23	5,00	€ 286,15	€ 19,55	€ 30,65	€ 6,10	€ 20,23	5,00	€ 101,13	€ 4,60	5,00	€ 22,99	€ 2,76	5,00	€ 13,79	€ 91,94	32,13%
143	1U.06.210.0100.c	€ 134,84	3,00	€ 404,52	€ 27,66	€ 43,35	€ 8,64	€ 47,65	3,00	€ 142,94	€ 10,83	3,00	€ 32,49	€ 6,50	3,00	€ 19,49	€ 129,95	32,12%
				€ 361.020,69	€24.667,09	€ 38.718,45	€ 7.795,69			€127.529,35			€28.984,01			€17.390,36	€115.935,76	

QUADRO DELL'INCIDENZA PERCENTUALE DELLA MANODOPERA

COSTO DI COSTRUZIONE					SPESE GEN. E UTILI		SICUREZZA	MATERIALI			NOLI E TRASPORTI						MANODOPERA	
N° PROGR	Rif.Elenco Prezzi Unitari	Prezzo di applicazione	Quantita'	Prezzo per quantità	Utili del 7,34%	Spese generali del 13,00%	Spese della sicurezza del 2,66%	Materiali	Quantità	Prezzo per quantità	Noli	Quantità	Prezzo per quantità	Trasporti	Quantità	Prezzo per quantità	Costo della manodopera	Incidenza percentuale della quantità di manodopera
		P	Q	PQ=P*Q	QU=Q*(P-P/(1+IU))	QSG= Q*[(P-U)-(P-U)/(1+ISG)]	QS=Q*[(P-U-SG)-(P-U-SG)/(1+IS)]	M	Q	MQ	N	Q	NQ	T	Q	TQ	MOQ	MOQ/PQ
				€ 361.020,69	€24.667,09	€ 38.718,45	€ 7.795,69			€127.529,35			€28.984,01			€17.390,36	€115.935,76	
144	1U.06.210.0120.c	€ 165,04	2,00	€ 330,08	€ 22,58	€ 35,38	€ 7,06	€ 58,31	2,00	€ 116,63	€ 13,25	2,00	€ 26,51	€ 7,95	2,00	€ 15,90	€ 106,02	32,12%
30	1C.22.020.0010.sovr	€ 2,50	1.258,08	€ 3.145,20	€ 213,87	€ 339,68	€ 62,90	€ 0,88	1.258,08	€ 1.112,65	€ 0,20	1.258,08	€ 252,87	€ 0,12	1.258,08	€ 151,72	€ 1.011,50	32,16%
7	1C.01.150.0050.b	€ 9,68	14,30	€ 138,42	€ 9,44	€ 14,87	€ 3,00	€ 3,42	14,30	€ 48,89	€ 0,78	14,30	€ 11,11	€ 0,47	14,30	€ 6,67	€ 44,44	32,11%
				€ 364.634,39	€24.912,98	€ 39.108,38	€ 7.868,65			€128.807,52			€29.274,50			€17.564,65	€117.097,72	32,11%

COSTO DI COSTRUZIONE (C): € 364.634,39

SPESE COMPLESSIVE DELLA SICUREZZA(SCS): € 9.699,27

INCIDENZA MEDIA DELLA SICUREZZA SUL COSTO DI COSTRUZIONE(IS): 2,66%

LC - **IMPIANTI ELETTRICI**

COSTO DI COSTRUZIONE					SPESE GEN. E UTILI		SICUREZZA	MATERIALI			NOLI E TRASPORTI						MANODOPERA	
N° PROGR	Rif.Elenco Prezzi Unitari	Prezzo di applicazione	Quantita'	Prezzo per quantità	Utili del 7,34%	Spese generali del 13,00%	Spese della sicurezza del 2,66%	Materiali	Quantità	Prezzo per quantità	Noli	Quantità	Prezzo per quantità	Trasporti	Quantità	Prezzo per quantità	Costo della manodopera	Incidenza percentuale della quantità di manodopera
		P	Q	PQ=P*Q	QU=Q*(P-P/(1+IU))	QSG= Q*[(P-U)-(P-U)/(1+ISG)]	QS=Q*[(P-U-SG)-(P-U-SG)/(1+IS)]	M	Q	MQ	N	Q	NQ	T	Q	TQ	MOQ	MOQ/PQ
258	1E.01.010.0085.c	€ 3,51	90,00	€ 315,90	€ 21,60	€ 34,20	€ 6,30	€ 1,24	90,00	€ 111,67	€ 0,28	90,00	€ 25,38	€ 0,17	90,00	€ 15,23	€ 101,52	32,14%
259	1E.01.020.0020.b	€ 12,58	15,00	€ 188,70	€ 12,90	€ 20,25	€ 4,05	€ 4,44	15,00	€ 66,66	€ 1,01	15,00	€ 15,15	€ 0,61	15,00	€ 9,09	€ 60,60	32,11%
260	1E.01.020.0110	€ 52,69	4,00	€ 210,76	€ 14,40	€ 22,60	€ 4,52	€ 18,62	4,00	€ 74,47	€ 4,23	4,00	€ 16,92	€ 2,54	4,00	€ 10,15	€ 67,70	32,12%
261	1E.01.010.0040.c	€ 47,34	4,00	€ 189,36	€ 12,96	€ 20,28	€ 4,04	€ 16,73	4,00	€ 66,92	€ 3,80	4,00	€ 15,21	€ 2,28	4,00	€ 9,12	€ 60,83	32,12%
262	1E.01.020.0060.e	€ 30,12	4,00	€ 120,48	€ 8,24	€ 12,92	€ 2,56	€ 10,64	4,00	€ 42,57	€ 2,42	4,00	€ 9,68	€ 1,45	4,00	€ 5,81	€ 38,70	32,12%
263	1E.01.020.0090	€ 231,30	4,00	€ 925,20	€ 63,28	€ 99,16	€ 19,76	€ 81,73	4,00	€ 326,92	€ 18,58	4,00	€ 74,30	€ 11,15	4,00	€ 44,58	€ 297,20	32,12%
264	1E.01.040.0115	€ 26,54	10,00	€ 265,40	€ 18,10	€ 28,50	€ 5,70	€ 9,38	10,00	€ 93,76	€ 2,13	10,00	€ 21,31	€ 1,28	10,00	€ 12,79	€ 85,24	32,12%
265	1E.02.010.0030.i	€ 12,00	180,00	€ 2.160,00	€ 147,60	€ 232,20	€ 46,80	€ 4,24	180,00	€ 762,70	€ 0,96	180,00	€ 173,34	€ 0,58	180,00	€ 104,00	€ 693,36	32,10%
266	1E.02.030.0120.c	€ 21,33	100,00	€ 2.133,00	€ 146,00	€ 229,00	€ 46,00	€ 7,53	100,00	€ 753,28	€ 1,71	100,00	€ 171,20	€ 1,03	100,00	€ 102,72	€ 684,80	32,11%
267	1E.02.030.0120.c.bis	€ 115,00	100,00	€ 11.500,00	€ 786,00	€ 1.233,00	€ 246,00	€ 40,63	100,00	€ 4.063,40	€ 9,24	100,00	€ 923,50	€ 5,54	100,00	€ 554,10	€ 3.694,00	32,12%
268	1E.06.060.0090.e	€ 207,68	31,00	€ 6.438,08	€ 440,20	€ 690,06	€ 137,64	€ 73,38	31,00	€ 2.274,88	€ 16,68	31,00	€ 517,02	€ 10,01	31,00	€ 310,21	€ 2.068,07	32,12%
269	1E.06.060.0080.a	€ 126,52	11,00	€ 1.391,72	€ 95,15	€ 149,16	€ 29,70	€ 44,71	11,00	€ 491,79	€ 10,16	11,00	€ 111,77	€ 6,10	11,00	€ 67,06	€ 447,08	32,12%
270	1E.06.060.0030	€ 159,65	5,00	€ 798,25	€ 54,60	€ 85,55	€ 17,05	€ 56,41	5,00	€ 282,06	€ 12,82	5,00	€ 64,11	€ 7,69	5,00	€ 38,46	€ 256,42	32,12%
272	1E.06.070.0060.a	€ 246,65	8,00	€ 1.973,20	€ 134,96	€ 211,44	€ 42,16	€ 87,16	8,00	€ 697,24	€ 19,81	8,00	€ 158,46	€ 11,88	8,00	€ 95,08	€ 633,86	32,12%
271	1E.06.070.0060.e	€ 239,91	13,00	€ 3.118,83	€ 213,33	€ 334,23	€ 66,56	€ 84,77	13,00	€ 1.102,07	€ 19,27	13,00	€ 250,47	€ 11,56	13,00	€ 150,28	€ 1.001,88	32,12%
273	1E.02.060.0075.a	€ 158,61	2,00	€ 317,22	€ 21,70	€ 34,00	€ 6,78	€ 56,04	2,00	€ 112,09	€ 12,74	2,00	€ 25,47	€ 7,64	2,00	€ 15,28	€ 101,90	32,12%
				€ 32.046,10	€ 2.191,02	€ 3.436,55	€ 685,62			€11.322,48			€ 2.573,29			€ 1.543,96	€ 10.293,16	

QUADRO DELL'INCIDENZA PERCENTUALE DELLA MANODOPERA

COSTO DI COSTRUZIONE					SPESE GEN. E UTILI		SICUREZZA	MATERIALI			NOLI E TRASPORTI						MANODOPERA	
N° PROGR	Rif.Elenco Prezzi Unitari	Prezzo di applicazione	Quantita'	Prezzo per quantità	Utili del 7,34%	Spese generali del 13,00%	Spese della sicurezza del 2,66%	Materiali	Quantità	Prezzo per quantità	Noli	Quantità	Prezzo per quantità	Trasporti	Quantità	Prezzo per quantità	Costo della manodopera	Incidenza percentuale della quantità di manodopera
		P	Q	PQ=P*Q	QU=Q*(P-P/(1+IU))	QSG= Q*[(P-U)-(P-U)/(1+ISG)]	QS=Q*[(P-U-SG)-(P-U-SG)/(1+IS)]	M	Q	MQ	N	Q	NQ	T	Q	TQ	MOQ	MOQ/PQ
				€ 32.046,10	€ 2.191,02	€ 3.436,55	€ 685,62			€11.322,48			€ 2.573,29			€ 1.543,96	€ 10.293,16	
274	1E.02.060.0015.a	€ 48,77	11,00	€ 536,47	€ 36,63	€ 57,53	€ 11,44	€ 17,23	11,00	€ 189,58	€ 3,92	11,00	€ 43,09	€ 2,35	11,00	€ 25,85	€ 172,35	32,13%
276	1E.02.060.0015.b	€ 65,44	3,00	€ 196,32	€ 13,41	€ 21,03	€ 4,20	€ 23,13	3,00	€ 69,38	€ 5,26	3,00	€ 15,77	€ 3,15	3,00	€ 9,46	€ 63,07	32,13%
278	1E.02.060.0015.e	€ 38,46	4,00	€ 153,84	€ 10,52	€ 16,48	€ 3,28	€ 13,59	4,00	€ 54,37	€ 3,09	4,00	€ 12,36	€ 1,85	4,00	€ 7,41	€ 49,42	32,12%
279	1E.02.060.0015.f	€ 40,48	3,00	€ 121,44	€ 8,31	€ 13,02	€ 2,58	€ 14,30	3,00	€ 42,91	€ 3,25	3,00	€ 9,75	€ 1,95	3,00	€ 5,85	€ 39,01	32,12%
275	1E.02.060.0015.g	€ 18,67	30,00	€ 560,10	€ 38,40	€ 60,00	€ 12,00	€ 6,60	30,00	€ 197,87	€ 1,50	30,00	€ 44,97	€ 0,90	30,00	€ 26,98	€ 179,88	32,12%
286	1E.02.060.0015.i	€ 47,54	20,00	€ 950,80	€ 65,00	€ 102,00	€ 20,40	€ 16,79	20,00	€ 335,90	€ 3,82	20,00	€ 76,34	€ 2,29	20,00	€ 45,80	€ 305,36	32,12%
281	1E.02.020.0010.f	€ 7,34	23,00	€ 168,82	€ 11,50	€ 18,17	€ 3,68	€ 2,59	23,00	€ 59,61	€ 0,59	23,00	€ 13,55	€ 0,35	23,00	€ 8,13	€ 54,19	32,10%
308	1E.02.020.0020.a	€ 13,31	3,00	€ 39,93	€ 2,73	€ 4,29	€ 0,84	€ 4,70	3,00	€ 14,11	€ 1,07	3,00	€ 3,21	€ 0,64	3,00	€ 1,92	€ 12,83	32,13%
282	1E.02.020.0020.c	€ 14,83	75,00	€ 1.112,25	€ 75,75	€ 119,25	€ 24,00	€ 5,24	75,00	€ 393,03	€ 1,19	75,00	€ 89,33	€ 0,71	75,00	€ 53,60	€ 357,30	32,12%
297	1E.02.010.0010.b	€ 3,01	200,00	€ 602,00	€ 42,00	€ 64,00	€ 12,00	€ 1,06	200,00	€ 212,96	€ 0,24	200,00	€ 48,40	€ 0,15	200,00	€ 29,04	€ 193,60	32,16%
284	1E.02.010.0010.c	€ 3,45	1.000,00	€ 3.450,00	€ 240,00	€ 370,00	€ 70,00	€ 1,22	1.000,00	€ 1.218,80	€ 0,28	1.000,00	€ 277,00	€ 0,17	1.000,00	€ 166,20	€ 1.108,00	32,12%
285	1E.02.010.0010.d	€ 4,94	200,00	€ 988,00	€ 68,00	€ 106,00	€ 22,00	€ 1,74	200,00	€ 348,48	€ 0,40	200,00	€ 79,20	€ 0,24	200,00	€ 47,52	€ 316,80	32,06%
287	1E.05.010.0310	€ 11,20	24,00	€ 268,80	€ 18,48	€ 28,80	€ 5,76	€ 3,96	24,00	€ 94,93	€ 0,90	24,00	€ 21,58	€ 0,54	24,00	€ 12,95	€ 86,30	32,11%
288	1E.02.060.0035.i	€ 53,02	8,00	€ 424,16	€ 29,04	€ 45,44	€ 9,04	€ 18,74	8,00	€ 149,88	€ 4,26	8,00	€ 34,06	€ 2,55	8,00	€ 20,44	€ 136,26	32,12%
344	1E.02.060.0055.a	€ 101,31	33,00	€ 3.343,23	€ 228,69	€ 358,38	€ 71,28	€ 35,80	33,00	€ 1.181,35	€ 8,14	33,00	€ 268,49	€ 4,88	33,00	€ 161,09	€ 1.073,95	32,12%
345	1E.02.060.0055.b	€ 127,99	1,00	€ 127,99	€ 8,75	€ 13,72	€ 2,73	€ 45,23	1,00	€ 45,23	€ 10,28	1,00	€ 10,28	€ 6,17	1,00	€ 6,17	€ 41,12	32,13%
289	1E.02.060.0055.g	€ 163,49	4,00	€ 653,96	€ 44,72	€ 70,08	€ 13,96	€ 57,77	4,00	€ 231,09	€ 13,13	4,00	€ 52,52	€ 7,88	4,00	€ 31,51	€ 210,08	32,12%
290	1E.05.010.0230.a	€ 35,59	4,00	€ 142,36	€ 9,72	€ 15,24	€ 3,04	€ 12,58	4,00	€ 50,32	€ 2,86	4,00	€ 11,44	€ 1,72	4,00	€ 6,86	€ 45,74	32,13%
291	1E.05.010.0240.a	€ 13,65	4,00	€ 54,60	€ 3,72	€ 5,84	€ 1,16	€ 4,83	4,00	€ 19,31	€ 1,10	4,00	€ 4,39	€ 0,66	4,00	€ 2,63	€ 17,55	32,14%
292	1E.05.010.0240.c	€ 10,43	4,00	€ 41,72	€ 2,84	€ 4,48	€ 0,88	€ 3,69	4,00	€ 14,75	€ 0,84	4,00	€ 3,35	€ 0,50	4,00	€ 2,01	€ 13,41	32,14%
293	1E.05.010.0240.f	€ 41,14	4,00	€ 164,56	€ 11,24	€ 17,64	€ 3,52	€ 14,54	4,00	€ 58,15	€ 3,30	4,00	€ 13,22	€ 1,98	4,00	€ 7,93	€ 52,86	32,12%
300	1E.02.060.0090	€ 24,51	22,00	€ 539,22	€ 36,96	€ 57,86	€ 11,44	€ 8,66	22,00	€ 190,50	€ 1,97	22,00	€ 43,30	€ 1,18	22,00	€ 25,98	€ 173,18	32,12%
301	1E.02.020.0030.b	€ 3,26	15,00	€ 48,90	€ 3,30	€ 5,25	€ 1,05	€ 1,15	15,00	€ 17,29	€ 0,26	15,00	€ 3,93	€ 0,16	15,00	€ 2,36	€ 15,72	32,15%
302	1E.05.020.0010.s	€ 3,36	45,00	€ 151,20	€ 10,35	€ 16,20	€ 3,15	€ 1,19	45,00	€ 53,46	€ 0,27	45,00	€ 12,15	€ 0,16	45,00	€ 7,29	€ 48,60	32,14%
303	1E.05.020.0070.a	€ 7,59	15,00	€ 113,85	€ 7,80	€ 12,15	€ 2,40	€ 2,68	15,00	€ 40,26	€ 0,61	15,00	€ 9,15	€ 0,37	15,00	€ 5,49	€ 36,60	32,15%
304	1E.05.020.0080.a	€ 6,97	15,00	€ 104,55	€ 7,20	€ 11,25	€ 2,25	€ 2,46	15,00	€ 36,89	€ 0,56	15,00	€ 8,39	€ 0,34	15,00	€ 5,03	€ 33,54	32,08%
307	1E.13.040.0160.i	€ 71,91	1,00	€ 71,91	€ 4,92	€ 7,71	€ 1,54	€ 25,41	1,00	€ 25,41	€ 5,77	1,00	€ 5,77	€ 3,46	1,00	€ 3,46	€ 23,10	32,12%
310	1E.02.040.0095.a	€ 2,97	400,00	€ 1.188,00	€ 80,00	€ 128,00	€ 24,00	€ 1,05	400,00	€ 420,64	€ 0,24	400,00	€ 95,60	€ 0,14	400,00	€ 57,36	€ 382,40	32,19%
311	1E.02.042.0320.a	€ 3,76	120,00	€ 451,20	€ 31,20	€ 48,00	€ 9,60	€ 1,33	120,00	€ 159,46	€ 0,30	120,00	€ 36,24	€ 0,18	120,00	€ 21,74	€ 144,96	32,13%
312	1E.03.060.0055	€ 152,65	1,00	€ 152,65	€ 10,44	€ 16,36	€ 3,26	€ 53,94	1,00	€ 53,94	€ 12,26	1,00	€ 12,26	€ 7,36	1,00	€ 7,36	€ 49,04	32,13%
315	1E.02.040.0105.g	€ 21,26	120,00	€ 2.551,20	€ 174,00	€ 273,60	€ 54,00	€ 7,52	120,00	€ 901,82	€ 1,71	120,00	€ 204,96	€ 1,02	120,00	€ 122,98	€ 819,84	32,14%
318	1E.02.040.0105.l	€ 3,87	100,00	€ 387,00	€ 26,00	€ 42,00	€ 8,00	€ 1,37	100,00	€ 136,84	€ 0,31	100,00	€ 31,10	€ 0,19	100,00	€ 18,66	€ 124,40	32,14%
				€ 51.907,13	€ 3.552,64	€ 5.566,32	€ 1.104,10			€18.341,00			€ 4.168,44			€ 2.501,02	€ 16.673,62	

QUADRO DELL'INCIDENZA PERCENTUALE DELLA MANODOPERA

		COSTO DI COSTRUZIONE			SPESE GEN. E UTILI		SICUREZZA	MATERIALI			NOLI E TRASPORTI						MANODOPERA	
N° PROGR	Rif.Elenco Prezzi Unitari	Prezzo di applicazione	Quantita'	Prezzo per quantità	Utili del 7,34%	Spese generali del 13,00%	Spese della sicurezza del 2,66%	Materiali	Quantità	Prezzo per quantità	Noli	Quantità	Prezzo per quantità	Trasporti	Quantità	Prezzo per quantità	Costo della manodopera	Incidenza percentuale della quantità di manodopera
		P	Q	PQ=P*Q	QU=Q*(P-P/(1+IU))	QSG= Q*[(P-U)-(P-U)/(1+ISG)]	QS=Q*[(P-U-SG)-(P-U-SG)/(1+IS)]	M	Q	MQ	N	Q	NQ	T	Q	TQ	MOQ	MOQ/PQ
				€ 51.907,13	€ 3.552,64	€ 5.566,32	€ 1.104,10			€18.341,00			€ 4.168,44			€ 2.501,02	€ 16.673,62	
319	1E.02.040.0105.m	€ 4,70	100,00	€ 470,00	€ 32,00	€ 50,00	€ 10,00	€ 1,66	100,00	€ 166,32	€ 0,38	100,00	€ 37,80	€ 0,23	100,00	€ 22,68	€ 151,20	32,17%
316	1E.02.040.0085.a	€ 2,41	150,00	€ 361,50	€ 24,00	€ 39,00	€ 7,50	€ 0,85	150,00	€ 128,04	€ 0,19	150,00	€ 29,10	€ 0,12	150,00	€ 17,46	€ 116,40	32,20%
320	1E.02.040.0115.a	€ 1,38	600,00	€ 828,00	€ 54,00	€ 90,00	€ 18,00	€ 0,49	600,00	€ 293,04	€ 0,11	600,00	€ 66,60	€ 0,07	600,00	€ 39,96	€ 266,40	32,17%
321	1E.02.040.0115.b	€ 1,63	600,00	€ 978,00	€ 66,00	€ 102,00	€ 18,00	€ 0,58	600,00	€ 348,48	€ 0,13	600,00	€ 79,20	€ 0,08	600,00	€ 47,52	€ 316,80	32,39%
322	1E.03.070.0230.a	€ 55,79	1,00	€ 55,79	€ 3,81	€ 5,98	€ 1,19	€ 19,72	1,00	€ 19,72	€ 4,48	1,00	€ 4,48	€ 2,69	1,00	€ 2,69	€ 17,92	32,12%
323	1E.03.030.0030.l	€ 81,10	2,00	€ 162,20	€ 11,10	€ 17,38	€ 3,46	€ 28,66	2,00	€ 57,31	€ 6,51	2,00	€ 13,03	€ 3,91	2,00	€ 7,82	€ 52,10	32,12%
324	1E.03.030.0360.f	€ 174,75	2,00	€ 349,50	€ 23,90	€ 37,46	€ 7,46	€ 61,75	2,00	€ 123,50	€ 14,03	2,00	€ 28,07	€ 8,42	2,00	€ 16,84	€ 112,27	32,12%
325	1E.03.060.0060.a	€ 14,49	10,00	€ 144,90	€ 9,90	€ 15,50	€ 3,10	€ 5,12	10,00	€ 51,22	€ 1,16	10,00	€ 11,64	€ 0,70	10,00	€ 6,98	€ 46,56	32,13%
332	1E.03.060.0060.g	€ 33,37	1,00	€ 33,37	€ 2,28	€ 3,58	€ 0,71	€ 11,79	1,00	€ 11,79	€ 2,68	1,00	€ 2,68	€ 1,61	1,00	€ 1,61	€ 10,72	32,12%
326	1E.03.060.0070.b	€ 6,44	14,00	€ 90,16	€ 6,16	€ 9,66	€ 1,96	€ 2,27	14,00	€ 31,85	€ 0,52	14,00	€ 7,24	€ 0,31	14,00	€ 4,34	€ 28,95	32,11%
327	1E.03.030.0220.b	€ 31,94	2,00	€ 63,88	€ 4,36	€ 6,84	€ 1,36	€ 11,29	2,00	€ 22,58	€ 2,57	2,00	€ 5,13	€ 1,54	2,00	€ 3,08	€ 20,53	32,14%
328	1E.03.070.0140.h	€ 517,46	1,00	€ 517,46	€ 35,38	€ 55,46	€ 11,05	€ 182,85	1,00	€ 182,85	€ 41,56	1,00	€ 41,56	€ 24,93	1,00	€ 24,93	€ 166,23	32,12%
329	1E.03.080.0010.c	€ 51,29	1,00	€ 51,29	€ 3,51	€ 5,50	€ 1,10	€ 18,12	1,00	€ 18,12	€ 4,12	1,00	€ 4,12	€ 2,47	1,00	€ 2,47	€ 16,47	32,11%
330	1E.03.080.0130.b	€ 56,74	1,00	€ 56,74	€ 3,88	€ 6,08	€ 1,21	€ 20,05	1,00	€ 20,05	€ 4,56	1,00	€ 4,56	€ 2,73	1,00	€ 2,73	€ 18,23	32,13%
331	1E.03.050.0010.s	€ 66,51	1,00	€ 66,51	€ 4,55	€ 7,13	€ 1,42	€ 23,50	1,00	€ 23,50	€ 5,34	1,00	€ 5,34	€ 3,20	1,00	€ 3,20	€ 21,36	32,12%
335	1E.03.080.0070.c	€ 33,21	2,00	€ 66,42	€ 4,54	€ 7,12	€ 1,42	€ 11,73	2,00	€ 23,47	€ 2,67	2,00	€ 5,33	€ 1,60	2,00	€ 3,20	€ 21,34	32,13%
336	1E.03.080.0060.c	€ 32,40	1,00	€ 32,40	€ 2,22	€ 3,47	€ 0,69	€ 11,45	1,00	€ 11,45	€ 2,60	1,00	€ 2,60	€ 1,56	1,00	€ 1,56	€ 10,41	32,13%
337	1E.03.080.0110.a	€ 192,08	1,00	€ 192,08	€ 13,13	€ 20,59	€ 4,10	€ 67,87	1,00	€ 67,87	€ 15,43	1,00	€ 15,43	€ 9,26	1,00	€ 9,26	€ 61,70	32,12%
338	1E.01.050.0060.d	€ 452,35	1,00	€ 452,35	€ 30,93	€ 48,48	€ 9,66	€ 159,84	1,00	€ 159,84	€ 36,33	1,00	€ 36,33	€ 21,80	1,00	€ 21,80	€ 145,31	32,12%
339	1E.01.050.0060.e	€ 101,38	1,00	€ 101,38	€ 6,93	€ 10,87	€ 2,17	€ 35,82	1,00	€ 35,82	€ 8,14	1,00	€ 8,14	€ 4,88	1,00	€ 4,88	€ 32,56	32,12%
340	1E.03.030.0020.d	€ 58,72	2,00	€ 117,44	€ 8,04	€ 12,58	€ 2,50	€ 20,75	2,00	€ 41,50	€ 4,72	2,00	€ 9,43	€ 2,83	2,00	€ 5,66	€ 37,73	32,13%
341	1E.03.030.0340.j	€ 115,02	2,00	€ 230,04	€ 15,74	€ 24,66	€ 4,92	€ 40,64	2,00	€ 81,28	€ 9,24	2,00	€ 18,47	€ 5,54	2,00	€ 11,08	€ 73,89	32,12%
342	1E.03.030.0300.c	€ 87,77	17,00	€ 1.492,09	€ 102,00	€ 159,97	€ 31,79	€ 31,02	17,00	€ 527,27	€ 7,05	17,00	€ 119,83	€ 4,23	17,00	€ 71,90	€ 479,33	32,12%
343	1E.03.030.0300.d	€ 83,74	10,00	€ 837,40	€ 57,30	€ 89,70	€ 17,90	€ 29,59	10,00	€ 295,90	€ 6,73	10,00	€ 67,25	€ 4,04	10,00	€ 40,35	€ 269,00	32,12%
				€ 59.658,03	€ 4.078,30	€ 6.395,33	€ 1.266,77			€21.083,77			€ 4.791,80			€ 2.875,02	€ 19.167,03	32,13%

COSTO DI COSTRUZIONE (C): € 59.658,03

SPESE COMPLESSIVE DELLA SICUREZZA(SCS): € 1.586,90

INCIDENZA MEDIA DELLA SICUREZZA SUL COSTO DI COSTRUZIONE(IS): 2,66%

LE - **IMPIANTI MECCANICI e TERMICI**

QUADRO DELL'INCIDENZA PERCENTUALE DELLA MANODOPERA

COSTO DI COSTRUZIONE					SPESE GEN. E UTILI		SICUREZZA	MATERIALI			NOLI E TRASPORTI						MANODOPERA	
N° PROGR	Rif.Elenco Prezzi Unitari	Prezzo di applicazione	Quantita'	Prezzo per quantità	Utili del 7,34%	Spese generali del 13,00%	Spese della sicurezza del 2,66%	Materiali	Quantità	Prezzo per quantità	Noli	Quantità	Prezzo per quantità	Trasporti	Quantità	Prezzo per quantità	Costo della manodopera	Incidenza percentuale della quantità di manodopera
		P	Q	PQ=P*Q	QU=Q*(P-P/(1+IU))	QSG= Q*[(P-U)-(P-U)/(1+ISG)]	QS=Q*[(P-U-SG)-(P-U-SG)/(1+IS)]	M	Q	MQ	N	Q	NQ	T	Q	TQ	MOQ	MOQ/PQ
218	1M.11.010.0010.d	€ 262,97	4,00	€ 1.051,88	€ 71,92	€ 112,72	€ 22,48	€ 92,92	4,00	€ 371,69	€ 21,12	4,00	€ 84,48	€ 12,67	4,00	€ 50,69	€ 337,90	32,12%
219	1M.11.010.0030.h	€ 197,52	4,00	€ 790,08	€ 54,04	€ 84,68	€ 16,88	€ 69,79	4,00	€ 279,17	€ 15,86	4,00	€ 63,45	€ 9,52	4,00	€ 38,07	€ 253,79	32,12%
220	1M.11.010.0040.b	€ 50,68	4,00	€ 202,72	€ 13,88	€ 21,72	€ 4,32	€ 17,91	4,00	€ 71,63	€ 4,07	4,00	€ 16,28	€ 2,44	4,00	€ 9,77	€ 65,12	32,12%
217	1M.11.020.0040.b	€ 206,71	8,00	€ 1.653,68	€ 113,12	€ 177,20	€ 35,36	€ 73,04	8,00	€ 584,32	€ 16,60	8,00	€ 132,80	€ 9,96	8,00	€ 79,68	€ 531,20	32,12%
222	1M.11.060.0040.a	€ 134,08	2,00	€ 268,16	€ 18,34	€ 28,74	€ 5,72	€ 47,38	2,00	€ 94,76	€ 10,77	2,00	€ 21,54	€ 6,46	2,00	€ 12,92	€ 86,14	32,12%
223	1M.11.060.0050.b	€ 75,33	2,00	€ 150,66	€ 10,30	€ 16,14	€ 3,22	€ 26,62	2,00	€ 53,24	€ 6,05	2,00	€ 12,10	€ 3,63	2,00	€ 7,26	€ 48,40	32,13%
226	1M.11.080.0005.b	€ 857,40	2,00	€ 1.714,80	€ 117,26	€ 183,78	€ 36,64	€ 302,97	2,00	€ 605,93	€ 68,86	2,00	€ 137,71	€ 41,31	2,00	€ 82,63	€ 550,85	32,12%
227	1M.11.080.0010.e	€ 30,21	2,00	€ 60,42	€ 4,14	€ 6,48	€ 1,30	€ 10,67	2,00	€ 21,34	€ 2,43	2,00	€ 4,85	€ 1,46	2,00	€ 2,91	€ 19,40	32,11%
228	1M.11.080.0010.c	€ 26,05	2,00	€ 52,10	€ 3,56	€ 5,58	€ 1,12	€ 9,20	2,00	€ 18,41	€ 2,09	2,00	€ 4,18	€ 1,26	2,00	€ 2,51	€ 16,74	32,13%
229	1M.11.080.0010.d	€ 71,49	2,00	€ 142,98	€ 9,78	€ 15,32	€ 3,06	€ 25,26	2,00	€ 50,52	€ 5,74	2,00	€ 11,48	€ 3,44	2,00	€ 6,89	€ 45,93	32,12%
225	1M.11.080.0040.b	€ 238,36	2,00	€ 476,72	€ 32,60	€ 51,10	€ 10,18	€ 84,22	2,00	€ 168,45	€ 19,14	2,00	€ 38,28	€ 11,49	2,00	€ 22,97	€ 153,14	32,12%
230	1M.11.080.0040.a	€ 523,18	2,00	€ 1.046,36	€ 71,56	€ 112,14	€ 22,36	€ 184,87	2,00	€ 369,73	€ 42,02	2,00	€ 84,03	€ 25,21	2,00	€ 50,42	€ 336,12	32,12%
234	1M.18.010.0040.e	€ 1.698,70	1,00	€ 1.698,70	€ 116,16	€ 182,06	€ 36,29	€ 600,24	1,00	€ 600,24	€ 136,42	1,00	€ 136,42	€ 81,85	1,00	€ 81,85	€ 545,68	32,12%
235	1M.18.010.0040.i	€ 3.116,84	1,00	€ 3.116,84	€ 213,13	€ 334,06	€ 66,58	€ 1.101,35	1,00	€ 1.101,35	€ 250,31	1,00	€ 250,31	€ 150,18	1,00	€ 150,18	€ 1.001,23	32,12%
257	1M.18.010.0040.j	€ 1.313,40	1,00	€ 1.313,40	€ 89,81	€ 140,77	€ 28,06	€ 464,09	1,00	€ 464,09	€ 105,48	1,00	€ 105,48	€ 63,29	1,00	€ 63,29	€ 421,90	32,12%
159	1M.02.050.0010.a	€10.917,93	1,00	€ 10.917,93	€ 746,58	€ 1.170,16	€ 233,23	€ 3.857,90	1,00	€ 3.857,90	€ 876,80	1,00	€ 876,80	€ 526,08	1,00	€ 526,08	€ 3.507,18	32,12%
169	1M.13.010.0010.a	€ 9,09	7,00	€ 63,63	€ 4,34	€ 6,79	€ 1,33	€ 3,22	7,00	€ 22,51	€ 0,73	7,00	€ 5,12	€ 0,44	7,00	€ 3,07	€ 20,47	32,17%
163	1M.13.010.0010.b	€ 10,10	2,00	€ 20,20	€ 1,38	€ 2,16	€ 0,44	€ 3,57	2,00	€ 7,14	€ 0,81	2,00	€ 1,62	€ 0,49	2,00	€ 0,97	€ 6,49	32,13%
164	1M.13.010.0010.d	€ 20,39	10,00	€ 203,90	€ 13,90	€ 21,90	€ 4,40	€ 7,20	10,00	€ 72,03	€ 1,64	10,00	€ 16,37	€ 0,98	10,00	€ 9,82	€ 65,48	32,11%
183	1M.13.010.0010.e	€ 23,54	4,00	€ 94,16	€ 6,44	€ 10,08	€ 2,00	€ 8,32	4,00	€ 33,28	€ 1,89	4,00	€ 7,56	€ 1,13	4,00	€ 4,54	€ 30,26	32,14%
162	1M.13.110.0020.a	€ 16,79	2,00	€ 33,58	€ 2,30	€ 3,60	€ 0,72	€ 5,93	2,00	€ 11,86	€ 1,35	2,00	€ 2,70	€ 0,81	2,00	€ 1,62	€ 10,78	32,10%
160	MM.17.060.0010.i	€ 58,76	1,00	€ 58,76	€ 4,02	€ 6,30	€ 1,26	€ 20,76	1,00	€ 20,76	€ 4,72	1,00	€ 4,72	€ 2,83	1,00	€ 2,83	€ 18,87	32,11%
161	MM.17.060.0010.j	€ 50,53	1,00	€ 50,53	€ 3,46	€ 5,42	€ 1,08	€ 17,85	1,00	€ 17,85	€ 4,06	1,00	€ 4,06	€ 2,43	1,00	€ 2,43	€ 16,23	32,12%
165	1M.13.130.0060.d	€ 25,41	1,00	€ 25,41	€ 1,74	€ 2,72	€ 0,54	€ 8,98	1,00	€ 8,98	€ 2,04	1,00	€ 2,04	€ 1,22	1,00	€ 1,22	€ 8,16	32,11%
184	MM.13.050.0010.a	€ 3,43	2,00	€ 6,86	€ 0,46	€ 0,74	€ 0,14	€ 1,21	2,00	€ 2,43	€ 0,28	2,00	€ 0,55	€ 0,17	2,00	€ 0,33	€ 2,21	32,22%
167	MM.13.050.0010.d	€ 7,92	1,00	€ 7,92	€ 0,54	€ 0,85	€ 0,17	€ 2,80	1,00	€ 2,80	€ 0,64	1,00	€ 0,64	€ 0,38	1,00	€ 0,38	€ 2,54	32,07%
185	MM.13.050.0010.e	€ 9,88	2,00	€ 19,76	€ 1,36	€ 2,12	€ 0,42	€ 3,49	2,00	€ 6,98	€ 0,79	2,00	€ 1,59	€ 0,48	2,00	€ 0,95	€ 6,34	32,09%
168	MM.13.110.0040	€ 37,61	1,00	€ 37,61	€ 2,57	€ 4,03	€ 0,80	€ 13,29	1,00	€ 13,29	€ 3,02	1,00	€ 3,02	€ 1,81	1,00	€ 1,81	€ 12,08	32,12%
170	1M.11.100.0030	€ 43,23	2,00	€ 86,46	€ 5,92	€ 9,26	€ 1,84	€ 15,28	2,00	€ 30,55	€ 3,47	2,00	€ 6,94	€ 2,08	2,00	€ 4,17	€ 27,78	32,13%
171	CLF.02/546317/D1	€ 139,78	1,00	€ 139,78	€ 9,56	€ 14,98	€ 2,99	€ 49,39	1,00	€ 49,39	€ 11,23	1,00	€ 11,23	€ 6,74	1,00	€ 6,74	€ 44,90	32,12%
172	MA.00.060.0005	€ 30,35	1,50	€ 45,53	€ 3,12	€ 4,88	€ 0,98	€ 10,72	1,50	€ 16,08	€ 2,44	1,50	€ 3,66	€ 1,46	1,50	€ 2,19	€ 14,62	32,11%
173	1M.13.110.0130.c	€ 316,94	1,00	€ 316,94	€ 21,67	€ 33,97	€ 6,77	€ 111,99	1,00	€ 111,99	€ 25,45	1,00	€ 25,45	€ 15,27	1,00	€ 15,27	€ 101,81	32,12%
				€ 25.868,46	€ 1.768,96	€ 2.772,45	€ 552,68			€ 9.140,69			€ 2.077,46			€ 1.246,46	€ 8.309,74	

QUADRO DELL'INCIDENZA PERCENTUALE DELLA MANODOPERA

COSTO DI COSTRUZIONE					SPESE GEN. E UTILI		SICUREZZA	MATERIALI			NOLI E TRASPORTI						MANODOPERA	
N° PROGR	Rif.Elenco Prezzi Unitari	Prezzo di applicazione	Quantita'	Prezzo per quantità	Utili del 7,34%	Spese generali del 13,00%	Spese della sicurezza del 2,66%	Materiali	Quantità	Prezzo per quantità	Noli	Quantità	Prezzo per quantità	Trasporti	Quantità	Prezzo per quantità	Costo della manodopera	Incidenza percentuale della quantità di manodopera
		P	Q	PQ=P*Q	QU=Q*(P-P/(1+IU))	QSG= Q*[(P-U)-(P-U)/(1+ISG)]	QS=Q*[(P-U-SG)-(P-U-SG)/(1+IS)]	M	Q	MQ	N	Q	NQ	T	Q	TQ	MOQ	MOQ/PQ
				€ 25.868,46	€ 1.768,96	€ 2.772,45	€ 552,68			€ 9.140,69			€ 2.077,46			€ 1.246,46	€ 8.309,74	
174	1M.04.020.0010.f	€ 195,56	1,00	€ 195,56	€ 13,37	€ 20,96	€ 4,18	€ 69,10	1,00	€ 69,10	€ 15,71	1,00	€ 15,71	€ 9,42	1,00	€ 9,42	€ 62,82	32,12%
175	MM.13.100.0010.a	€ 29,92	1,00	€ 29,92	€ 2,05	€ 3,21	€ 0,64	€ 10,57	1,00	€ 10,57	€ 2,40	1,00	€ 2,40	€ 1,44	1,00	€ 1,44	€ 9,61	32,12%
177	MM.03.070.0010.b	€ 696,78	1,00	€ 696,78	€ 47,65	€ 74,68	€ 14,88	€ 246,21	1,00	€ 246,21	€ 55,96	1,00	€ 55,96	€ 33,57	1,00	€ 33,57	€ 223,83	32,12%
178	MM.04.020.0010.e	€ 26,60	1,00	€ 26,60	€ 1,82	€ 2,85	€ 0,57	€ 9,40	1,00	€ 9,40	€ 2,14	1,00	€ 2,14	€ 1,28	1,00	€ 1,28	€ 8,54	32,11%
179	1M.04.040.0020.a	€ 640,41	1,00	€ 640,41	€ 43,79	€ 68,64	€ 13,68	€ 226,29	1,00	€ 226,29	€ 51,43	1,00	€ 51,43	€ 30,86	1,00	€ 30,86	€ 205,72	32,12%
180	1M.17.030.0010.d	€ 582,07	1,00	€ 582,07	€ 39,80	€ 62,39	€ 12,43	€ 205,68	1,00	€ 205,68	€ 46,75	1,00	€ 46,75	€ 28,05	1,00	€ 28,05	€ 186,98	32,12%
186	1M.04.030.0010.b	€ 211,74	1,00	€ 211,74	€ 14,48	€ 22,69	€ 4,52	€ 74,82	1,00	€ 74,82	€ 17,01	1,00	€ 17,01	€ 10,20	1,00	€ 10,20	€ 68,02	32,12%
181	1M.04.030.0010.i	€ 437,17	2,00	€ 874,34	€ 59,78	€ 93,72	€ 18,68	€ 154,48	2,00	€ 308,95	€ 35,11	2,00	€ 70,22	€ 21,06	2,00	€ 42,13	€ 280,86	32,12%
239	1M.17.060.0010.d	€ 138,68	5,00	€ 693,40	€ 47,40	€ 74,30	€ 14,80	€ 49,01	5,00	€ 245,04	€ 11,14	5,00	€ 55,69	€ 6,68	5,00	€ 33,41	€ 222,76	32,13%
187	1M.17.060.0010.i	€ 67,65	1,00	€ 67,65	€ 4,63	€ 7,25	€ 1,45	€ 23,90	1,00	€ 23,90	€ 5,43	1,00	€ 5,43	€ 3,26	1,00	€ 3,26	€ 21,73	32,12%
191	1M.14.010.0040.d	€ 11,97	78,00	€ 933,66	€ 63,96	€ 99,84	€ 20,28	€ 4,23	78,00	€ 329,82	€ 0,96	78,00	€ 74,96	€ 0,58	78,00	€ 44,97	€ 299,83	32,11%
192	1M.14.010.0040.e	€ 15,61	72,00	€ 1.123,92	€ 77,04	€ 120,24	€ 23,76	€ 5,52	72,00	€ 397,27	€ 1,25	72,00	€ 90,29	€ 0,75	72,00	€ 54,17	€ 361,15	32,13%
193	1M.14.010.0040.f	€ 19,62	72,00	€ 1.412,64	€ 96,48	€ 151,20	€ 30,24	€ 6,93	72,00	€ 499,28	€ 1,58	72,00	€ 113,47	€ 0,95	72,00	€ 68,08	€ 453,89	32,13%
188	1M.14.010.0040.g	€ 24,74	84,00	€ 2.078,16	€ 141,96	€ 222,60	€ 44,52	€ 8,74	84,00	€ 734,40	€ 1,99	84,00	€ 166,91	€ 1,19	84,00	€ 100,14	€ 667,63	32,13%
195	1M.16.040.0030.d	€ 18,24	72,00	€ 1.313,28	€ 90,00	€ 140,40	€ 28,08	€ 6,45	72,00	€ 464,11	€ 1,47	72,00	€ 105,48	€ 0,88	72,00	€ 63,29	€ 421,92	32,13%
196	1M.16.040.0030.e	€ 19,65	54,00	€ 1.061,10	€ 72,36	€ 113,94	€ 22,68	€ 6,94	54,00	€ 374,93	€ 1,58	54,00	€ 85,21	€ 0,95	54,00	€ 51,13	€ 340,85	32,12%
190	MA.00.080.0010	€ 63,33	46,00	€ 2.913,18	€ 199,18	€ 312,34	€ 62,10	€ 22,38	46,00	€ 1.029,41	€ 5,09	46,00	€ 233,96	€ 3,05	46,00	€ 140,37	€ 935,82	32,12%
189	1M.16.040.0040.e	€ 27,56	30,00	€ 826,80	€ 56,40	€ 88,50	€ 17,70	€ 9,74	30,00	€ 292,25	€ 2,21	30,00	€ 66,42	€ 1,33	30,00	€ 39,85	€ 265,68	32,13%
197	1M.16.040.0020.b	€ 9,81	78,00	€ 765,18	€ 52,26	€ 81,90	€ 16,38	€ 3,47	78,00	€ 270,44	€ 0,79	78,00	€ 61,46	€ 0,47	78,00	€ 36,88	€ 245,86	32,13%
198	1M.16.040.0020.c	€ 10,57	72,00	€ 761,04	€ 51,84	€ 81,36	€ 16,56	€ 3,74	72,00	€ 268,96	€ 0,85	72,00	€ 61,13	€ 0,51	72,00	€ 36,68	€ 244,51	32,13%
199	1M.10.010.0100.a	€ 1.270,17	15,00	€ 19.052,55	€ 1.302,90	€ 2.041,95	€ 406,95	€ 448,82	15,00	€ 6.732,33	€ 102,01	15,00	€ 1.530,08	€ 61,20	15,00	€ 918,05	€ 6.120,30	32,12%
200	1M.17.010.0010.d	€ 198,54	15,00	€ 2.978,10	€ 203,70	€ 319,20	€ 63,60	€ 70,15	15,00	€ 1.052,30	€ 15,94	15,00	€ 239,16	€ 9,57	15,00	€ 143,50	€ 956,64	32,12%
201	1M.10.130.0020.a	€ 229,98	15,00	€ 3.449,70	€ 235,95	€ 369,75	€ 73,65	€ 81,26	15,00	€ 1.218,95	€ 18,47	15,00	€ 277,04	€ 11,08	15,00	€ 166,22	€ 1.108,14	32,12%
202	1M.14.050.0030.a	€ 8,43	45,00	€ 379,35	€ 26,10	€ 40,50	€ 8,10	€ 2,98	45,00	€ 134,05	€ 0,68	45,00	€ 30,47	€ 0,41	45,00	€ 18,28	€ 121,86	32,12%
203	1M.14.050.0030.c	€ 9,21	20,00	€ 184,20	€ 12,60	€ 19,80	€ 4,00	€ 3,25	20,00	€ 65,03	€ 0,74	20,00	€ 14,78	€ 0,44	20,00	€ 8,87	€ 59,12	32,10%
204	1M.14.050.0030.d	€ 10,01	10,00	€ 100,10	€ 6,80	€ 10,70	€ 2,10	€ 3,54	10,00	€ 35,42	€ 0,81	10,00	€ 8,05	€ 0,48	10,00	€ 4,83	€ 32,20	32,17%
212	1M.10.070.0010.b	€ 497,63	2,00	€ 995,26	€ 68,06	€ 106,66	€ 21,26	€ 175,84	2,00	€ 351,68	€ 39,96	2,00	€ 79,93	€ 23,98	2,00	€ 47,96	€ 319,71	32,12%
213	1M.10.070.0010.c	€ 534,93	4,00	€ 2.139,72	€ 146,32	€ 229,32	€ 45,72	€ 189,02	4,00	€ 756,08	€ 42,96	4,00	€ 171,84	€ 25,78	4,00	€ 103,10	€ 687,34	32,12%
214	1M.11.200.0010.a	€ 188,07	17,00	€ 3.197,19	€ 218,62	€ 342,72	€ 68,34	€ 66,45	17,00	€ 1.129,70	€ 15,10	17,00	€ 256,75	€ 9,06	17,00	€ 154,05	€ 1.027,00	32,12%
215	1M.11.200.0010.b	€ 193,39	6,00	€ 1.160,34	€ 79,32	€ 124,38	€ 24,78	€ 68,34	6,00	€ 410,02	€ 15,53	6,00	€ 93,19	€ 9,32	6,00	€ 55,91	€ 372,74	32,12%
216	1M.11.020.0010.b	€ 113,44	8,00	€ 907,52	€ 62,08	€ 97,28	€ 19,36	€ 40,08	8,00	€ 320,67	€ 9,11	8,00	€ 72,88	€ 5,47	8,00	€ 43,73	€ 291,52	32,12%
221	1M.11.060.0020.c	€ 187,23	2,00	€ 374,46	€ 25,60	€ 40,14	€ 8,00	€ 66,16	2,00	€ 132,32	€ 15,04	2,00	€ 30,07	€ 9,02	2,00	€ 18,04	€ 120,29	32,12%
				€ 77.994,38	€ 5.333,26	€ 8.357,86	€ 1.666,67			€27.560,07			€ 6.263,73			€ 3.758,18	€ 25.054,61	

QUADRO DELL'INCIDENZA PERCENTUALE DELLA MANODOPERA

COSTO DI COSTRUZIONE					SPESE GEN. E UTILI		SICUREZZA	MATERIALI			NOLI E TRASPORTI						MANODOPERA	
N° PROGR	Rif.Elenco Prezzi Unitari	Prezzo di applicazione	Quantita'	Prezzo per quantità	Utili del 7,34%	Spese generali del 13,00%	Spese della sicurezza del 2,66%	Materiali	Quantità	Prezzo per quantità	Noli	Quantità	Prezzo per quantità	Trasporti	Quantità	Prezzo per quantità	Costo della manodopera	Incidenza percentuale della quantità di manodopera
		P	Q	PQ=P*Q	QU=Q*(P-P/(1+IU))	QSG= Q*[(P-U)-(P-U)/(1+ISG)]	QS=Q*[(P-U-SG)-(P-U-SG)/(1+IS)]	M	Q	MQ	N	Q	NQ	T	Q	TQ	MOQ	MOQ/PQ
				€ 77.994,38	€ 5.333,26	€ 8.357,86	€ 1.666,67			€27.560,07			€ 6.263,73			€ 3.758,18	€ 25.054,61	
236	1M.05.030.0020.a	€ 1.027,76	5,00	€ 5.138,80	€ 351,40	€ 550,75	€ 109,75	€ 363,17	5,00	€ 1.815,84	€ 82,54	5,00	€ 412,69	€ 49,52	5,00	€ 247,61	€ 1.650,76	32,12%
237	1M.05.070.0010.a	€ 2.020,98	5,00	€ 10.104,90	€ 691,00	€ 1.083,00	€ 215,85	€ 714,12	5,00	€ 3.570,62	€ 162,30	5,00	€ 811,51	€ 97,38	5,00	€ 486,90	€ 3.246,02	32,12%
238	1M.17.060.0040.d	€ 659,22	5,00	€ 3.296,10	€ 225,40	€ 353,25	€ 70,40	€ 232,94	5,00	€ 1.164,70	€ 52,94	5,00	€ 264,71	€ 31,76	5,00	€ 158,82	€ 1.058,82	32,12%
240	1M.09.080.0010.b	€ 378,24	0,31	€ 117,25	€ 8,02	€ 12,57	€ 2,50	€ 133,65	0,31	€ 41,43	€ 30,38	0,31	€ 9,42	€ 18,23	0,31	€ 5,65	€ 37,67	32,13%
241	1C.12.300.0010.h	€ 197,16	7,50	€ 1.478,70	€ 101,10	€ 158,48	€ 31,58	€ 69,67	7,50	€ 522,52	€ 15,83	7,50	€ 118,76	€ 9,50	7,50	€ 71,25	€ 475,02	32,12%
242	1M.09.120.0010.c	€ 5,67	704,15	€ 3.992,53	€ 274,62	€ 429,53	€ 84,50	€ 2,00	704,15	€ 1.409,71	€ 0,46	704,15	€ 320,39	€ 0,27	704,15	€ 192,23	€ 1.281,55	32,10%
248	1M.09.100.0020.d	€ 22,29	30,00	€ 668,70	€ 45,60	€ 71,70	€ 14,40	€ 7,88	30,00	€ 236,28	€ 1,79	30,00	€ 53,70	€ 1,07	30,00	€ 32,22	€ 214,80	32,12%
243	1M.09.100.0020.g	€ 29,33	60,00	€ 1.759,80	€ 120,60	€ 188,40	€ 37,80	€ 10,36	60,00	€ 621,72	€ 2,36	60,00	€ 141,30	€ 1,41	60,00	€ 84,78	€ 565,20	32,12%
246	1M.09.120.0030.c	€ 40,34	15,00	€ 605,10	€ 41,40	€ 64,80	€ 12,90	€ 14,26	15,00	€ 213,84	€ 3,24	15,00	€ 48,60	€ 1,94	15,00	€ 29,16	€ 194,40	32,13%
247	1M.16.030.0010.a	€ 13,31	120,00	€ 1.597,20	€ 109,20	€ 171,60	€ 33,60	€ 4,70	120,00	€ 564,43	€ 1,07	120,00	€ 128,28	€ 0,64	120,00	€ 76,97	€ 513,12	32,13%
250	1M.09.040.0050.e	€ 360,21	20,00	€ 7.204,20	€ 492,60	€ 772,20	€ 153,80	€ 127,28	20,00	€ 2.545,66	€ 28,93	20,00	€ 578,56	€ 17,36	20,00	€ 347,14	€ 2.314,24	32,12%
251	1M.09.010.0080.d	€ 84,25	20,00	€ 1.685,00	€ 115,20	€ 180,60	€ 36,00	€ 29,77	20,00	€ 595,41	€ 6,77	20,00	€ 135,32	€ 4,06	20,00	€ 81,19	€ 541,28	32,12%
252	1M.09.090.0020.a	€ 24,78	4,00	€ 99,12	€ 6,76	€ 10,64	€ 2,12	€ 8,76	4,00	€ 35,02	€ 1,99	4,00	€ 7,96	€ 1,19	4,00	€ 4,78	€ 31,84	32,12%
253	1M.09.090.0020.c	€ 30,94	5,00	€ 154,70	€ 10,60	€ 16,60	€ 3,30	€ 10,93	5,00	€ 54,65	€ 2,48	5,00	€ 12,42	€ 1,49	5,00	€ 7,45	€ 49,68	32,11%
254	1M.09.110.0010.g	€ 45,11	4,00	€ 180,44	€ 12,32	€ 19,36	€ 3,84	€ 15,94	4,00	€ 63,76	€ 3,62	4,00	€ 14,49	€ 2,17	4,00	€ 8,70	€ 57,97	32,13%
255	1M.09.110.0010.i	€ 51,81	4,00	€ 207,24	€ 14,16	€ 22,20	€ 4,44	€ 18,31	4,00	€ 73,23	€ 4,16	4,00	€ 16,64	€ 2,50	4,00	€ 9,99	€ 66,58	32,13%
224	1M.11.080.0020.c	€ 751,61	2,00	€ 1.503,22	€ 102,80	€ 161,12	€ 32,12	€ 265,58	2,00	€ 531,16	€ 60,36	2,00	€ 120,72	€ 36,22	2,00	€ 72,43	€ 482,87	32,12%
231	1M.11.100.0050.b	€ 47,96	6,00	€ 287,76	€ 19,68	€ 30,84	€ 6,12	€ 16,95	6,00	€ 101,69	€ 3,85	6,00	€ 23,11	€ 2,31	6,00	€ 13,87	€ 92,45	32,13%
232	1M.11.100.0050.f	€ 77,18	4,00	€ 308,72	€ 21,12	€ 33,08	€ 6,60	€ 27,27	4,00	€ 109,08	€ 6,20	4,00	€ 24,79	€ 3,72	4,00	€ 14,88	€ 99,17	32,12%
233	1M.11.100.0050.i	€ 273,63	4,00	€ 1.094,52	€ 74,84	€ 117,32	€ 23,40	€ 96,69	4,00	€ 386,74	€ 21,97	4,00	€ 87,90	€ 13,18	4,00	€ 52,74	€ 351,58	32,12%
				€ 119.478,38	€ 8.171,68	€ 12.805,90	€ 2.551,69			€42.217,56			€ 9.595,00			€ 5.756,94	€ 38.379,63	32,12%

COSTO DI COSTRUZIONE (C): € 119.478,38

SPESE COMPLESSIVE DELLA SICUREZZA(SCS): € 3.178,12

INCIDENZA MEDIA DELLA SICUREZZA SUL COSTO DI COSTRUZIONE(IS): 2,66%

OS - **ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)**

OS.1.b - **MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE E DPI PER LAVORAZIONI INTERFERENTI**

QUADRO DELL'INCIDENZA PERCENTUALE DELLA MANODOPERA

		COSTO DI COSTRUZIONE			SPESE GEN. E UTILI		SICUREZZA	MATERIALI			NOLI E TRASPORTI						MANODOPERA	
N° PROGR	Rif.Elenco Prezzi Unitari	Prezzo di applicazione	Quantita'	Prezzo per quantità	Utili del 7,34%	Spese generali del 13,00%	Spese della sicurezza del 2,66%	Materiali	Quantità	Prezzo per quantità	Noli	Quantità	Prezzo per quantità	Trasporti	Quantità	Prezzo per quantità	Costo della manodopera	Incidenza percentuale della quantità di manodopera
		P	Q	PQ=P*Q	QU=Q*(P-P/(1+IU))	QSG= Q*[(P-U)-(P-U)/(1+ISG)]	QS=Q*[(P-U-SG)-(P-U-SG)/(1+IS)]	M	Q	MQ	N	Q	NQ	T	Q	TQ	MOQ	MOQ/PQ
154	TOS23_17.N05.002.014	€24,26258	40,00	€ 970,50	€ 66,40	€ 104,00	€ 20,80	€ 8,57	40,00	€ 342,89	€ 1,95	40,00	€ 77,93	€ 1,17	40,00	€ 46,76	€ 311,72	32,12%
155	TOS23_17.N05.002.020	€ 5,56103	240,00	€ 1.334,65	€ 91,20	€ 144,00	€ 28,80	€ 1,96	240,00	€ 471,08	€ 0,45	240,00	€ 107,06	€ 0,27	240,00	€ 64,24	€ 428,26	32,09%
				€ 2.305,15	€ 157,60	€ 248,00	€ 49,60			€ 813,97			€ 184,99			€ 111,00	€ 739,98	32,10%

COSTO DI COSTRUZIONE (C): € 2.305,15

SPESE COMPLESSIVE DELLA SICUREZZA(SCS): € 61,32

INCIDENZA MEDIA DELLA SICUREZZA SUL COSTO DI COSTRUZIONE(IS): 2,66%

OS - **ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)**

OS.1.d - **MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA**

		COSTO DI COSTRUZIONE			SPESE GEN. E UTILI		SICUREZZA	MATERIALI			NOLI E TRASPORTI						MANODOPERA	
N° PROGR	Rif.Elenco Prezzi Unitari	Prezzo di applicazione	Quantita'	Prezzo per quantità	Utili del 7,34%	Spese generali del 13,00%	Spese della sicurezza del 2,66%	Materiali	Quantità	Prezzo per quantità	Noli	Quantità	Prezzo per quantità	Trasporti	Quantità	Prezzo per quantità	Costo della manodopera	Incidenza percentuale della quantità di manodopera
		P	Q	PQ=P*Q	QU=Q*(P-P/(1+IU))	QSG= Q*[(P-U)-(P-U)/(1+ISG)]	QS=Q*[(P-U-SG)-(P-U-SG)/(1+IS)]	M	Q	MQ	N	Q	NQ	T	Q	TQ	MOQ	MOQ/PQ
1	NC.10.350.0010.a	€ 11,35	456,00	€ 5.175,60	€ 355,68	€ 556,32	€ 109,44	€ 4,01	456,00	€ 1.827,83	€ 0,91	456,00	€ 415,42	€ 0,55	456,00	€ 249,25	€ 1.661,66	32,11%
2	NC.10.350.0010.b	€ 2,45	2.280,00	€ 5.586,00	€ 387,60	€ 592,80	€ 114,00	€ 0,87	2.280,00	€ 1.976,30	€ 0,20	2.280,00	€ 449,16	€ 0,12	2.280,00	€ 269,50	€ 1.796,64	32,16%
3	NC.10.350.0040.a	€ 5,72	250,80	€ 1.434,58	€ 97,81	€ 152,99	€ 30,10	€ 2,02	250,80	€ 507,62	€ 0,46	250,80	€ 115,37	€ 0,28	250,80	€ 69,22	€ 461,47	32,17%
4	NC.10.350.0040.b	€ 0,59	1.254,00	€ 739,86	€ 50,16	€ 75,24	€ 12,54	€ 0,21	1.254,00	€ 264,84	€ 0,05	1.254,00	€ 60,19	€ 0,03	1.254,00	€ 36,12	€ 240,77	32,54%
5	NC.10.350.0060	€ 2,54	366,00	€ 929,64	€ 62,22	€ 98,82	€ 18,30	€ 0,90	366,00	€ 330,13	€ 0,21	366,00	€ 75,03	€ 0,12	366,00	€ 45,02	€ 300,12	32,28%
99	1C.11.200.0010.a	€ 744,14	3,00	€ 2.232,42	€ 152,64	€ 239,28	€ 47,70	€ 262,94	3,00	€ 788,83	€ 59,76	3,00	€ 179,28	€ 35,86	3,00	€ 107,57	€ 717,12	32,12%
100	1C.11.200.0010.h	€ 158,81	3,00	€ 476,43	€ 32,58	€ 51,06	€ 10,17	€ 56,12	3,00	€ 168,35	€ 12,75	3,00	€ 38,26	€ 7,65	3,00	€ 22,96	€ 153,05	32,12%
101	1C.11.200.0010.i	€ 197,12	3,00	€ 591,36	€ 40,44	€ 63,39	€ 12,63	€ 69,65	3,00	€ 208,96	€ 15,83	3,00	€ 47,49	€ 9,50	3,00	€ 28,49	€ 189,96	32,12%
102	PRZ5	€ 200,00	4,00	€ 800,00	€ 54,72	€ 85,76	€ 17,08	€ 70,67	4,00	€ 282,67	€ 16,06	4,00	€ 64,24	€ 9,64	4,00	€ 38,55	€ 256,98	32,12%
156	TOS23_17.N05.004.001	€10,96453	80,00	€ 877,16	€ 60,00	€ 94,40	€ 18,40	€ 3,87	80,00	€ 309,92	€ 0,88	80,00	€ 70,44	€ 0,53	80,00	€ 42,26	€ 281,74	32,12%
157	TOS23_17.N07.002.015	€29,00000	20,00	€ 580,00	€ 39,60	€ 62,20	€ 12,40	€ 10,25	20,00	€ 204,95	€ 2,33	20,00	€ 46,58	€ 1,40	20,00	€ 27,95	€ 186,32	32,12%
158	TOS23_17.P07.004.001	€56,67000	2,00	€ 113,34	€ 7,76	€ 12,14	€ 2,42	€ 20,02	2,00	€ 40,05	€ 4,55	2,00	€ 9,10	€ 2,73	2,00	€ 5,46	€ 36,41	32,12%
				€ 19.536,39	€ 1.341,21	€ 2.084,40	€ 405,18			€ 6.910,45			€ 1.570,56			€ 942,35	€ 6.282,24	32,16%

COSTO DI COSTRUZIONE (C): € 19.536,39

QUADRO DELL'INCIDENZA PERCENTUALE DELLA MANODOPERA

SPESE COMPLESSIVE DELLA SICUREZZA(SCS): € 519,67

INCIDENZA MEDIA DELLA SICUREZZA SUL COSTO DI COSTRUZIONE(IS): 2,66%

OS - **ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)**

OS.1.g - **MISURE DI COORDINAMENTO (uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva)**

COSTO DI COSTRUZIONE					SPESE GEN. E UTILI		SICUREZZA	MATERIALI			NOLI E TRASPORTI						MANODOPERA	
N° PROGR	Rif.Elenco Prezzi Unitari	Prezzo di applicazione	Quantita'	Prezzo per quantità	Utili del 7,34%	Spese generali del 13,00%	Spese della sicurezza del 2,66%	Materiali	Quantità	Prezzo per quantità	Noli	Quantità	Prezzo per quantità	Trasporti	Quantità	Prezzo per quantità	Costo della manodopera	Incidenza percentuale della quantità di manodopera
		P	Q	PQ=P*Q	QU=Q*(P-P/(1+IU))	QSG= Q*[(P-U)-(P-U)/(1+ISG)]	QS=Q*[(P-U-SG)-(P-U-SG)/(1+IS)]	M	Q	MQ	N	Q	NQ	T	Q	TQ	MOQ	MOQ/PQ
153	1S.00.010.0010	€ 46,76	10,00	€ 467,60	€ 32,00	€ 50,10	€ 10,00	€ 16,52	10,00	€ 165,22	€ 3,76	10,00	€ 37,55	€ 2,25	10,00	€ 22,53	€ 150,20	32,12%
				€ 467,60	€ 32,00	€ 50,10	€ 10,00			€ 165,22			€ 37,55			€ 22,53	€ 150,20	32,12%

COSTO DI COSTRUZIONE (C): € 467,60

SPESE COMPLESSIVE DELLA SICUREZZA(SCS): € 12,44

INCIDENZA MEDIA DELLA SICUREZZA SUL COSTO DI COSTRUZIONE(IS): 2,66%

Indice categorie

LM - LAVORI EDILI E AFFINI pag. 1
LC - IMPIANTI ELETTRICI pag. 4
LE - IMPIANTI MECCANICI e TERMICI pag. 6
OS - ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08) pag. 9
OS.1.b - MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE E DPI PER LAVORAZIONI INTERFERENTI pag. 9
OS - ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08) pag. 10
OS.1.d - MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA pag. 10
OS - ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08) pag. 11
OS.1.g - MISURE DI COORDINAMENTO (uso comune di...zzi e servizi di protezione collettiva) pag. 11

PROGETTO ESECUTIVO

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Comune di Busto Garolfo
Provincia di Milano

OGGETTO: Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

C.U.P.: C75E22000040006

C.I.G.: .

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Busto Garolfo, lì maggio 2023

Il Progettista:
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI VARESE
DOTT. ING. CONSONNI PAOLO
Sez. A Settori: a) civile e ambientale b) industriale
n° A 1391

ORDINE DEGLI ARCHITETTI PIANIFICATORI PAESAGGISTI E CONSERVATORI DELLA PROVINCIA DI VARESE
Arch. MASSIMO COLOMBO n° 764

CAPITOLO 1

OGGETTO, FORMA E AMMONTARE DELL'APPALTO - AFFIDAMENTO E CONTRATTO - VARIAZIONI DELLE OPERE

Art 1.1
OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per eseguire e dare completamente ultimati i lavori di: Intervento di realizzazione della nuova mensa scolastica al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova in Olcella di Busto Garolfo

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto, secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo dell'opera e relativi allegati dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

Sono altresì compresi, se recepiti dalla Stazione appaltante, i miglioramenti e le previsioni migliorative e aggiuntive contenute nell'offerta tecnica presentata dall'appaltatore, senza ulteriori oneri per la Stazione appaltante.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'Appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

Ai fini dell'art. 3 comma 5 della Legge 136/2010 e s.m.i. il Codice identificativo della gara (CIG) relativo all'intervento è _____ e il Codice Unico di Progetto (CUP) dell'intervento è **C75E22000040006**

Art 1.2
FORMA DELL'APPALTO

Il presente appalto è dato a: **APPALTO A CORPO**

Nell'appalto a corpo il corrispettivo consisterà in una somma determinata, fissa ed invariabile riferita globalmente all'opera nel suo complesso ovvero alle Categorie (o Corpi d'opera) componenti.

In linea generale, si dovranno avere i seguenti criteri di offerta in base alla tipologia di appalto:

Tipo di appalto	Criteri di offerta
A CORPO	Offerta con unico ribasso

Nell'ambito della contabilizzazione di tali tipologie di appalto potranno comunque contemplarsi anche eventuali somme a disposizione per lavori in economia, la cui contabilizzazione è disciplinata dal successivo articolo per la misurazione e valutazione dei lavori.

L'importo a base dell'affidamento per l'esecuzione delle lavorazioni (comprensivo dell'importo per l'attuazione dei Piani di Sicurezza) è sintetizzato come segue:

Quadro economico di sintesi	
Per lavori a CORPO	***€ 566.079,94***
Di cui per	
Lavori edili ed affini	*€ 364.634,39*
Impianti elettrici	*€ 59.658,03*
Impianti meccanici e termici	*€ 119.478,99*
Costi della sicurezza All XV	*€ 22.309,14*
Oneri e costi della sicurezza totali	*€ 36.302,83*
Di cui per Costi della sicurezza All XV	*€ 22.309,14*
Di cui per Oneri della sicurezza compresi	*€ 13.993,69*
Di cui incidenza della manodopera	*€ 181.816,80*
Di cui per	
Per i lavori edili ed affini	*€ 117.097,72*
Per gli impianti elettrici	*€ 19.167,03*
Per gli impianti meccanici e termici	*€ 38.379,63*

La stazione appaltante al fine di determinare l'importo di gara, ha inoltre individuato i costi della manodopera sulla base di quanto previsto all'articolo 23, comma 16 del d.lgs. 50/2016 e s.m.i., per un totale di € 181.816,80

Art 1.2.1

QUADRO ECONOMICO GENERALE

N.R.	Codice	Descrizione	Parziale	Importo	%
	LM	**LAVORI EDILI E AFFINI**	**€ 364.634,39**		**64,41%**
		Di cui :			
	LM - 2	**Scavi e reinterri**	(€ 9.303,80)		1,64%
	LM - 3	**Demolizioni e rimozioni**	(€ 1.351,72)		0,24%
	LM - 4	**Strutture in ca - vespaio - solaio**	(€ 68.466,79)		12,09%
	LM - 5	**Pavimentazioni e sottofondi**	(€ 38.651,56)		6,83%
	LM - 6	**Isolamenti termici e acustici**	(€ 43.117,19)		7,62%
	LM - 7	**Tinteggiature e pitturazioni**	(€ 3.692,04)		0,65%
	LM - 8	**Murature, pareti a secco e controsoffitto**	(€ 42.372,74)		7,49%
	LM - 9	**Intonaci e rivestimento a cappotto**	(€ 42.226,11)		7,46%
	LM - 10	**Carpenterie e opere in ferro**	(€ 11.734,32)		2,07%
	LM - 11	**Opere in pietra**	(€ 2.648,57)		0,47%
	LM - 12	**Serramenti, vetri e porte**	(€ 43.060,25)		7,61%
	LM - 13	**Impermeabilizzazioni**	(€ 14.204,71)		2,51%
	LM - 14	**Lattonerie**	(€ 5.689,38)		1,01%
	LM - 15	**Fognature e reti**	(€ 4.853,59)		0,86%
	LM - 17	**Assistenze agli impianti**	(€ 29.916,27)		5,28%
	LM – 18	**Sistemazioni esterne a verde**	(€ 3.345,35)		0,59%
	LC	**IMPIANTI ELETTRICI**	**€ 59.658,03**		**10,54%**
		di cui:			
	LC - E1	**Impianto di terra**	(€ 2.215,80)		0,39%
	LC - E2	**Impianto di distribuzione principale**	(€ 15.793,00)		2,79%
	LC - E3	**Apparecchi di illuminazione**	(€ 13.720,08)		2,42%
	LC - E4	**Impianto di illuminazione e comando e chiamata WCH**	(€ 3.924,27)		0,69%
	LC - E5	**Impianto elettrico FM e alimentazione utenze**	(€ 4.289,16)		0,76%
	LC - E6	**Impianti speciali - predisposizione rete dati**	(€ 1.362,65)		0,24%
	LC - E7	**Impianti speciali - suoneria campanella evacuazione**	(€ 889,03)		0,16%
	LC - E8	**Circuiti di sgancio**	(€ 789,66)		0,14%
	LC - E9	**Cavi e conduttori**	(€ 6.318,20)		1,12%
	LC - E10	**Quadro elettrico ricezione QR**	(€ 673,23)		0,12%
	LC - E11	**Quadro elettrico generale mensa QE01**	(€ 4.440,17)		0,78%
	LC - E12				

		Asservimenti impianti termotecnici	(€	5.242,78)		0,93%
	LE	**IMPIANTI MECCANICI e TERMICI**	**€**	**119.478,38**		**21,11%**
		di cui:				
	LE - M1	**Impianto termico**	(€	17.782,99)		3,14%
	LE - M2	**Reti di distribuzione**	(€	32.438,24)		5,73%
	LE - M3	**Impianto idrico sanitario**	(€	28.754,05)		5,08%
	LE - M4	**Ventilazione meccanica controllata**	(€	40.503,10)		7,16%
	OS	**ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)**	**€**	**22.309,14**		**3,94%**
	OS.1.b	**MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE E DPI PER LAVORAZIONI INTERFERENTI**	(€	2.305,15)		0,41%
	OS.1.b - 16	**Apprestamenti sicurezza**	(€	2.305,15)		0,41%
	OS.1.d	**MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA**	(€	19.536,39)		3,45%
	OS.1.d - 1	**Installazione cantiere e ponteggi**	(€	13.865,68)		2,45%
	OS.1.d - 16	**Apprestamenti sicurezza**	(€	5.670,71)		1,00%
	OS.1.g	**MISURE DI COORDINAMENTO (uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva)**	(€	467,60)		0,08%
	OS.1.g - 16	**Apprestamenti sicurezza**	(€	467,60)		0,08%
	ImpC	Sommano	€	566.079,94	€ 566.079,94	
1		Oneri della sicurezza compresi			-€ 13.993,69	
2	TOS	Costi della sicurezza (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)			-€ 22.309,14	
3	IBA	Importo soggetto a ribasso			€ 529.777,11	
4	RC	Ribasso contrattuale del ...%			€ 0,00	
5	IN	**Importo netto dei lavori (Somme A)**			**€ 566.079,94**	
6		.				
7	B	**Somme B**				
8	B1	-spese tecniche per progettazione edile (DT 244 del 30.03.2023)			€ 41.809,19	
9	B2	-spese tecniche per progettazione impianti elettrici (DT 243 del 30.03.2023)			€ 7.930,00	
10	B3	-spese tecniche per progettazione impianti meccanici (DT 249 del 03.04.2023)			€ 9.478,82	
11	B4	-spese tecniche per prestazioni professionali in materia di acustica ambientale (DT 212 del 21.03.2023)			€ 5.040,00	
12	B5					

		-spese tecniche per relazione geologica		€ 4.060,16	
13	B6	(DT 211 del 21.03.2023)		€ 11.321,61	
14	B8	Fondo interno 2%		€ 56.608,00	
15		IVA al 10% sui lavori		€ 1.064,28	
16	TB	Imprevisti			
		Totale somme a disposizione dell'Amministrazione (Somme B)		**€ 137.312,06**	
17					
18	C	**.Somme C**			
19	C1	Accantonamento per revisione prezzi		**€ 56.608,00**	
20		.			
21	R	**Riepilogo**			
22	R1	Importo soggetto a ribasso		€ 529.777,11	
23	R2	Ribasso contrattuale del ...%		€ 0,00	
24		Oneri della sicurezza compresi		€ 13.993,69	
25	R4	Costi della sicurezza (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)		€ 22.309,14	
26	R5	Somme a disposizione dell'Amministrazione (Somme B)		€ 137.312,06	
27		.			
28	ICO	**Prezzo complessivo dell'opera - Somme A + Somme B**		€ 703.392,00	
29		.			
30		**Riepilogo finale**			
31		Accantonamento Revisione Prezzi		€ 56.608,00	
32		**Importo Complessivo Quadro Economico - Somme A + Somme B + Somme C**		€ 760.000,00	
33		.			
34					
35	M	MANODOPERA			
36	M1	Importo manodopera inclusa nei lavori edili		€ 117.097,72	
37	M11	Importo manodopera inclusa nei lavori elettrici		€ 19.167,03	
38	M12	Importo manodopera inclusa nei lavori meccanici		€ 38.379,63	
39	M2	Importo manodopera inclusa nella sicurezza		€ 7.172,42	
40	TM	Totale manodopera		€ 181.816,80	32,12%
41	S	SICUREZZA			
42	S1	Oneri della sicurezza compresi nei prezzi di stima. Vedi computo allegato "Oneri della sicurezza considerati nella stima dei lavori"		€ 13.993,69	
43	S2	Oneri della sicurezza non compresi nei prezzi di stima		€ 22.309,14	
44	TS	Totale oneri della sicurezza		€ 36.302,83	6,41%

Art 1.3
AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo complessivo dei lavori ed oneri compresi nell'appalto, ammonta quindi ad **Euro 566.079,94** (Euro cinquecentosessantaseimilasettantanove/94) oltre IVA al 10%.

L'importo totale di cui al precedente periodo comprende i costi della sicurezza di cui all'art. 100, del d.lgs. 81/2008 e s.m.i., stimati in **Euro 36.302,83** (diconsi Euro trentaseimilatrecentodue/83), somme che non sono soggette a ribasso d'asta, nonché l'importo di **Euro 529.777,11** (diconsi Euro cinquecentoventinovemilasettecentosettantasette/11), per i lavori soggetti a ribasso d'asta.

Gli operatori economici partecipanti alla gara d'appalto dovranno indicare espressamente nella propria offerta i propri costi della manodopera e gli oneri aziendali concernenti l'adempimento delle disposizioni in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro ad esclusione delle forniture senza posa in opera così come richiesto dall'art. 95, comma 10, del d.lgs. 50/2016 e s.m.i. per la verifica di congruità dell'offerta.

Le categorie di lavoro previste nell'appalto sono le seguenti:

a) CATEGORIA PREVALENTE

Cod.	Descrizione	Importo (Euro)		
		in cifre	in lettere	%
OG 1	Edifici civili ed industriali	**€ 386.943,53**	Trecentottantaseimilanovecento quarantatre/53	**68,35 %**
	Costi della sicurezza	€ 31.990,32	Trentunomilanovecentonovanta732	88,12 %
OS 30	Impianti interni elettrici	**€ 59.658,03**	Cinquantanovemilaseicentocinquantotto/03	**10,54 %**
	Costi della sicurezza	€ 1.406,66	Millequattrocentosei/66	3,88 %
OS 28	Impianti termici e di condizionamento	**€ 119.478,38**	Centodiciannovemilaquattrocento settantotto/38	**21,11 %**
	Costi della sicurezza	€ 2.905,85	Duemilanovecentocinque/85	8,00 %

Restano esclusi dall'appalto i seguenti lavori che la Stazione Appaltante si riserva di affidare in tutto od in parte ad altra ditta senza che l'Appaltatore possa fare alcuna eccezione o richiedere compenso alcuno:

Art. 1.4
AFFIDAMENTO E CONTRATTO

Divenuta efficace l'aggiudicazione ai sensi dell'articolo 32 comma 8 del d.lgs. n.50/2016 e fatto salvo

l'esercizio dei poteri di autotutela nei casi consentiti dalle norme vigenti, la stipulazione del contratto di appalto ha luogo entro i successivi sessanta giorni, salvo diverso termine previsto nel bando o nell'invito ad offrire, ovvero l'ipotesi di differimento espressamente concordata con l'aggiudicatario. Se la stipulazione del contratto non avviene nel termine fissato, l'aggiudicatario può, mediante atto notificato alla stazione appaltante, sciogliersi da ogni vincolo o recedere dal contratto. All'aggiudicatario non spetta alcun indennizzo, salvo il rimborso delle spese contrattuali documentate.

Il contratto è stipulato, a pena di nullità, con atto pubblico notarile informatico, ovvero, in modalità elettronica secondo le norme vigenti per ciascuna Stazione Appaltante, in forma pubblica amministrativa a cura dell'Ufficiale rogante della Stazione Appaltante o mediante scrittura privata; in caso di procedura negoziata ovvero per gli affidamenti di importo non superiore a 40.000 euro mediante corrispondenza secondo l'uso del commercio consistente in un apposito scambio di lettere, anche tramite posta elettronica certificata o strumenti analoghi negli altri Stati membri.

I capitolati e il computo metrico estimativo, richiamati nel bando o nell'invito, fanno parte integrante del contratto.

Art. 1.5
FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

La forma e le dimensioni delle opere, oggetto dell'appalto, risultano dai disegni allegati al contratto, che dovranno essere redatti in conformità alle norme UNI vigenti in materia. Inoltre per tutte le indicazioni di grandezza presenti sugli elaborati di progetto ci si dovrà attenere alle norme UNI CEI ISO 80000-1 e UNI CEI ISO 80000-6 nonché alla norma UNI 4546.

Di seguito si riporta una descrizione sommaria delle opere con l'indicazione della località ove dovrà realizzarsi e le principali dimensioni:

Le opere di cui al presente progetto si suddivido essenzialmente in tre categorie principali:

- Opere edili ed affini che saranno eseguite dall'impresa affidataria ed esecutrice dell'appalto
- Opere di natura impiantistica elettrica per il completamento dei lavori ed il collegamento all'edificio scolastico esistente
- Opere di natura meccanica comprendente la realizzazione degli impianti meccanici, aeraulico, idrici e sanitari e di riscaldamento e ventilazione meccanica controllata degli ambienti
-

Le macro categorie di opere sono le seguenti:

- Realizzazione di recinzione di cantiere con paletti in ferro infissi nel terreno e rete plastificata a delimitazione dell'area nella zona a verde posta a sud dell'edificio scolastico
- Realizzazione di accesso al cantiere da via Santa Geltrude attraverso il cancello carraio esistente e delimitazione interna in prossimità del cantiere con un cancello ad uso esclusivo del cantiere stesso
- Collocazione in opera di cartellonistica di cantiere e segnalatrice verso la scuola, modifica ai percorsi di esodo della scuola nel rispetto della normativa con coordinamento con il RSPP del plesso scolastico
- Collocazione e rimozione delle baracche e prefabbricati di cantiere e relativi allacciamenti ai servizi elettrici, idrici e di scarico, identificazione delle arre di stoccaggio dei materiali di risulta e delle macerie
- Demolizione della rampa disabili esistente sul lato sud / ovest del plesso scolastico e della scala di uscita nel giardino, asportazione della soletta del pozzo perdente esistente interferente con il nuovo fabbricato e suo riempimento con le macerie e intasamento con mista e ghiaia
- Esecuzione dello scavo di sbancamento generale per una profondità di circa 20 cm e livellamento dell'area pronta per il tracciamento
- Esecuzione dello scavo parziale di fondazione per i plinti isolati sino alla quota di -0.72 m dal piano campagna
- Getto del calcestruzzo con autobetoniera, apparecchio di sollevamento e benna, dei magroni dei plinti di fondazione e delle travi portamuro
- Allestimento e posa dell'armatura dei plinti di fondazione e delle travi portamuro
- Collocazione e rimozione delle casserature in legno o pannelli in multistrato, anche presagomate per i plinti di fondazioni e per le travi portamuro, e rampa disabili
- Getto del calcestruzzo con autobetoniera, apparecchio di sollevamento e benna, dei magroni del vespaio
- Formazione del vespaio aerato co posa di elementi plastici tipo Igloo, sia per la zona mensa che per la rampa disabili

- Getto del calcestruzzo con impiego di betoniera, gru e benna per la cappa del vespaio aerato, sia per la zona mensa che per la rampa disabili
- Montaggio di ponteggio metallico fisso su tutto il perimetro dell'edificio
- Montaggio di gru fissa a rotazione alta per il cantiere
- Collocazione e rimozione delle casserature in legno o pannelli in multistrato, anche presagomate per i pilastri in elevazione
- Allestimento e posa dell'armatura per i pilastri
- Getto del calcestruzzo con autobetoniera e autopompa dei pilastri
- Posa delle predalles per il solaio di copertura dell'intero edificio
- Allestimento e posa dell'armatura integrativa e degli elementi di alleggerimento del solaio e delle travi e cordolature
- Getto con autobetoniera e autopompa del solaio e delle travi e cordoli
- Posa in opera di isolante termico (pannelli di fibra di vetro) ed eventuale strato di barriera al vapore per la copertura
- Realizzazione di strato ripartitore o massetto delle pendenze in copertura, con gru e benna
- Movimentazione e posa dello strato di impermeabilizzazione in copertura, posa bocchettoni scarichi e esalatori
- Posa lattoneria di copertura, cappellotti e scossaline in lastra di lega di alluminio preverniciata
- Installazione di linea vita flessibile in copertura per l'accesso in sicurezza sul piano, posa della scala alla marinara per l'accesso sicuro alla copertura sul lato nord del nuovo edificio
- Scavo a macchina fino alla profondità di m 4, anche in presenza d'acqua, per la realizzazione della rete fognaria e dei pozzi perdenti nell'area circostante l'edificio
- Consegna, stoccaggio e movimentazione materiali di reinterro delle tubazioni in pvc con sabbia, ghiaia per perdente
- Murature in laterizio tra i pilastri lungo tutto il perimetro
- Posa di davanzali e soglie in serizzo
- Posa in opera di isolante termico (pannelli di fibra di vetro) per la formazione del cappotto perimetrale esterno
- Intonaci esterni manuali per la rasatura del cappotto termico
- Posa delle strutture in carpenteria metallica della scaletta esterna, della scala con gabbia accesso copertura e del portichetto di ingresso
- Posa in opera di isolante termico a pavimento (pannelli di fibra di vetro) ed eventuale strato di barriera al vapore sul vespaio
- Realizzazione di strato ripartitore o massetto pavimento sul vespaio
- Posa in opera di serramenti esterni, finestre e portefinestre
- Posa in opera di isolante termico a parete (pannelli di fibra di vetro) per la formazione dell'isolamento interno perimetrale
- Predisposizione linee e posa in opera impianti meccanici, reti scarichi ed adduzioni secondo il progetto specifico degli impianti meccanici comprendente la realizzazione dell'impianto termico, delle reti di distribuzione, dell'impianto idrico sanitario e di scarico e dell'impianto di ventilazione meccanica controllata
- Predisposizione linee e posa in opera impianti elettrici, tubazioni e quadri secondo il progetto specifico degli impianti elettrici ed affini comprendente la realizzazione dell'impianto di terra, l'impianto di distribuzione principale, la posa degli apparecchi di illuminazione, la formazione dell'impianto di forza motrice e di alimentazione delle utenze meccanico, la predisposizione dell'impianto rete dati e di allarme con collegamento alla rete esistenti, la formazione della rete di sgancio dell'impianto elettrico, la posa dei quadri generali ed il collegamento al quadro contatori esterno su via santa Geltrude, l'asservimento agli impianti termotecnici.
- Posa contropareti perimetrali interne e pareti interne in cartongesso a doppia lastra
- Montaggio componenti di impianti idro-termo-sanitari, ceramiche e rubinetterie, macchine e aerotermi
- Montaggio componenti impianto elettrico, cablaggi e collegamento frutti e prima messa in funzione dell'impianto
- Posa in opera di porte interne sia divisorie che tagliafuoco
- Posa controsoffitto con pannelli in alluminio forati
- Tinteggiature interne manuali in acrilico lavabile
- Posa di pavimenti interni in vinilico, posa delle sgusce perimetrali
- Verniciature delle ringhiere, corrimani e delle carpenterie in ferro
- Posa di cordonata in calcestruzzo prefabbricato su malta a delimitazione del marciapiede perimetrale

- Formazione del marciapiede esterno, posa di betonella su fondo in sabbia
- Posa di zoccolatura in serizzo perimetrale
- Smobilizzo del cantiere, smantellamento dell'accesso al cantiere e sistemazione delle parti esterne, formazione delle opere a verde di completamento e consegna del fabbricato dopo l'esito positivo dei collaudi specialistici

Art. 1.6
VARIAZIONI DELLE OPERE PROGETTATE

Le eventuali modifiche, nonché le varianti, del contratto di appalto potranno essere autorizzate dal RUP con le modalità previste dall'ordinamento della stazione appaltante cui il RUP dipende e potranno essere attuate senza una nuova procedura di affidamento nei casi contemplati dal Codice dei contratti all'art. 106, comma 1.

Dovranno, essere rispettate le disposizioni di cui al d.lgs. n. 50/2016 s.m.i. ed i relativi atti attuativi, nonchè agli articoli del d.P.R. n. 207/2010 ancora in vigore.

Nel caso di appalti relativi al settore dei beni culturali, non sono considerati varianti in corso d'opera gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, finalizzati a prevenire e ridurre i pericoli di danneggiamento o deterioramento dei beni tutelati, che non modificano qualitativamente l'opera e che non comportino una variazione in aumento o in diminuzione superiore al venti per cento del valore di ogni singola categoria di lavorazione, nel limite del dieci per cento dell'importo complessivo contrattuale, qualora vi sia disponibilità finanziaria nel quadro economico tra le somme a disposizione della stazione appaltante. Sono ammesse, nel limite del venti per cento in più dell'importo contrattuale, le varianti in corso d'opera rese necessarie, posta la natura e la specificità dei beni sui quali si interviene, per fatti verificatisi in corso d'opera, per rinvenimenti imprevisti o imprevedibili nella fase progettuale, per adeguare l'impostazione progettuale qualora ciò sia reso necessario per la salvaguardia del bene e per il perseguimento degli obiettivi dell'intervento, nonché le varianti giustificate dalla evoluzione dei criteri della disciplina del restauro.

Le varianti saranno ammesse anche a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, senza necessità di una nuova procedura a norma del Codice, se il valore della modifica risulti al di sotto di entrambi i seguenti valori:

a) le soglie fissate all'articolo 35 del Codice dei contratti;

b) il 15 per cento del valore iniziale del contratto per i contratti di lavori sia nei settori ordinari che speciali.

Tuttavia la modifica non potrà alterare la natura complessiva del contratto. In caso di più modifiche successive, il valore sarà accertato sulla base del valore complessivo netto delle successive modifiche.

Qualora in corso di esecuzione si renda necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza del quinto dell'importo del contratto, la stazione appaltante può imporre all'appaltatore l'esecuzione alle stesse condizioni previste nel contratto originario. Le eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica presentata dall'appaltatore s'intendono non incidenti sugli importi e sulle quote percentuali delle categorie di lavorazioni omogenee ai fini dell'individuazione del quinto d'obbligo di cui al periodo precedente. In tal caso l'appaltatore non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto.

La violazione del divieto di apportare modifiche comporta, salva diversa valutazione del Responsabile del Procedimento, la rimessa in pristino, a carico dell'esecutore, dei lavori e delle opere nella situazione originaria secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, fermo restando che in nessun caso egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.

Le varianti alle opere in progetto saranno ammesse solo per le motivazioni e nelle forme previste dall'art. 106 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

Le variazioni sono valutate ai prezzi di contratto; ove per altro debbano essere eseguite categorie di lavori non previste in contratto o si debbano impiegare materiali per i quali non risulti fissato il prezzo contrattuale si procederà alla determinazione ed al concordamento di nuovi prezzi secondo quanto previsto all'articolo "Disposizioni generali relative ai prezzi".

Ferma l'impossibilità di introdurre modifiche essenziali alla natura dei lavori oggetto dell'appalto, di seguito si riportano le clausole chiare, precise e inequivocabili di cui al citato art. 106, che fissano la portata e la natura delle modifiche nonché le condizioni alle quali esse possono essere ammesse.

CAPITOLO 2

DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

Art. 2.1
OSSERVANZA DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO E DI PARTICOLARI DISPOSIZIONI DI LEGGE

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e nel Capitolato Generale d'Appalto.

L'Appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti derivanti sia da leggi che da decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi stradali, alle norme sulla circolazione stradale, a quelle sulla sicurezza ed igiene del lavoro vigenti al momento dell'esecuzione delle opere (sia per quanto riguarda il personale dell'Appaltatore stesso, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), alle disposizioni impartite dalle AUSL, alle norme CEI, UNI, CNR.

Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni di cui al d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro, nonché le disposizioni di cui al d.P.C.M. 1 marzo 1991 e s.m.i. riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", alla legge 447/95 e s.m.i (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e relativi decreti attuativi, al d.m. 22 gennaio 2008, n. 37 e s.m.i. (Regolamento concernente ...attivita' di installazione degli impianti all'interno degli edifici), al d.lgs. 03 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale) e alle altre norme vigenti in materia.

Art. 2.2
DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

Sono parte integrante del contratto di appalto, oltre al presente Capitolato speciale d'appalto, il Capitolato generale d'appalto, di cui al d.m. 145/2000 per quanto non in contrasto con il presente capitolato o non previsto da quest'ultimo, e la seguente documentazione:

Elaborato ES_01 - Quadro Economico
Elaborato ES_02 - Computo Metrico Estimativo
Elaborato ES_03 - Elenco dei Prezzi Unitari
Elaborato ES_04 - Analisi dei Prezzi
Elaborato ES_05 - Cronoprogramma
Elaborato ES_06 - Quadro Incidenza Percentuale della Manodopera
Elaborato ES_07 - Capitolato Speciale D'appalto
Elaborato ES_08 - Schema di Contratto
Elaborato ES_09 - Relazione Illustrativa del Progetto
Elaborato ES_10 - Relazione sull'abbattimento delle Barriere Architettoniche
Elaborato ES_11 - Relazione Illustrativa sull'Impatto Paesistico
Elaborato ES_12 - Schede Esame Paesistico
Elaborato ES_13 - Relazione CAM - Piano di Fine Vita
Elaborato ES_14 - Stima Complessiva dei Costi di Sicurezza
Elaborato ES_15 - Stima dei Costi di Sicurezza Contrattuali
Elaborato ES_16 - Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC)
Elaborato ES_17 - Fascicolo dell'Opera (All. XVI D.Lgs 81/08)
Elaborato ES_18 – Fascicolo DUVRI sui Rischi Interferenti.
Elaborato ES_19 – Piano di Manutenzione
Elaborato ES_20 - Fascicolo Verifiche Rete Fognaria
Elaborato ES_21 - Dichiarazione di Invarianza Idraulica

Elaborato ES_22 - Relazione Geotecnica E Sismica
Elaborato ES_23 - Strutture - Relazione Strutture in Calcestruzzo Armato
Elaborato ES_24 - Strutture - Relazione Strutture Metalliche
Elaborato ES_25 - Strutture - Relazione sulle Fondazioni
Elaborato ES_26 - Strutture - Relazione di Verifica al Fuoco
Elaborato ES_27 – Piano di Manutenzione della Parte Strutturale
Elaborato ES_28 - Tavola 01 - Inquadramento Generale
Elaborato ES_29 - Tavola 02 - Esistente Piano Seminterrato
Elaborato ES_30 - Tavola 03 - Esistente Piano Rialzato
Elaborato ES_31 - Tavola 04 - Esistente Copertura
Elaborato ES_32 - Tavola 05 - Progetto Piano Rialzato
Elaborato ES_33 - Tavola 06 - Progetto Copertura
Elaborato ES_34 - Tavola 07 - Progetto Rialzato con Verifiche e Disabili
Elaborato ES_35 - Tavola 07_01 - Progetto Rialzato Refettorio Disabili con Arredo
Elaborato ES_36 - Tavola 08 - Progetto Verifica Filtrante
Elaborato ES_37 - Tavola 09 - Progetto Rialzato e Copertura sinottica
Elaborato ES_38 - Tavola 10 - Progetto Prospetti Sud ed Ovest sinottica
Elaborato ES_39 - Tavola 11 - Progetto Prospetti Nord Ed Est sinottica e Finiture di Facciata
Elaborato ES_40 - Tavola 12 - Progetto e Esistente Sezioni sinottica e Particolari Costruttivi
Elaborato ES_41 - Tavola 13 – Progetto della Rete Fognatura
Elaborato ES_42 – Tavola 14 – Progetto delle Sistemazioni Esterne
Elaborato ES_43 - Tavola 01s - Pianta delle Fondazioni - Plinti
Elaborato ES_44 - Tavola 02s – Armatura Travi Portamuro
Elaborato ES_45 - Tavola 03s – Tavola Solaio Copertura Piano Terra
Elaborato ES_46 - Tavola 04s – Armatura Travi Solaio Copertura
Elaborato ES_47 - Tavola 05s - Strutture Metalliche Portichetto e Scala
Elaborato ES_48 – Acustica – Fascicolo Clima-Acustico
Elaborato ES_49 – Acustica – Requisiti Acustici Passivi
Elaborato ES_50 – Elettrico – Relazione Tecnica di Progetto
Elaborato ES_51 – Elettrico – Planimetria Impianto Distribuzione Principale
Elaborato ES_52 – Elettrico – Planimetria Apparecchi Illuminazione
Elaborato ES_53 – Elettrico – Planimetria Impianto Illuminazione Ordinaria
Elaborato ES_54 – Elettrico – Planimetria Impianto Forza Motrice
Elaborato ES_55 – Elettrico – Planimetria Asservimenti Impianti Speciali
Elaborato ES_56 – Elettrico – Planimetria Impianto Cablaggio Strutturato
Elaborato ES_57 – Elettrico – Disposizione Impianto Fotovoltaico
Elaborato ES_58 – Elettrico – Schema a Blocchi Distribuzione BT
Elaborato ES_59 – Elettrico – Schema a Blocchi Fotovoltaico
Elaborato ES_60 – Elettrico – Schema Quadro Ricezione QR
Elaborato ES_61 – Elettrico – Schema Quadro Generale Mensa
Elaborato ES_62 – Elettrico – Calcoli Illuminotecnici
Elaborato ES_63 – Elettrico – Computo Metrico Impianti Elettrici
Elaborato ES_64 –Meccanico – Relazione Tecnica Descrittiva di Progetto
Elaborato ES_65 – Meccanico - Relazione Energetica
Elaborato ES_66 – Meccanico – Computo Metrico Impianti Meccanici
Elaborato ES_67 – Meccanico – Tavola IM.01 Impianto Distribuzione
Elaborato ES_68 – Meccanico – Tavola IM.02 Impianto Ventilazione Meccanica

Alcuni documenti sopra elencati possono anche non essere materialmente allegati, fatto salvo il capitolato speciale d'appalto e l'elenco prezzi unitari, purché conservati dalla stazione appaltante e controfirmati dai contraenti.

Sono contrattualmente vincolanti per le Parti le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:

- il Codice dei contratti (d.lgs. n.50/2016) e ss.mm.ii.;
- il d.P.R. n.207/2010, per gli articoli non abrogati;
- le leggi, i decreti, i regolamenti e le circolari ministeriali emanate e vigenti alla data di esecuzione dei lavori nonchè le norme vincolanti in specifici ambiti territoriali, quali la Regione, Provincia e Comune in cui si eseguono le opere oggetto dell'appalto;
- delibere, pareri e determinazioni emanate dall'Autorità Nazionale AntiCorruzione (ANAC);
- le norme tecniche emanate da C.N.R., U.N.I., C.E.I.

Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'appaltatore ne farà oggetto d'immediata segnalazione scritta alla stazione appaltante per i conseguenti provvedimenti di modifica.

Se le discordanze dovessero riferirsi a caratteristiche di dimensionamento grafico, saranno di norma ritenute valide le indicazioni riportate nel disegno con scala di riduzione minore. In ogni caso dovrà ritenersi nulla la disposizione che contrasta o che in minor misura collima con il contesto delle norme e disposizioni riportate nei rimanenti atti contrattuali.

Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti tra i diversi atti di contratto, fermo restando quanto stabilito nella seconda parte del precedente capoverso, l'appaltatore rispetterà, nell'ordine, quelle indicate dagli atti seguenti: contratto - capitolato speciale d'appalto - elenco prezzi (ovvero modulo in caso di offerta prezzi) - disegni.

Qualora gli atti contrattuali prevedessero delle soluzioni alternative, resta espressamente stabilito che la scelta spetterà, di norma e salvo diversa specifica, alla Direzione dei lavori.

L'appaltatore dovrà comunque rispettare i minimi inderogabili fissati dal presente Capitolato avendo gli stessi, per esplicita statuizione, carattere di prevalenza rispetto alle diverse o minori prescrizioni riportate negli altri atti contrattuali.

Art. 2.3
QUALIFICAZIONE DELL'APPALTATORE

Per i lavori indicati dal presente Capitolato è richiesta la qualificazione dell'Appaltatore per le seguenti categorie e classifiche, così come richiesto dal bando di gara, dall'avviso o dall'invito a partecipare redatto dalla Stazione Appaltante e disciplinata dal Codice Appalti e dalla norma vigente.

Cod.	Descrizione	Importo	Classifica	% sul totale
OG 1	Edifici civili ed industriali	€ 386.943,53	I – fino a € 516.000	68,35 %
OS 30	Impianti interni elettrici	€ 59.658,03	I – fino a € 258.000	10,54 %
OS 28	Impianti termici e di condizionamento	€ 119.478,38	I – fino a € 258.000	21,11 %

Art. 2.4
FALLIMENTO DELL'APPALTATORE

Le stazione appaltante, in caso di fallimento, di liquidazione coatta e concordato preventivo, ovvero procedura di insolvenza concorsuale o di liquidazione dell'appaltatore, o di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 108 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i. ovvero di recesso dal contratto ai sensi dell'articolo 88, comma 4-ter, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, ovvero in caso di dichiarazione giudiziale di inefficacia del contratto, interpella progressivamente i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, risultanti dalla relativa graduatoria, al fine di stipulare un nuovo contratto per l'affidamento dell'esecuzione o del completamento dei lavori, servizi o forniture. L'affidamento avverrà alle medesime condizioni già proposte dall'originario aggiudicatario in sede in offerta.

Il curatore del fallimento, autorizzato all'esercizio provvisorio, ovvero l'impresa ammessa al concordato con continuità aziendale, potrà partecipare a procedure di affidamento o subappalto ovvero eseguire i contratti già stipulati dall'impresa fallita, fermo restando le condizioni dettate dall'articolo 110 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i.

Art. 2.5
RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

La Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il contratto con l'Appaltatore per le motivazioni e con le procedure di cui all'art. 108 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. in particolare se una o più delle seguenti condizioni sono soddisfatte:

a) il contratto ha subito una modifica sostanziale che avrebbe richiesto una nuova procedura di appalto ai sensi dell'articolo 106 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i.;

b) con riferimento alle modifiche di cui all'articolo 106, comma 1, lettere b) e c) del Codice, nel caso in cui risulti impraticabile per motivi economici o tecnici quali il rispetto dei requisiti di intercambiabilità o interoperabilità tra apparecchiature, servizi o impianti esistenti forniti nell'ambito dell'appalto iniziale e comporti per l'amministrazione aggiudicatrice o l'ente aggiudicatore notevoli disguidi o una consistente duplicazione dei costi, siano state superate le soglie di cui al comma 7 del predetto articolo:

- con riferimento a modifiche non "sostanziali" sono state superate eventuali soglie stabilite dall'amministrazione aggiudicatrice ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera e);
- con riferimento alle modifiche dovute a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, sono state superate le soglie di cui al comma 2, lettere a) e b) dell'articolo 106;

c) l'aggiudicatario si è trovato, al momento dell'aggiudicazione dell'appalto in una delle situazioni di esclusione di cui all'articolo 80, comma 1 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i., sia per quanto riguarda i settori ordinari, sia per quanto riguarda le concessioni e avrebbe dovuto pertanto essere escluso dalla procedura di appalto o di aggiudicazione della concessione, ovvero ancora per quanto riguarda i settori speciali avrebbe dovuto essere escluso a norma dell'articolo 136, comma 1;

d) l'appalto non avrebbe dovuto essere aggiudicato in considerazione di una grave violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un procedimento ai sensi dell'articolo 258 TFUE.

Ulteriori motivazioni per le quali la Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il contratto con l'Appaltatore, sono:

a) l'inadempimento accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, sicurezza sul lavoro e assicurazioni obbligatorie del personale ai sensi dell'articolo 92 del d.lgs. n.81/2008 e s.m.i.;

b) il subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione delle norme regolanti il subappalto.

Le stazioni appaltanti dovranno risolvere il contratto qualora:

a) nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;

b) nei confronti dell'appaltatore sia intervenuto un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al codice delle leggi antimafia e delle relative misure di prevenzione, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i..

Il direttore dei lavori o il responsabile dell'esecuzione del contratto, se nominato, quando accerta un grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, tale da comprometterne la buona riuscita delle prestazioni, invia al responsabile del procedimento una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente, il cui importo può essere riconosciuto

all'appaltatore. Egli formula, altresì, la contestazione degli addebiti all'appaltatore, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al responsabile del procedimento. Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'appaltatore abbia risposto, la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento dichiara risolto il contratto.

Qualora le sospensioni ordinate dalla Direzione lavori o dal Rup durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori, o comunque quando superino sei mesi complessivi, l'appaltatore può chiedere la risoluzione del contratto senza indennità; se la stazione appaltante si oppone, l'appaltatore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti.

Qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, il direttore dei lavori o il responsabile unico dell'esecuzione del contratto, se nominato, gli assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali.

Nel caso di risoluzione del contratto l'appaltatore ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni relative ai lavori, servizi o forniture regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto.

Nei casi di risoluzione del contratto di appalto dichiarata dalla stazione appaltante l'appaltatore dovrà provvedere al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine a tale fine assegnato dalla stessa stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine assegnato, la stazione appaltante provvede d'ufficio addebitando all'appaltatore i relativi oneri e spese.

Nei casi di risoluzione del contratto dichiarata dalla Stazione appaltante la comunicazione della decisione assunta sarà inviata all'appaltatore nelle forme previste dal Codice e dalle Linee guida ANAC, anche mediante posta elettronica certificata (PEC), con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.

In contraddittorio fra la Direzione lavori e l'appaltatore o suo rappresentante oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, si procederà quindi alla redazione del verbale di stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature dei e mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, all'accertamento di quali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo.

Art. 2.6
GARANZIA PROVVISORIA

La garanzia provvisoria, ai sensi di quanto disposto dall'art. 93 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i., copre la mancata sottoscrizione del contratto dopo l'aggiudicazione, dovuta ad ogni fatto riconducibile all'affidatario o all'adozione di informazione antimafia interdittiva emessa ai sensi degli articoli 84 e 91 del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159 ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto.

La garanzia provvisoria è pari al 2 per cento del prezzo base indicato nel bando o nell'invito, sotto forma di cauzione (in contanti, con bonifico, in assegni circolari o in titoli del debito pubblico garantiti dallo Stato) o di fideiussione, a scelta dell'offerente. Al fine di rendere l'importo della garanzia proporzionato e adeguato alla natura delle prestazioni oggetto del contratto e al grado di rischio ad esso connesso, la stazione appaltante può motivatamente ridurre l'importo della cauzione sino all'1 per cento ovvero incrementarlo sino al 4 per cento. Nei casi degli affidamenti diretti di cui all'articolo 36, comma 2, lettera a) del Codice, è facoltà della stazione appaltante non richiedere tali garanzie.

Nel caso di procedure di gara realizzate in forma aggregata da centrali di committenza, l'importo della garanzia è fissato nel bando o nell'invito nella misura massima del 2 per cento del prezzo base.

Tale garanzia provvisoria potrà essere prestata anche a mezzo di fidejussione bancaria od assicurativa, e dovrà coprire un arco temporale almeno di 180 giorni decorrenti dalla presentazione dell'offerta e prevedere l'impegno del fidejussore, in caso di aggiudicazione, a prestare anche la cauzione definitiva. Il bando o l'invito possono richiedere una garanzia con termine di validità maggiore o minore, in relazione alla durata presumibile del procedimento, e possono altresì prescrivere che l'offerta sia corredata dall'impegno del garante a rinnovare la garanzia, su richiesta della stazione appaltante nel corso della procedura, per la durata indicata nel bando, nel caso in cui al momento della sua scadenza non sia ancora intervenuta l'aggiudicazione.

Salvo nel caso di microimprese, piccole e medie imprese e di raggruppamenti di operatori economici o consorzi ordinari costituiti esclusivamente da microimprese, piccole e medie imprese, l'offerta dovrà essere corredata, a pena di esclusione, dall'impegno di un fideiussore, anche diverso da quello che ha rilasciato la garanzia provvisoria, a rilasciare la garanzia fideiussoria per l'esecuzione del contratto, di cui agli articoli 103

e 104, qualora l'offerente risultasse affidatario.

La fidejussione bancaria o assicurativa di cui sopra dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della Stazione Appaltante.

L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo, nei contratti relativi a lavori, è ridotto secondo le modalità indicate dall'articolo 93 comma 7 del Codice, per gli operatori economici in possesso delle certificazioni alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000, la registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), la certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001 o che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067. La stessa riduzione è applicata nei confronti delle microimprese, piccole e medie imprese e dei raggruppamenti di operatori economici o consorzi ordinari costituiti esclusivamente da microimprese, piccole e medie imprese.

Per fruire delle citate riduzioni l'operatore economico dovrà segnalare, in sede di offerta, il possesso dei relativi requisiti e lo documenta nei modi prescritti dalle norme vigenti.

Art. 2.7
GARANZIA DEFINITIVA

L'appaltatore per la sottoscrizione del contratto deve costituire una garanzia definitiva a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione con le modalità di cui all'articolo 93, commi 2 e 3 e 103 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i., pari al 10 per cento dell'importo contrattuale. Nel caso di procedure di gara realizzate in forma aggregata da centrali di committenza, l'importo della garanzia è indicato nella misura massima del 10 per cento dell'importo contrattuale.

Al fine di salvaguardare l'interesse pubblico alla conclusione del contratto nei termini e nei modi programmati in caso di aggiudicazione con ribassi superiori al dieci per cento la garanzia da costituire è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento. Ove il ribasso sia superiore al venti per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al venti per cento. La cauzione è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore.

La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione. La stazione appaltante può richiedere al soggetto aggiudicatario la reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'esecutore.

L'importo della garanzia nei contratti relativi a lavori, è ridotto secondo le modalità indicate dall'articolo 93 comma 7 del Codice, per gli operatori economici in possesso delle certificazioni alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000, la registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), la certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001 o che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067. La stessa riduzione è applicata nei confronti delle microimprese, piccole e medie imprese e dei raggruppamenti di operatori economici o consorzi ordinari costituiti esclusivamente da microimprese, piccole e medie imprese.

La garanzia definitiva è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80 per cento dell'iniziale importo garantito. L'ammontare residuo della cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante. Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. Sono nulle le pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.

Il pagamento della rata di saldo è subordinato alla costituzione di una cauzione o di una garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa pari all'importo della medesima rata di saldo maggiorato del tasso di interesse legale applicato per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo o della verifica di conformità nel caso di appalti di servizi o forniture e l'assunzione del carattere di definitività dei

medesimi.

Le stazioni appaltanti hanno il diritto di valersi della cauzione fideiussoria per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore. Le stazioni appaltanti hanno inoltre il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere.

Le stazioni appaltanti possono incamerare la garanzia per provvedere al pagamento di quanto dovuto dal soggetto aggiudicatario per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'appalto.

In caso di raggruppamenti temporanei le garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.

La mancata costituzione della garanzia definitiva di cui all'articolo 103 comma 1 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i. determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria presentata in sede di offerta da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto o la concessione al concorrente che segue nella graduatoria.

E' facoltà dell'amministrazione in casi specifici non richiedere la garanzia per gli appalti da eseguirsi da operatori economici di comprovata solidità nonchè nel caso degli affidamenti diretti di cui all'articolo 36, comma 2, lettera a) del Codice Appalti. L'esonero dalla prestazione della garanzia deve essere adeguatamente motivato ed è subordinato ad un miglioramento del prezzo di aggiudicazione.

Art. 2.8
COPERTURE ASSICURATIVE

A norma dell'art. 103, comma 7, del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. l'Appaltatore è obbligato a costituire e consegnare alla stazione appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori anche una polizza di assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori. L'importo della somma da assicurare è fissato in € 500.000 (diconsi euro cinquecentomila/00). Tale polizza deve assicurare la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori il cui massimale è pari al cinque per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro. La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.

Per i lavori di importo superiore al doppio della soglia di cui all'articolo 35 del Codice (periodicamente rideterminate con provvedimento della Commissione europea), il titolare del contratto per la liquidazione della rata di saldo è obbligato a stipulare, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato, una polizza indennitaria decennale a copertura dei rischi di rovina totale o parziale dell'opera, ovvero dei rischi derivanti da gravi difetti costruttivi. La polizza deve contenere la previsione del pagamento dell'indennizzo contrattualmente dovuto in favore del committente non appena questi lo richieda, anche in pendenza dell'accertamento della responsabilità e senza che occorrano consensi ed autorizzazioni di qualunque specie. Il limite di indennizzo della polizza decennale non deve essere inferiore al venti per cento del valore dell'opera realizzata e non superiore al 40 per cento, nel rispetto del principio di proporzionalità avuto riguardo alla natura dell'opera. L'esecutore dei lavori è altresì obbligato a stipulare, una polizza di assicurazione della responsabilità civile per danni cagionati a terzi, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e per la durata di dieci anni e con un indennizzo pari al 5 per cento del valore dell'opera realizzata con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro.

La garanzia è prestata per un massimale assicurato non inferiore a € 500.000 (diconsi euro cinquecentomila/00).

Le garanzie fideiussorie e le polizze assicurative di cui sopra devono essere conformi agli schemi tipo approvati con decreto del Ministro dello sviluppo economico di concerto con il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti e previamente concordato con le banche e le assicurazioni o loro rappresentanze.

Art. 2.9
DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

L'affidamento in subappalto è subordinato al rispetto delle disposizioni di cui all'art. 105 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e deve essere sempre autorizzato dalla Stazione Appaltante.

Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto. Costituisce comunque subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività del contratto di appalto ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto.

L'eventuale subappalto non può superare la quota del 30 per cento dell'importo complessivo del contratto di lavori.

I soggetti affidatari dei contratti possono affidare in subappalto le opere o i lavori, compresi nel contratto, previa autorizzazione della stazione appaltante purché:

a) l'affidatario del subappalto non abbia partecipato alla procedura per l'affidamento dell'appalto;

b) il subappaltatore sia qualificato nella relativa categoria;

c) all'atto dell'offerta siano stati indicati i lavori o le parti di opere ovvero i servizi e le forniture o parti di servizi e forniture che si intende subappaltare;

d) il concorrente dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80.

Per le opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica, quali strutture, impianti e opere speciali di cui all'articolo 89, comma 11 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i., e fermi restando i limiti previsti dal medesimo comma, l'eventuale subappalto non può superare il 30 per cento dell'importo delle opere e non può essere, senza ragioni obiettive, suddiviso.

Si considerano strutture, impianti e opere speciali ai sensi del citato articolo 89, comma 11, del codice le opere corrispondenti alle categorie individuate dall'articolo 2 del d.m. 10 novembre 2016, n. 248 con l'acronimo OG o OS di seguito elencate:

OG 11 - impianti tecnologici;

OS 2-A - superfici decorate di beni immobili del patrimonio culturale e beni culturali mobili di interesse storico, artistico, archeologico, etnoantropologico;

OS 2-B - beni cultural i mobili di interesse archivi stico e librario;

OS 4 - impianti elettromeccanici trasportatori;

OS 11 - apparecchiature strutturali speciali;

OS 12-A - barriere stradali di sicurezza;

OS 12-B - barriere paramassi, fermaneve e simili;

OS 13 - strutture prefabbricate in cemento armato;

OS 14 - impianti di smaltimento e recupero di rifiuti;

OS 18 -A - componenti strutturali in acciaio;

OS 18 -B - componenti per facciate continue;

OS 21 - opere strutturali speciali;

OS 25 - scavi archeologici;

OS 30 - impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi;

OS 32 - strutture in legno.

Ai sensi dell'art. 105 comma 6, sarà obbligatoria l'indicazione di una terna di subappaltatori, qualora gli appalti di lavori siano di importo pari o superiore alle soglie di cui all'articolo 35 del Codice o, indipendentemente dall'importo a base di gara, riguardino le attività maggiormente esposte a rischio di infiltrazione mafiosa, come individuate al comma 53 dell'articolo 1 della legge 6 novembre 2012, n. 190:

a) trasporto di materiali a discarica per conto di terzi; b) trasporto, anche transfrontaliero, e smaltimento di rifiuti per conto di terzi; c) estrazione, fornitura e trasporto di terra e materiali inerti; d) confezionamento, fornitura e trasporto di calcestruzzo e di bitume; e) noli a freddo di macchinari; f) fornitura di ferro lavorato; g) noli a caldo; h) autotrasporti per conto di terzi; i) guardiania dei cantieri.

Nel caso di appalti aventi ad oggetto più tipologie di prestazioni, la terna di subappaltatori andrà indicata con riferimento a ciascuna tipologia di prestazione omogenea prevista nel bando di gara.

L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante

eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. E' altresì fatto obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato nonché siano variati i requisiti di qualificazione del subappaltatore di cui all'articolo 105 comma 7 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.

L'affidatario deposita il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. Al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'affidatario trasmette altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti dal Codice in relazione alla prestazione subappaltata e la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza di motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. Nel caso attraverso apposita verifica abbia dimostrato la sussistenza dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80, l'affidatario provvederà a sostituire i subappaltatori non idonei.

Il contratto di subappalto, corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indicherà puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici.

Il contraente principale è responsabile in via esclusiva nei confronti della stazione appaltante. L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi tranne nel caso in cui la stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi, quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa ovvero su richiesta del subappaltatore e la natura del contratto lo consente. Il pagamento diretto del subappaltatore da parte della stazione appaltante avviene anche in caso di inadempimento da parte dell'appaltatore.

L'affidatario è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni. E', altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto, nonchè degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente. L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denunzia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia dei piani di sicurezza. Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori. Al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso ed irregolare, il documento unico di regolarità contributiva sarà comprensivo della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera relativa allo specifico contratto affidato. Per i contratti relativi a lavori, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicheranno le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

L'affidatario deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20 per cento ed inoltre corrispondere i costi della sicurezza, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentita la Direzione dei Lavori e il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, deve provvedere alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

Nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.

L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'articolo 2359 del codice civile con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio. La stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione al subappalto entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.

Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del d.lgs. n. 81/2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, della Legge n. 136/2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai

subappaltatori autorizzati che deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tale obbligo grava anche in capo ai lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nel medesimo luogo di lavoro, i quali sono tenuti a provvedervi per proprio conto.

I piani di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n.81 saranno messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'affidatario sarà tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'affidatario. Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzio, detto obbligo incombe al mandatario. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

Art. 2.10
CONSEGNA DEI LAVORI - CONSEGNE PARZIALI - INIZIO E TERMINE PER L'ESECUZIONE

La consegna dei lavori all'appaltatore verrà effettuata entro 15 giorni dalla data di registrazione del contratto, in conformità a quanto previsto dai documenti di gara.

Il Direttore dei Lavori comunica con un congruo preavviso all'impresa affidataria il giorno e il luogo in cui deve presentarsi, munita del personale idoneo, nonché delle attrezzature e dei materiali necessari per eseguire, ove occorra, il tracciamento dei lavori secondo i piani, profili e disegni di progetto. Trascorso inutilmente e senza giustificato motivo il termine assegnato a tali fini, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione. All'esito delle operazioni di consegna dei lavori, il direttore dei lavori e l'impresa affidataria sottoscrivono il relativo verbale e da tale data decorre utilmente il termine per il compimento dei lavori.

Nel caso sia intervenuta la consegna dei lavori in via di urgenza, se si è dato avvio all'esecuzione del contratto in via d'urgenza, l'aggiudicatario ha diritto al rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione dei lavori ordinati dal direttore dei lavori, ivi comprese quelle per opere provvisionali. L'esecuzione d'urgenza è ammessa esclusivamente nelle ipotesi di eventi oggettivamente imprevedibili, per ovviare a situazioni di pericolo per persone, animali o cose, ovvero per l'igiene e la salute pubblica, ovvero per il patrimonio storico, artistico, culturale ovvero nei casi in cui la mancata esecuzione immediata della prestazione dedotta nella gara determinerebbe un grave danno all'interesse pubblico che è destinata a soddisfare, ivi compresa la perdita di finanziamenti comunitari.

Fermo restando quanto previsto in materia di informativa antimafia dagli articoli 88, comma 4-ter e 92, comma 4, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, la stazione appaltante può recedere dal contratto in qualunque tempo previo il pagamento dei lavori eseguiti nonché del valore dei materiali utili esistenti in cantiere nel caso di lavoro, oltre al decimo dell'importo delle opere, dei servizi o delle forniture non eseguite.

La redazione del verbale di consegna è subordinata all'accertamento da parte del Responsabile dei Lavori, degli obblighi di cui al d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.; in assenza di tale accertamento, il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.

Le disposizioni di consegna dei lavori in via d'urgenza su esposte, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede di volta in volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati.

L'appaltatore, al momento della consegna dei lavori, acquisirà dal coordinatore per la sicurezza la valutazione del rischio di rinvenimento di ordigni bellici inesplosi o, in alternativa, l'attestazione di liberatoria rilasciata dalla competente autorità militare dell'avvenuta conclusione delle operazioni di bonifica bellica del sito interessato. L'eventuale verificarsi di rinvenimenti di ordigni bellici nel corso dei lavori comporterà la sospensione immediata degli stessi con la tempestiva integrazione del piano di sicurezza e coordinamento e dei piani operativi di sicurezza, e l'avvio delle operazioni di bonifica ai sensi dell'articolo 91, comma 2-bis, del decreto legislativo del 9 aprile 2008, n.81 e s.m.i.

L'appaltatore è tenuto a trasmettere alla stazione appaltante, prima dell'effettivo inizio dei lavori, la documentazione dell'avvenuta denunzia agli Enti previdenziali (inclusa la Cassa Edile) assicurativi ed infortunistici nonché copia del piano di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n.81 e s.m.i.

Lo stesso obbligo fa carico all'appaltatore, per quanto concerne la trasmissione della documentazione di cui sopra da parte delle proprie imprese subappaltatrici, cosa che dovrà avvenire prima dell'effettivo inizio dei lavori.

L'appaltatore dovrà comunque dare inizio ai lavori entro il termine improrogabile di giorni 15 (quindici) dalla data del verbale di consegna fermo restando il rispetto del termine, di cui al successivo articolo, per la presentazione del programma di esecuzione dei lavori.

L'appaltatore è tenuto, quindi, non appena avuti in consegna i lavori, ad iniziarli, proseguendoli attenendosi al programma operativo di esecuzione da esso redatto in modo da darli completamente ultimati nel numero di

giorni naturali consecutivi previsti per l'esecuzione, decorrenti dalla data di consegna dei lavori, eventualmente prorogati in relazione a quanto disposto dai precedenti punti.

L'appaltatore dovrà dare ultimate tutte le opere appaltate entro il termine di giorni 150 (centocinquanta) naturali e consecutivi dalla data del verbale di consegna dei lavori. In caso di appalto con il criterio di selezione dell'OEPV (Offerta Economicamente Più Vantaggiosa), il termine contrattuale vincolante per ultimare i lavori sarà determinato applicando al termine a base di gara la riduzione percentuale dell'offerta di ribasso presentata dall'appaltatore in sede di gara, qualora questo sia stato uno dei criteri di scelta del contraente.

L'appaltatore dovrà comunicare, per iscritto a mezzo PEC alla Direzione dei Lavori, l'ultimazione dei lavori non appena avvenuta. La Direzione dei Lavori procederà subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio.

Art. 2.11
PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI - SOSPENSIONI - PIANO DI QUALITA' DI COSTRUZIONE E DI INSTALLAZIONE

Entro 10 giorni dalla consegna dei lavori, l'appaltatore presenterà alla Direzione dei lavori una proposta di programma di esecuzione dei lavori, di cui all'art. 43 comma 10 del d.P.R. n. 207/2010, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa. Nel suddetto piano sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento. Esso dovrà essere redatto tenendo conto del tempo concesso per dare le opere ultimate entro il termine fissato dal presente Capitolato.

Entro quindici giorni dalla presentazione, la Direzione dei lavori d'intesa con la stazione appaltante comunicherà all'appaltatore l'esito dell'esame della proposta di programma; qualora esso non abbia conseguito l'approvazione, l'appaltatore entro 10 giorni, predisporrà una nuova proposta oppure adeguerà quella già presentata secondo le direttive che avrà ricevuto dalla Direzione dei lavori.

Decorsi 10 giorni dalla ricezione della nuova proposta senza che il Responsabile del Procedimento si sia espresso, il programma esecutivo dei lavori si darà per approvato fatte salve indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

La proposta approvata sarà impegnativa per l'appaltatore che dovrà rispettare i termini previsti, salvo modifiche al programma esecutivo in corso di attuazione per comprovate esigenze non prevedibili che dovranno essere approvate od ordinate dalla Direzione dei lavori.

Nel caso di sospensione dei lavori, parziale o totale, per cause non attribuibili a responsabilità dell'appaltatore, il programma dei lavori viene aggiornato in relazione all'eventuale incremento della scadenza contrattuale.

Eventuali aggiornamenti legati a motivate esigenze organizzative dell'appaltatore e che non comportino modifica delle scadenze contrattuali, sono approvate dalla Direzione dei Lavori, subordinatamente alla verifica della loro effettiva necessità ed attendibilità per il pieno rispetto delle scadenze contrattuali.

Nel caso in cui i lavori in appalto fossero molto estesi, ovvero mancasse l'intera disponibilità dell'area sulla quale dovrà svilupparsi il cantiere o comunque per qualsiasi altra causa ed impedimento, la Stazione Appaltante potrà disporre la consegna anche in più tempi successivi, con verbali parziali, senza che per questo l'appaltatore possa sollevare eccezioni o trarre motivi per richiedere maggiori compensi o indennizzi.

La data legale della consegna dei lavori, per tutti gli effetti di legge e regolamenti, sarà quella dell'ultimo verbale di consegna parziale.

In caso di consegna parziale a causa di temporanea indisponibilità delle aree e degli immobili, l'appaltatore è tenuto a presentare un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili.

Ove le ulteriori consegne avvengano entro il termine di inizio dei relativi lavori indicato dal programma esecutivo dei lavori redatto dall'appaltatore e approvato dalla Direzione dei Lavori, non si da luogo a spostamenti del termine utile contrattuale; in caso contrario, la scadenza contrattuale viene automaticamente prorogata in funzione dei giorni necessari per l'esecuzione dei lavori ricadenti nelle zone consegnate in ritardo, deducibili dal programma esecutivo suddetto, indipendentemente dall'ammontare del ritardo verificatosi nell'ulteriore consegna, con conseguente aggiornamento del programma di esecuzione dei lavori.

In tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, e che non siano prevedibili al momento della stipulazione del contratto, il direttore dei lavori può disporre la sospensione dell'esecuzione del contratto, compilando, se possibile con l'intervento dell'esecutore o di un suo legale rappresentante, il verbale di sospensione, con l'indicazione delle ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori, nonché dello stato di avanzamento dei lavori, delle opere la cui esecuzione rimane interrotta e delle cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri, della consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere

al momento della sospensione. Il verbale è inoltrato al responsabile del procedimento entro cinque giorni dalla data della sua redazione.

La sospensione può essere disposta anche dal RUP per il tempo strettamente necessario e per ragioni di necessità o di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti, per esigenze sopravvenute di finanza pubblica, disposta con atto motivato delle amministrazioni competenti. Cessate le cause della sospensione, il RUP dispone la ripresa dell'esecuzione e indica il nuovo termine contrattuale. Qualora la sospensione, o le sospensioni, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, o comunque quando superino sei mesi complessivi, l'esecutore può chiedere la risoluzione del contratto senza indennità; se la stazione appaltante si oppone, l'esecutore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti. Nessun indennizzo è dovuto all'esecutore negli altri casi.

Ove successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento dei lavori, l'esecutore è tenuto a proseguire le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili, dandone atto in apposito verbale. Le contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime, per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori; qualora l'esecutore non intervenga alla firma dei verbali o si rifiuti di sottoscriverli, deve farne espressa riserva sul registro di contabilità. Quando la sospensione supera il quarto del tempo contrattuale complessivo il responsabile del procedimento dà avviso all'ANAC.

L'esecutore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga, con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'esecutore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della stazione appaltante. Sull'istanza di proroga decide il responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento. L'esecutore deve ultimare i lavori nel termine stabilito dagli atti contrattuali, decorrente dalla data del verbale di consegna ovvero, in caso di consegna parziale dall'ultimo dei verbali di consegna. L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, è comunicata dall'esecutore per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio.

L'esecutore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.

Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dalla stazione appaltante per cause diverse da quelle esposte sopra, l'esecutore può chiedere il risarcimento dei danni subiti, con le forme e modalità previste dall'articolo 107 comma 6 del d.lgs. n.50/2016 s.m.i.

Con la ripresa dei lavori sospesi parzialmente, il termine contrattuale di esecuzione dei lavori viene incrementato, su istanza dell'appaltatore, soltanto degli eventuali maggiori tempi tecnici strettamente necessari per dare completamente ultimate tutte le opere, dedotti dal programma operativo dei lavori, indipendentemente dalla durata della sospensione.

Ove pertanto, secondo tale programma, l'esecuzione dei lavori sospesi possa essere effettuata, una volta intervenuta la ripresa, entro il termine di scadenza contrattuale, la sospensione temporanea non determinerà prolungamento della scadenza contrattuale medesima.

Le sospensioni dovranno risultare da regolare verbale, redatto in contraddittorio tra Direzione dei Lavori ed appaltatore, nel quale dovranno essere specificati i motivi della sospensione e, nel caso di sospensione parziale, le opere sospese.

Ai sensi dell'art. 43, comma 4 del d.P.R. n. 207/2010, nel caso di opere e impianti di speciale complessità o di particolare rilevanza sotto il profilo tecnologico, l'appaltatore ha l'obbligo di redigere e consegnare alla Direzione dei Lavori per l'approvazione, di un Piano di qualità di costruzione e di installazione.

Tale documento prevede, pianifica e programma le condizioni, sequenze, modalità, strumentazioni, mezzi d'opera e fasi delle attività di controllo da porre in essere durante l'esecuzione dei lavori, anche in funzione della loro classe di importanza. Il piano definisce i criteri di valutazione dei fornitori e dei materiali ed i criteri di valutazione e risoluzione delle non conformità.

Art. 2.12
ISPETTORI DI CANTIERE

Ai sensi dell'art. 101, comma 2, del Codice, in relazione alla complessità dell'intervento, il Direttore dei Lavori può essere coadiuvato da uno o più direttori operativi e ispettori di cantiere, che devono essere dotati di adeguata competenza e professionalità in relazione alla tipologia di lavori da eseguire. In tal caso, si avrà la costituzione di un "ufficio di direzione dei lavori" ai sensi dell'art. 101, comma 3, del Codice.

Gli assistenti con funzioni di ispettori di cantiere collaboreranno con il direttore dei lavori nella sorveglianza dei lavori in conformità delle prescrizioni stabilite nel presente capitolato speciale di appalto.

La posizione di ispettore sarà ricoperta da una sola persona che esercita la sua attività in un turno di lavoro. La stazione appaltante sarà tenuta a nominare più ispettori di cantiere affinché essi, mediante turnazione, possano assicurare la propria presenza a tempo pieno durante il periodo di svolgimento di lavori che richiedono controllo quotidiano, nonché durante le fasi di collaudo e delle eventuali manutenzioni.

Gli ispettori risponderanno della loro attività direttamente al Direttore dei lavori. Agli ispettori saranno affidati fra gli altri i seguenti compiti:

a) la verifica dei documenti di accompagnamento delle forniture di materiali per assicurare che siano conformi alle prescrizioni ed approvati dalle strutture di controllo di qualità del fornitore;

b) la verifica, prima della messa in opera, che i materiali, le apparecchiature e gli impianti abbiano superato le fasi di collaudo prescritte dal controllo di qualità o dalle normative vigenti o dalle prescrizioni contrattuali in base alle quali sono stati costruiti;

c) il controllo sulla attività dei subappaltatori;

d) il controllo sulla regolare esecuzione dei lavori con riguardo ai disegni ed alle specifiche tecniche contrattuali;

e) l'assistenza alle prove di laboratorio;

f) l'assistenza ai collaudi dei lavori ed alle prove di messa in esercizio ed accettazione degli impianti;

g) la predisposizione degli atti contabili e l'esecuzione delle misurazioni quando siano stati incaricati dal direttore dei lavori;

h) l'assistenza al coordinatore per l'esecuzione.

Il Direttore dei Lavori e i componenti dell'ufficio di direzione dei lavori, ove nominati, saranno tenuti a utilizzare la diligenza richiesta dall'attività esercitata ai sensi dell'art. 1176, comma 2, codice civile e a osservare il canone di buona fede di cui all'art. 1375 codice civile.

Il Direttore dei Lavori potrà delegare le attività di controllo dei materiali agli ispettori di cantiere, fermo restando che l'accettazione dei materiali resta di sua esclusiva competenza.

Con riferimento ad eventuali lavori affidati in subappalto il Direttore dei Lavori, con l'ausilio degli ispettori di cantiere, svolgerà le seguenti funzioni:

a) verifica della presenza in cantiere delle imprese subappaltatrici autorizzate, nonché dei subcontraenti, che non sono subappaltatori, i cui nominativi sono stati comunicati alla stazione appaltante;

b) controllo che i subappaltatori e i subcontraenti svolgano effettivamente la parte di prestazioni ad essi affidate nel rispetto della normativa vigente e del contratto stipulato;

c) accertamento delle contestazioni dell'impresa affidataria sulla regolarità dei lavori eseguiti dal subappaltatore e, ai fini della sospensione dei pagamenti all'impresa affidataria, determinazione della misura della quota corrispondente alla prestazione oggetto di contestazione;

d) verifica del rispetto degli obblighi previsti dall'art. 105, comma 14, del Codice in materia di applicazione dei prezzi di subappalto e sicurezza;

e) segnalazione al Rup dell'inosservanza, da parte dell'impresa affidataria, delle disposizioni di cui all'art. 105 del Codice.

Art. 2.13
PENALI

Ai sensi dell'articolo 113-bis del Codice, i contratti di appalto prevedono penali per il ritardo nell'esecuzione delle prestazioni contrattuali da parte dell'appaltatore commisurate ai giorni di ritardo e proporzionali rispetto all'importo del contratto. Le penali dovute per il ritardato adempimento sono calcolate in misura giornaliera compresa tra lo 0,3 per mille e l'1 per mille dell'ammontare netto contrattuale da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate al ritardo e non possono comunque superare, complessivamente, il 10 per cento di detto ammontare netto contrattuale.

In caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, sarà applicata una penale giornaliera di Euro 1,00 per mille (diconsi Euro uno/00 ogni mille) dell'importo netto contrattuale corrispondente.

Relativamente alla esecuzione della prestazione articolata in più parti, come previsto dal progetto esecutivo e dal presente Capitolato speciale d'appalto, nel caso di ritardo rispetto ai termini di una o più d'una di tali parti, le penali su indicate si applicano ai rispettivi importi.

Tutte le penali saranno contabilizzate in detrazione, in occasione di ogni pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo, e saranno imputate mediante ritenuta sull'importo

della rata di saldo in sede di collaudo finale.

Art. 2.14
SICUREZZA DEI LAVORI

L'appaltatore è tenuto ad osservare le disposizioni del piano di sicurezza e coordinamento eventualmente predisposto dal Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione (CSP) e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'articolo 100 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i.

L'obbligo è esteso alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione (CSE) in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute e alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dallo stesso CSE. I nominativi dell'eventuale CSP e del CSE sono comunicati alle imprese esecutrici e indicati nel cartello di cantiere a cura della Stazione appaltante.

L'Appaltatore, prima della consegna dei lavori e, in caso di consegna d'urgenza, entro 10 giorni dalla data fissata per la consegna medesima, dovrà presentare al CSE (ai sensi dell'art. 100 del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.) le eventuali proposte di integrazione al Piano di Sicurezza e Coordinamento allegato al progetto.

L'Appaltatore dovrà redigere il Piano Operativo di Sicurezza (POS), in riferimento al singolo cantiere interessato, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza sopra menzionato. Il POS deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.

Qualora non sia previsto Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC), l'Appaltatore sarà tenuto comunque a presentare un Piano di Sicurezza Sostitutivo (PSS) del Piano di Sicurezza e Coordinamento conforme ai contenuti dell'Allegato XV del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i..

Nei casi in cui è prevista la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, le imprese esecutrici possono presentare, per mezzo dell'impresa affidataria, al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori proposte di modificazioni o integrazioni al Piano di Sicurezza e di Coordinamento loro trasmesso al fine di adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'Appaltatore e per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano stesso.

Il piano di sicurezza dovrà essere rispettato in modo rigoroso. E' compito e onere dell'Appaltatore ottemperare a tutte le disposizioni normative vigenti in campo di sicurezza ed igiene del lavoro che gli concernono e che riguardano le proprie maestranze, mezzi d'opera ed eventuali lavoratori autonomi cui esse ritenga di affidare, anche in parte, i lavori o prestazioni specialistiche in essi compresi.

Ai sensi dell'articolo 90 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i. nei cantieri in cui è prevista la presenza di più imprese esecutrici, anche non contemporanea, viene designato il coordinatore per la progettazione (CSP) e, prima dell'affidamento dei lavori, il coordinatore per l'esecuzione dei lavori (CSE), in possesso dei requisiti di cui all'articolo 98 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i. La disposizione di cui al periodo precedente si applica anche nel caso in cui, dopo l'affidamento dei lavori a un'unica impresa, l'esecuzione dei lavori o di parte di essi sia affidata a una o più imprese.

Anche nel caso di affidamento dei lavori ad un'unica impresa, si procederà alle seguenti verifiche prima della consegna dei lavori:

a) verifica l'idoneità tecnico-professionale delle imprese affidatarie, delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi in relazione alle funzioni o ai lavori da affidare, con le modalità di cui all'allegato XVII del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i.. Nei cantieri la cui entità presunta è inferiore a 200 uomini-giorno e i cui lavori non comportano rischi particolari di cui all'allegato XI, il requisito di cui al periodo che precede si considera soddisfatto mediante presentazione da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi del certificato di iscrizione alla Camera di commercio, industria e artigianato e del documento unico di regolarità contributiva, corredato da autocertificazione in ordine al possesso degli altri requisiti previsti dall'allegato XVII;

b) dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili, nonchè una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti. Nei cantieri la cui entità presunta è inferiore a 200 uomini-giorno e i cui lavori non comportano rischi particolari di cui all'allegato XI, il requisito di cui al periodo che precede si considera soddisfatto mediante presentazione da parte delle imprese del documento unico di regolarità contributiva, fatta salva l'acquisizione d'ufficio da parte delle stazioni appaltanti pubbliche, e dell'autocertificazione relativa al contratto collettivo applicato;

c) copia della notifica preliminare, se del caso, di cui all'articolo 99 del d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i. e una dichiarazione attestante l'avvenuta verifica della documentazione di cui alle lettere a) e b).

All'atto dell'inizio dei lavori, e possibilmente nel verbale di consegna, l'Appaltatore dovrà dichiarare

esplicitamente di essere perfettamente a conoscenza del regime di sicurezza del lavoro, ai sensi del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., in cui si colloca l'appalto e cioè:

- che il committente è il Comune di Busto Garolfo (Mi) e per esso in forza delle competenze attribuitegli il sig. dott. arch. Giuseppe Sanguedolce;
- che il Responsabile dei Lavori, eventualmente incaricato dal suddetto Committente (ai sensi dell'art. 89 d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81) è il sig. dott. arch. Giuseppe Sanguedolce;
- che i lavori appaltati rientrano nelle soglie fissate dall'art. 90 del d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., per la nomina dei Coordinatori della Sicurezza;
- che il Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione è il sig. ing. Paolo Consonni di Venegono Inferiore (Va);
- che il Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione sarà nominato in fase di appalto da parte dell'Amministrazione Comunale di Busto Garolfo;
- di aver preso visione del Piano di Sicurezza e Coordinamento in quanto facente parte del progetto e di avervi adeguato le proprie offerte, tenendo conto che i relativi oneri, non soggetti a ribasso d'asta, assommano all'importo di Euro _____.

Nella fase di realizzazione dell'opera il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ove previsto ai sensi dell'art. 92 d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.:

- verificherà, tramite opportune azioni di coordinamento e controllo, l'applicazione da parte delle imprese appaltatrici (e subappaltatrici) e dei lavoratori autonomi delle disposizioni contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento di cui all'art. 100, d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. ove previsto;
- verificherà l'idoneità dei Piani Operativi di Sicurezza;
- adeguerà il piano di sicurezza e coordinamento ove previsto e il fascicolo, in relazione all'evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche;
- organizzerà, tra tutte le imprese presenti a vario titolo in cantiere, la cooperazione ed il coordinamento delle attività per la prevenzione e la protezione dai rischi;
- sovrintenderà all'attività informativa e formativa per i lavoratori, espletata dalle varie imprese;
- controllerà la corretta applicazione, da parte delle imprese, delle procedure di lavoro e, in caso contrario, attuerà le azioni correttive più efficaci;
- segnalerà al Committente o al responsabile dei lavori, previa contestazione scritta, le inadempienze da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi;
- proporrà la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o la risoluzione del contratto.

Nel caso in cui la Stazione Appaltante o il responsabile dei lavori non adottino alcun provvedimento, senza fornire idonea motivazione, provvede a dare comunicazione dell'inadempienza alla ASL e alla Direzione Provinciale del Lavoro. In caso di pericolo grave ed imminente, direttamente riscontrato, egli potrà sospendere le singole lavorazioni, fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate.

Il piano (o i piani) dovranno comunque essere aggiornati nel caso di nuove disposizioni in materia di sicurezza e di igiene del lavoro, o di nuove circostanze intervenute nel corso dell'appalto, nonché ogni qualvolta l'Appaltatore intenda apportare modifiche alle misure previste o ai macchinari ed attrezzature da impiegare.

L'Appaltatore dovrà portare a conoscenza del personale impiegato in cantiere e dei rappresentanti dei lavori per la sicurezza il piano (o i piani) di sicurezza ed igiene del lavoro e gli eventuali successivi aggiornamenti, allo scopo di informare e formare detto personale, secondo le direttive eventualmente emanate dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori. Ai sensi dell'articolo 105, comma 14, del Codice dei contratti, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

Le gravi o ripetute violazioni dei piani di sicurezza da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

Art. 2.15
OBBLIGHI DELL'APPALTATORE RELATIVI ALLA TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI

L'Appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della legge 13 agosto 2010, n. 136 e s.m.i, a pena di nullità del contratto.

Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento per pagamenti a favore dell'appaltatore, o di tutti i soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità. Tali pagamenti devono avvenire utilizzando i conti correnti dedicati.

Le prescrizioni suindicate dovranno essere riportate anche nei contratti sottoscritti con subappaltatori e/o subcontraenti a qualsiasi titolo interessati all'intervento.

L'Appaltatore si impegna, inoltre, a dare immediata comunicazione alla stazione appaltante ed alla prefettura-ufficio territoriale del Governo della provincia ove ha sede la stazione appaltante, della notizia

dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria. Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilita' delle operazioni costituisce causa di risoluzione del contratto.

Art. 2.16
ANTICIPAZIONE E PAGAMENTI IN ACCONTO

Ai sensi dell'art. 35 comma 18 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i., sul valore del contratto d'appalto verrà calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo pari al 20 per cento da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni dall'effettivo inizio dei lavori.

L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori. La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385.

L'anticipazione sarà gradualmente recuperata mediante trattenuta sull'importo di ogni certificato di pagamento, di un importo percentuale pari a quella dell'anticipazione; in ogni caso all'ultimazione dei lavori l'importo dell'anticipazione dovrà essere compensato integralmente. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

L'Appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto, in corso d'opera, ogni qual volta il suo credito, al netto del ribasso d'asta e delle prescritte ritenute, raggiunga la cifra di Euro 20.000,00 (euro ventimila/00).

Lo stato di avanzamento (SAL) dei lavori sarà rilasciato nei termini e modalità indicati nella documentazione di gara e nel contratto di appalto, ai fini del pagamento di una rata di acconto; a tal fine il documento dovrà precisare il corrispettivo maturato, gli acconti già corrisposti e di conseguenza, l'ammontare dell'acconto da corrispondere, sulla base della differenza tra le prime due voci. Ai sensi dell'art. 113-bis del Codice, il termine per l'emissione dei certificati di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo di appalto non può superare i quarantacinque giorni decorrenti dall'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori. Il Rup, previa verifica della regolarità contributiva dell'impresa esecutrice, invia il certificato di pagamento alla stazione appaltante per l'emissione del mandato di pagamento che deve avvenire entro 30 giorni dalla data di rilascio del certificato di pagamento.

La Stazione Appaltante acquisisce d'ufficio, anche attraverso strumenti informatici, il documento unico di regolarità contributiva (DURC) dagli istituti o dagli enti abilitati al rilascio in tutti i casi in cui è richiesto dalla legge.

Il certificato per il pagamento dell'ultima rata del corrispettivo, qualunque sia l'ammontare, verrà rilasciato dopo l'ultimazione dei lavori.

Ai sensi dell'art. 30 del d.lgs. n.50/2016 e s.m.i., in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nell'esecuzione del contratto, la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile.

In ogni caso sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale, il responsabile unico del procedimento invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, la stazione appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento diretto.

In caso di ritardo nella emissione dei certificati di pagamento o dei titoli di spesa relativi agli acconti e alla rata di saldo rispetto alle condizioni e ai termini stabiliti dal contratto, spettano all'esecutore dei lavori gli interessi, legali e moratori, ferma restando la sua facoltà, trascorsi i richiamati termini contrattuali o, nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'art. 1460 del codice

civile, ovvero, previa costituzione in mora dell'amministrazione aggiudicatrice e trascorsi sessanta giorni dalla data della costituzione stessa, di promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto.

Art. 2.17
CONTO FINALE - AVVISO AI CREDITORI

Si stabilisce che il conto finale verrà compilato entro 30 giorni dalla data dell'ultimazione dei lavori.

Il conto finale dei lavori è compilato dal Direttore dei Lavori a seguito della certificazione dell'ultimazione degli stessi e trasmesso al Rup unitamente ad una relazione, in cui sono indicate le vicende alle quali l'esecuzione del lavoro è stata soggetta, allegando tutta la relativa documentazione.

Il conto finale dei lavori dovrà essere sottoscritto dall'Appaltatore, su richiesta del Responsabile del procedimento entro il termine perentorio di trenta giorni. All'atto della firma, non potrà iscrivere domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilita' durante lo svolgimento dei lavori, e dovrà confermare le riserve gia' iscritte sino a quel momento negli atti contabili. Se l'Appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il Responsabile del procedimento in ogni caso formula una sua relazione al conto finale.

All'atto della redazione del certificato di ultimazione dei lavori il responsabile del procedimento darà avviso al Sindaco o ai Sindaci del comune nel cui territorio si eseguiranno i lavori, i quali curano la pubblicazione, nei comuni in cui l'intervento sarà stato eseguito, di un avviso contenente l'invito per coloro i quali vantino crediti verso l'esecutore per indebite occupazioni di aree o stabili e danni arrecati nell'esecuzione dei lavori, a presentare entro un termine non superiore a sessanta giorni le ragioni dei loro crediti e la relativa documentazione. Trascorso questo termine il Sindaco trasmetterà al responsabile del procedimento i risultati dell'anzidetto avviso con le prove delle avvenute pubblicazioni ed i reclami eventualmente presentati. Il responsabile del procedimento inviterà l'esecutore a soddisfare i crediti da lui riconosciuti e quindi rimetterà al collaudatore i documenti ricevuti dal Sindaco o dai Sindaci interessati, aggiungendo il suo parere in merito a ciascun titolo di credito ed eventualmente le prove delle avvenute tacitazioni.

Art. 2.18
COLLAUDO/CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE

La Stazione Appaltante entro trenta giorni dalla data di ultimazione dei lavori, ovvero dalla data di consegna dei lavori in caso di collaudo in corso d'opera, attribuisce l'incarico del collaudo a soggetti con qualificazione rapportata alla tipologia e caratteristica del contratto, in possesso dei requisiti di moralità, competenza e professionalità, iscritti all'albo dei collaudatori nazionale o regionale di pertinenza.

Il collaudo deve essere concluso entro sei mesi dalla data di ultimazione dei lavori, salvi i casi di particolare complessità dell'opera da collaudare, per i quali il termine può essere elevato sino ad un anno. Il certificato di collaudo ha carattere provvisorio e assume carattere definitivo decorsi due anni dalla sua emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia stato emesso entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.

I termini di inizio e di conclusione delle operazioni di collaudo dovranno comunque rispettare le disposizioni di cui al d.P.R. n. 207/2010, nonché le disposizioni dell'art. 102 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

L'esecutore, a propria cura e spesa, metterà a disposizione dell'organo di collaudo gli operai e i mezzi d'opera necessari ad eseguire le operazioni di riscontro, le esplorazioni, gli scandagli, gli esperimenti, compreso quanto necessario al collaudo statico. Rimarrà a cura e carico dell'esecutore quanto occorre per ristabilire le parti del lavoro, che sono state alterate nell'eseguire tali verifiche. Nel caso in cui l'esecutore non ottemperi a tali obblighi, l'organo di collaudo potrà disporre che sia provveduto d'ufficio, in danno all'esecutore inadempiente, deducendo la spesa dal residuo credito dell'esecutore.

Nel caso di collaudo in corso d'opera, l'organo di collaudo, anche statico, effettuerà visite in corso d'opera con la cadenza che esso ritiene adeguata per un accertamento progressivo della regolare esecuzione dei lavori. In particolare sarà necessario che vengano effettuati sopralluoghi durante l'esecuzione delle fondazioni e di quelle lavorazioni significative la cui verifica risulti impossibile o particolarmente complessa successivamente all'esecuzione. Di ciascuna visita, alla quale dovranno essere invitati l'esecutore ed il direttore dei lavori, sarà redatto apposito verbale.

Se i difetti e le mancanze sono di poca entità e sono riparabili in breve tempo, l'organo di collaudo prescriverà specificatamente le lavorazioni da eseguire, assegnando all'esecutore un termine; il certificato di collaudo non sarà rilasciato sino a che non risulti che l'esecutore abbia completamente e regolarmente eseguito le lavorazioni prescrittegli. Nel caso di inottemperanza da parte dell'esecutore, l'organo di collaudo disporrà che sia provveduto d'ufficio, in danno all'esecutore.

Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità e i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla stazione appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

Qualora la stazione appaltante, nei limiti previsti dalla vigente normativa, non ritenga necessario conferire l'incarico di collaudo dell'opera, si darà luogo ad un certificato di regolare esecuzione emesso dal direttore dei lavori contenente gli elementi di cui all'articolo 229 del d.P.R. n. 207/2010. Entro il termine massimo di tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori sarà tenuto a rilasciare il certificato di regolare esecuzione, salvo che sia diversamente ed espressamente previsto nella documentazione di gara e nel contratto e purché ciò non sia gravemente iniquo per l'impresa affidataria. Il certificato sarà quindi confermato dal responsabile del procedimento.

La data di emissione del certificato di regolare esecuzione costituirà riferimento temporale essenziale per i seguenti elementi:

1) il permanere dell'ammontare residuo della cauzione definitiva (di solito il 20%), o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato;

2) la decorrenza della copertura assicurativa prevista all'articolo 103 comma 7 del d.lgs. n. 50/2016, dalla data di consegna dei lavori, o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato;

3) la decorrenza della polizza di assicurazione della responsabilità civile per danni cagionati a terzi che l'esecutore dei lavori è obbligato a stipulare, per i lavori di cui all'articolo 103 comma 8 del d.lgs. n. 50/2016, per la durata di dieci anni.

Per i lavori di importo inferiore a 40.000 euro potrà essere tenuta una contabilità semplificata, mediante apposizione sulle fatture di spesa di un visto del Direttore dei Lavori, volto ad attestare la corrispondenza del lavoro svolto con quanto fatturato, tenendo conto dei lavori effettivamente eseguiti. In questo caso, il certificato di regolare esecuzione potrà essere sostituito con l'apposizione del visto del direttore dei lavori sulle fatture di spesa.

Art. 2.19
ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE
RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE

Sono a carico dell'Appaltatore, gli oneri e gli obblighi di cui al d.m. 145/2000 Capitolato Generale d'Appalto, alla vigente normativa e al presente Capitolato Speciale d'Appalto, nonché quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori; in particolare anche gli oneri di seguito elencati:

- la nomina, prima dell'inizio dei lavori, del Direttore tecnico di cantiere, che dovrà essere professionalmente abilitato ed iscritto all'albo professionale e dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita dichiarazione di accettazione dell'incarico del Direttore tecnico di cantiere;
- i movimenti di terra ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni ed avanzati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite;
- la recinzione del cantiere con solido steccato in materiale idoneo, secondo le prescrizioni del Piano di Sicurezza ovvero della Direzione dei Lavori, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere, l'inghiaiamento ove possibile e la sistemazione dei suoi percorsi in modo da renderne sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone;
- la sorveglianza sia di giorno che di notte del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutti i beni di proprietà della Stazione Appaltante e delle piantagioni consegnate all'Appaltatore. Per la custodia di cantieri allestiti per la realizzazione di opere pubbliche, l'Appaltatore dovrà servirsi di personale addetto con la qualifica di guardia giurata;
- la costruzione, entro la recinzione del cantiere e nei luoghi che saranno designati dalla Direzione dei Lavori, di locali ad uso ufficio del personale, della Direzione ed assistenza, sufficientemente arredati, illuminati e riscaldati, compresa la relativa manutenzione. Tali locali dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici con relativi impianti di scarico funzionanti;
- la fornitura e manutenzione di cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse particolarmente indicato dalla Direzione dei Lavori o dal Coordinatore in fase di esecuzione, allo scopo di migliorare la sicurezza del cantiere;
- il mantenimento, fino al collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sulle vie o sentieri pubblici o privati latistanti le opere da eseguire;
- la fornitura di acqua potabile per il cantiere;
- l'osservanza delle norme, leggi e decreti vigenti, relative alle varie assicurazioni degli operai per previdenza, prevenzione infortuni e assistenza sanitaria che potranno intervenire in corso di appalto;

- la comunicazione all'Ufficio da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della manodopera;
- l'osservanza delle norme contenute nelle vigenti disposizioni sulla polizia mineraria di cui al d.P.R. 128/59 e s.m.i.;
- le spese per la realizzazione di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero indicato dalla Direzione dei Lavori;
- l'assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti;
- il pagamento delle tasse e di altri oneri per concessioni comunali (titoli abilitativi per la costruzione, l'occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, ecc.), nonché il pagamento di ogni tassa presente e futura inerente i materiali e mezzi d'opera da impiegarsi, ovvero alle stesse opere finite, esclusi, nei Comuni in cui essi sono dovuti, i diritti per gli allacciamenti e gli scarichi;
- la pulizia quotidiana dei locali in costruzione e delle vie di transito del cantiere, col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre Ditte;
- il libero accesso ed il transito nel cantiere e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette ed a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori per conto diretto della Stazione Appaltante;
- l'uso gratuito parziale o totale, a richiesta della Direzione dei Lavori, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, ed apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori;
- il ricevimento, lo scarico ed il trasporto in cantiere e nei luoghi di deposito o a piè d'opera, a sua cura e spese, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre Ditte per conto della Stazione Appaltante. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati a tali materiali e manufatti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore;
- la predisposizione, prima dell'inizio dei lavori, del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori di cui al comma 17 dell'art. 105 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.;
- l'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la salute e la sicurezza dei lavoratori e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. e di tutte le norme in vigore in materia di sicurezza;
- il consenso all'uso anticipato delle opere qualora venisse richiesto dalla Direzione dei Lavori, senza che l'Appaltatore abbia perciò diritto a speciali compensi. Egli potrà, però, richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potrebbero derivarne dall'uso;
- la fornitura e posa in opera nel cantiere, a sua cura e spese, delle apposite tabelle indicative dei lavori, anche ai sensi di quanto previsto dall'art. 105 comma 15 del d.lgs. 50/2016 e s.m.i.;
- la trasmissione alla Stazione Appaltante, a sua cura e spese, degli eventuali contratti di subappalto che dovesse stipulare, almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni, ai sensi del comma 7 dell'art. 105 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. La disposizione si applica anche ai noli a caldo ed ai contratti similari;
- la disciplina e il buon ordine dei cantieri. L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine nel cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere, assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico formalmente incaricato dall'appaltatore. In caso di appalto affidato ad associazione temporanea di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere. La Direzione dei Lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione all'appaltatore, di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale per indisciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, e risponde nei confronti dell'amministrazione committente per la malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.

Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è conglobato nei prezzi dei lavori e nell'eventuale compenso di cui all'articolo "Ammontare dell'Appalto" del presente Capitolato. Detto eventuale compenso è fisso ed invariabile, essendo soggetto soltanto alla riduzione relativa all'offerto ribasso contrattuale.

L'Appaltatore si obbliga a garantire il trattamento dei dati acquisiti in merito alle opere appaltate, in

conformità a quanto previsto dalla normativa sulla privacy di cui al d.lgs. 30 giugno 2003, n. 196 e s.m.i.

Art. 2.20
CARTELLI ALL'ESTERNO DEL CANTIERE

L'Appaltatore ha l'obbligo di fornire in opera a sua cura e spese e di esporre all'esterno del cantiere, come dispone la Circolare Min. LL.PP. 1 giugno 1990, n. 1729/UL, due cartelli di dimensioni non inferiori a m. 1,00 (larghezza) per m. 2,00 (altezza) in cui devono essere indicati la Stazione Appaltante, l'oggetto dei lavori, i nominativi dell'Impresa, del Progettista, della Direzione dei Lavori e dell'Assistente ai lavori; in detti cartelli, ai sensi dall'art. 105 comma 15 del d.lgs. 50/2016 e s.m.i., devono essere indicati, altresì, i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici nonché tutti i dati richiesti dalle vigenti normative nazionali e locali.

Art. 2.21
PROPRIETA' DEI MATERIALI DI ESCAVAZIONE E DI DEMOLIZIONE

In attuazione dell'art. 36 del Capitolato generale d'appalto d.m. 145/2000, i materiali provenienti da escavazioni o demolizioni sono di proprietà della Stazione Appaltante.

L'Appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli nei siti ad esso indicati intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.

Qualora detti materiali siano ceduti all'Appaltatore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi di contratto.

Art. 2.22
RINVENIMENTI

Nel caso la verifica preventiva di interesse archeologico di cui all'articolo 25 del d.lgs. 50/2016 risultasse negativa, al successivo eventuale rinvenimento di tutti gli oggetti di pregio intrinseco ed archeologico esistenti nelle demolizioni, negli scavi e comunque nella zona dei lavori, si applicherà l'art. 35 del Capitolato generale d'appalto (d.m. 145/2000); essi spettano di pieno diritto alla Stazione Appaltante, salvo quanto su di essi possa competere allo Stato. L'Appaltatore dovrà dare immediato avviso dei loro rinvenimento, quindi depositarli negli uffici della Direzione dei Lavori, ovvero nel sito da questi indicato, che redigerà regolare verbale in proposito da trasmettere alle competenti autorità.

L'appaltatore avrà diritto al rimborso delle spese sostenute per la loro conservazione e per le speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate al fine di assicurarne l'integrità ed il diligente recupero.

L'appaltatore non può demolire o comunque alterare i reperti, né può rimuoverli senza autorizzazione della stazione appaltante.

Per quanto detto, però, non saranno pregiudicati i diritti spettanti per legge agli autori della scoperta.

Art. 2.23
BREVETTI DI INVENZIONE

I requisiti tecnici e funzionali dei lavori da eseguire possono riferirsi anche allo specifico processo di produzione o di esecuzione dei lavori, a condizione che siano collegati all'oggetto del contratto e commisurati al valore e agli obiettivi dello stesso. A meno che non siano giustificati dall'oggetto del contratto, i requisiti tecnici e funzionali non fanno riferimento a una fabbricazione o provenienza determinata o a un procedimento particolare caratteristico dei prodotti o dei servizi forniti da un determinato operatore economico, né a marchi, brevetti, tipi o a una produzione specifica che avrebbero come effetto di favorire o eliminare talune imprese o taluni prodotti. Tale riferimento è autorizzato, in via eccezionale, nel caso in cui una descrizione sufficientemente precisa e intelligibile dell'oggetto del contratto non sia possibile: un siffatto riferimento sarà accompagnato dall'espressione «o equivalente».

Nel caso la Stazione Appaltante prescriva l'impiego di disposizioni o sistemi protetti da brevetti d'invenzione, ovvero l'Appaltatore vi ricorra di propria iniziativa con il consenso della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore deve dimostrare di aver pagato i dovuti canoni e diritti e di aver adempiuto a tutti i relativi obblighi di legge.

Art. 2.24
DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE – ACCORDO BONARIO – ARBITRATO

Accordo bonario

Qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera possa variare tra il 5 ed il 15 per cento dell'importo contrattuale, si attiverà il procedimento dell'accordo bonario di tutte le riserve iscritte fino al momento dell'avvio del procedimento stesso.

Il procedimento dell'accordo bonario può essere reiterato quando le riserve iscritte, ulteriori e diverse rispetto a quelle già esaminate, raggiungano nuovamente l'importo di cui al periodo precedente, nell'ambito comunque di un limite massimo complessivo del 15 per cento dell'importo del contratto.

Prima dell'approvazione del certificato di collaudo ovvero del certificato di regolare esecuzione, qualunque sia l'importo delle riserve, il responsabile unico del procedimento attiverà l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve e valuterà l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di valore del 15 per cento del contratto. Non potranno essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che sono stati oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 26 del d.lgs. n. 50/2016.

Il direttore dei lavori darà immediata comunicazione al responsabile unico del procedimento delle riserve, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata.

Il responsabile unico del procedimento, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, provvederà direttamente alla formulazione di una proposta di accordo bonario ovvero per il tramite degli esperti segnalati dalla Camera arbitrale istituita presso l'ANAC con le modalità previste dall'articolo 205 comma 5 del d.lgs. n. 50/2016.

Se la proposta è accettata dalle parti, entro quarantacinque giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di reiezione della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine di cui al secondo periodo possono essere aditi gli arbitri o il giudice ordinario.

L'impresa, in caso di rifiuto della proposta di accordo bonario ovvero di inutile decorso del termine per l'accettazione, può instaurare un contenzioso giudiziario entro i successivi sessanta giorni, a pena di decadenza.

Arbitrato

Se non si procede all'accordo bonario e l'appaltatore conferma le riserve, la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è attribuita al procedimento arbitrale ai sensi dell'articolo 209 del Codice dei contratti, in quanto applicabile, come previsto dall'autorizzazione disposta dalla Stazione appaltante con deliberazione del R.U.P.. L'arbitrato è nullo in assenza della preventiva autorizzazione o di inclusione della clausola compromissoria, senza preventiva autorizzazione, nel bando o nell'avviso con cui è indetta la gara, ovvero, per le procedure senza bando, nell'invito.

L'appaltatore può ricusare la clausola compromissoria, che in tale caso non sarà inserita nel contratto, comunicandolo alla stazione appaltante entro 20 (venti) giorni dalla conoscenza dell'aggiudicazione. In ogni caso è vietato il compromesso.

Ciascuna delle parti, nella domanda di arbitrato o nell'atto di resistenza alla domanda, designerà l'arbitro di propria competenza scelto tra soggetti di provata esperienza e indipendenza nella materia oggetto del contratto cui l'arbitrato si riferisce. Il Presidente del collegio arbitrale sarà designato dalla Camera arbitrale istituita presso l'ANAC tra i soggetti iscritti all'albo in possesso di particolare esperienza nella materia. La nomina del collegio arbitrale effettuata in violazione delle disposizioni di cui ai commi 4, 5 e 6 dell'articolo 209 del d.lgs. n. 50/2016, determina la nullità del lodo.

Esauriti gli adempimenti necessari alla costituzione del collegio, il giudizio si svolgerà secondo i disposti dell'articolo 209 e 210 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

Le parti sono tenute solidalmente al pagamento del compenso dovuto agli arbitri e delle spese relative al collegio e al giudizio arbitrale, salvo rivalsa fra loro.

Art. 2.25
DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI - INVARIABILITA' DEI PREZZI - NUOVI PREZZI

I prezzi unitari in base ai quali, dopo deduzione del pattuito ribasso d'asta calcolato sull'importo complessivo a base d'asta (o sulle singole voci di elenco nel caso di affidamento mediante offerta a prezzi unitari), saranno pagati i lavori appaltati a misura e le somministrazioni, sono quelli risultanti dall'elenco prezzi allegato al contratto.

Essi compensano:

a) circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc.), nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;

b) circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, per illuminazione dei cantieri in caso di lavoro notturno;

c) circa i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi pronti al loro uso;

d) circa i lavori a misura ed a corpo, tutte le spese per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni d'ogni specie, indennità di cave, di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisionali, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc., e per quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per tutti gli oneri che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli e nell'elenco dei prezzi del presente Capitolato.

I prezzi medesimi, per lavori a misura ed a corpo, nonché il compenso a corpo, diminuiti del ribasso offerto, si intendono accettati dall'Appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e sono fissi ed invariabili.

E' esclusa ogni forma di revisione prezzi se le modifiche del contratto, a prescindere dal loro valore monetario, non sono previste in clausole chiare, precise e inequivocabili, comprensive di quelle relative alla revisione dei prezzi. Tali clausole fissano la portata e la natura di eventuali modifiche nonché le condizioni alle quali esse possono essere impiegate, facendo riferimento alle variazione dei prezzi e dei costi standard, ove definiti. Esse non apportano modifiche che avrebbero l'effetto di alterare la natura generale del contratto o dell'accordo quadro.

Per i contratti relativi ai lavori, le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione saranno valutate, sulla base dei prezzari predisposti dalle regioni e dalle province autonome territorialmente competenti, solo per l'eccedenza rispetto al dieci per cento rispetto al prezzo originario e comunque in misura pari alla metà.

Se le variazioni ai prezzi di contratto comportino categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale si provvederà alla formazione di nuovi prezzi. I nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali saranno valutati:

a) desumendoli dal prezzario della stazione appaltante o dal prezziario predisposti dalle regioni e dalle province autonome territorialmente competenti, ove esistenti;

b) ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;

c) quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimento i prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il Direttore dei Lavori e l'impresa affidataria, e approvati dal Rup.

Ove da tali calcoli risultino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i prezzi prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori saranno approvati dalla stazione appaltante, su proposta del Rup.

Se l'impresa affidataria non accetterà i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungere l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'impresa affidataria non iscriva riserva negli atti contabili, i prezzi si intenderanno definitivamente accettati.

Art. 2.26
OSSERVANZA REGOLAMENTO UE SUI MATERIALI

La progettazione, i materiali prescritti e utilizzati nell'opera dovranno essere conformi sia alla direttiva del Parlamento Europeo UE n.305/2011 sia a quelle del Consiglio dei LL.PP. Le nuove regole sulla armonizzazione e la commercializzazione dei prodotti da costruzione sono contenute nel Decreto Legislativo 16 giugno 2017 n. 106, riguardante il "Regolamento dei prodotti da costruzione".

L'appaltatore, il progettista, il direttore dei lavori, il direttore dell'esecuzione o il collaudatore, ognuno secondo la propria sfera d'azione e competenza, saranno tenuti a rispettare l'obbligo di impiego di prodotti da costruzione di cui al citato Regolamento UE.

Anche qualora il progettista avesse per errore prescritto prodotti non conformi alla norma, rendendosi soggetto alle sanzioni previste dal D.lgs. 106/2017, l'appaltatore è tenuto a comunicare per iscritto alla Stazione appaltante ed al Direttore dei lavori il proprio dissenso in merito e ad astenersi dalla fornitura e/o messa in opera dei prodotti prescritti non conformi.

Particolare attenzione si dovrà prestare alle certificazioni del fabbricante all'origine, che, redigendo una apposita dichiarazione, dovrà attestare la prestazione del prodotto secondo le direttive comunitarie.

CAPITOLO 3

ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

Art. 3.1
ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché esso, a giudizio della direzione, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione Appaltante.

La Stazione Appaltante si riserva in ogni modo il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

L'Appaltatore presenterà alla Direzione dei Lavori per l'approvazione, prima dell'inizio lavori (e anticipando tale scadenza di un lasso temporale adeguato all'espletamento degli obblighi di cui al d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.), il programma esecutivo, secondo il comma 10, art. 43 del d.P.R. n. 207/2010, in accordo col programma di cui all'art. 21 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

CAPITOLO 4

NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Art. 4.1
NORME GENERALI

Generalità

La quantità dei lavori e delle provviste sarà determinata a misura, a peso, a corpo, in relazione a quanto previsto nell'elenco dei prezzi allegato.

Le misure verranno rilevate in contraddittorio in base all'effettiva esecuzione. Qualora esse risultino maggiori di quelle indicate nei grafici di progetto o di quelle ordinate dalla Direzione, le eccedenze non verranno contabilizzate. Soltanto nel caso che la Direzione dei Lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Appaltatore. Resta sempre salva in ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

Contabilizzazione dei lavori a corpo e/o a misura

La contabilizzazione dei lavori a misura sarà realizzata secondo le specificazioni date nelle norme del presente Capitolato speciale e nella descrizione delle singole voci di elenco prezzi; in caso diverso verranno utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in sito, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.

La contabilizzazione delle opere sarà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari di contratto. Nel caso di appalti aggiudicati col criterio dell'OEPV (Offerta Economicamente Più Vantaggiosa) si terrà conto di eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica dell'appaltatore, contabilizzandole utilizzando i prezzi unitari relativi alle lavorazioni sostituite, come desunti dall'offerta stessa.

La contabilizzazione dei lavori a corpo sarà effettuata applicando all'importo delle opere a corpo, al netto del ribasso contrattuale, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate in perizia, di ciascuna delle quali andrà contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

Lavori in economia

Nell'eventualità siano contemplate delle somme a disposizione per lavori in economia (art. 179 del d.P.R. 207/2010), tali lavori non daranno luogo ad una valutazione a misura, ma saranno inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera, trasporti e noli, saranno liquidati secondo le tariffe locali vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori incrementati di spese generali ed utili e con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi.

Contabilizzazione delle varianti

Nel caso di variante in corso d'opera gli importi in più ed in meno sono valutati con i prezzi di progetto e soggetti al ribasso d'asta che ha determinato l'aggiudicazione della gara ovvero con i prezzi offerti dall'appaltatore nella lista in sede di gara.

Le norme di misurazione per la contabilizzazione saranno le seguenti:

Scavi in Genere

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi di elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore devesi ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;

- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione della materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente capitolato, comprese le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:
- il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
- gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali ritenendosi già compreso e compensato con il prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con l'impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi. Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

Rilevati e Rinterri

Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento. I rinterri di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

Riempimenti con Misto Granulare

Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

Murature in Genere

Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni in appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume od a superficie, secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti di luce superiore a 1,00 m² e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m², rimanendo per questi ultimi, all'Appaltatore, l'onere della loro eventuale chiusura con materiale in cotto. Così pure sarà sempre fatta deduzione del volume corrispondente alla parte incastrata di pilastri, piattabande, ecc., di strutture diverse nonché di pietre naturali od artificiali, da pagarsi con altri prezzi di tariffa.

Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzaffo delle facce visibili dei muri. Tale rinzaffo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono essere poi caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa l'eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque ed in generale quella delle immorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio od artificiale.

Nei prezzi della muratura di qualsiasi specie si intende compreso ogni onere per la formazione di spalle, sguinci, canne, spigoli, strombature, incassature per imposte di archi, volte e piattabande.

Qualunque sia la curvatura data alla pianta ed alle sezioni dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate con i prezzi delle murature rette senza alcun compenso in più.

Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri, ecc., di aggetto superiore a 5 cm sul filo esterno del muro, saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature.

Per le ossature di aggetto inferiore ai 5 cm non verrà applicato alcun sovrapprezzo.

Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture di superficie uguale o superiori a 1 m², intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, spalle, piattabande, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la Direzione dei lavori ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio anziché alla parete.

Calcestruzzi

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc., e le strutture costituite da getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori. Nei relativi prezzi, oltre agli oneri delle murature in genere, si intendono compensati tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

Conglomerato Cementizio Armato

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro che verrà pagato a parte.

Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.

I casseri, le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco. Pertanto, per il compenso di tali opere, bisognerà attenersi a quanto previsto nell'Elenco dei Prezzi Unitari.

Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto e la vibratura.

L'acciaio in barre per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo nonché la rete elettrosaldata sarà valutato secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

Solai

I solai interamente di cemento armato (senza laterizi) saranno valutati al metro cubo come ogni altra opera di cemento armato.

Ogni altro tipo di solaio, qualunque sia la forma, sarà invece pagata al metro quadrato di superficie netta misurato all'interno dei cordoli e delle travi di calcestruzzo, esclusi, quindi, la presa e l'appoggio su cordoli perimetrali o travi di calcestruzzo o su eventuali murature portanti.

Nei prezzi dei solai in genere è compreso l'onere per lo spianamento superiore della caldana, nonché ogni opera e materiale occorrente per dare il solaio completamente finito, come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Nel prezzo dei solai, di tipo prefabbricato, misti di cemento armato, anche predalles o di cemento armato precompresso e laterizi sono escluse la fornitura, lavorazione e posa in opera del ferro occorrente, è invece compreso il noleggio delle casseforme e delle impalcature di sostegno di qualsiasi entità, con tutti gli oneri specificati per le casseforme dei cementi armati.

Il prezzo a metro quadrato dei solai suddetti si applicherà senza alcuna maggiorazione anche a quelle porzioni in cui, per resistere a momenti negativi, il laterizio sia sostituito da calcestruzzo; saranno però pagati a parte tutti i cordoli perimetrali relativi ai solai stessi.

Controsoffitti

I controsoffitti piani saranno pagati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale. E' compreso e compensato nel prezzo anche il raccordo con eventuali muri perimetrali curvi, tutte le forniture, magisteri e

mezzi d'opera per dare controsoffitti finiti in opera come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione; è esclusa e compensata a parte l'orditura portante principale.

Pavimenti

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco.

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compreso il sottofondo.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri, le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

Opere da pittore

Le tinteggiature di pareti, soffitti, volte, ecc. interni o esterni verranno misurate secondo le superfici effettivamente realizzate; le spallette e rientranze inferiori a 15 cm. di sviluppo non saranno aggiunte alle superfici di calcolo.

Per i muri di spessore superiore a 15 cm. le opere di tinteggiatura saranno valutate a metro quadrato detraendo i vuoti di qualsiasi dimensione e computando a parte tutte le riquadrature.

L'applicazione di tinteggiatura per lesene, cornicioni, parapetti, architravi, aggetti e pensiline con superfici laterali di sviluppo superiore ai 5 cm. o con raggi di curvatura superiori ai 15 cm. dovrà essere computata secondo lo sviluppo effettivo.

Le parti di lesene, cornicioni o parapetti con dimensioni inferiori ai 5 o 15 cm. indicati saranno considerate come superfici piane.

Le verniciature eseguite su opere metalliche, in legno o simili verranno calcolate, senza considerare i relativi spessori, applicando alle superfici (misurate su una faccia) i coefficienti riportati:

a) opere metalliche, grandi vetrate, lucernari,etc. (x 0,75)
b) opere metalliche per cancelli, ringhiere, parapetti (x 2)
c) infissi vetrati (finestre, porte a vetri, etc.) (x 1)
d) persiane lamellari, serrande di lamiera, etc. (x 3)
e) persiane, avvolgibili, lamiere ondulate, etc. (x 2,5)
f) porte, sportelli, controsportelli, etc.(x 2)

Il prezzo fissato per i lavori di verniciatura e tinteggiatura includerà il trattamento di tutte le guide, gli accessori, i sostegni, le mostre, i telai, i coprifili, i cassonetti, ecc; per le parti in legno o metalliche la verniciatura si intende eseguita su entrambe le facce e con relativi trattamenti di pulizia, anticorrosivi (almeno una mano), e di vernice o smalti nei colori richiesti (almeno due mani), salvo altre prescrizioni.

Le superfici indicate per i serramenti saranno quelle misurate al filo esterno degli stessi (escludendo coprifili o telai).

Il prezzo indicato comprenderà anche tutte le lavorazioni per la pulizia e la preparazione delle superfici interessate.

Rivestimenti di Pareti

I rivestimenti di piastrelle o di mosaico verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo al metro quadrato sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, angoli, ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire, la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti.

Fornitura in Opera dei Marmi, Pietre Naturali od Artificiali

I prezzi della fornitura in opera dei marmi e delle pietre naturali od artificiali, previsti in elenco saranno applicati alle superfici effettive dei materiali in opera. Ogni onere derivante dall'osservanza delle norme, prescritte nel presente capitolato, si intende compreso nei prezzi.

Specificatamente detti prezzi comprendono gli oneri per la fornitura, lo scarico in cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento dei materiali a qualunque altezza, con eventuale protezione, copertura o fasciatura; per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiacca di cemento od altro materiale, per la fornitura di lastre di piombo, di grappe, staffe, regolini, chiavette, perni occorrenti per il fissaggio; per ogni occorrente scalpellamento delle strutture murarie

e per la successiva, chiusura e ripresa delle stesse, per la stuccatura dei giunti, per la pulizia accurata e completa, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie delle pietre già collocate in opera, e per tutti i lavori che risultassero necessari per il perfetto rifinimento dopo la posa in opera.

I prezzi di elenco sono pure comprensivi dell'onere dell'imbottitura dei vani dietro i pezzi, fra i pezzi stessi o comunque tra i pezzi e le opere murarie da rivestire, in modo da ottenere un buon collegamento e, dove richiesto, un incastro perfetto.

Intonaci

I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi 5 cm. Varranno sia per superfici piane che curve. L'esecuzione di gusci di raccordo, se richiesti, negli angoli fra pareti e soffitto e fra pareti e pareti, con raggio non superiore a 15 cm, è pure compresa nel prezzo, avuto riguardo che gli intonaci verranno misurati anche in questo caso come se esistessero gli spigoli vivi.

Nel prezzo degli intonaci è compreso l'onere della ripresa, dopo la chiusura, di tracce di qualunque genere, della muratura di eventuali ganci al soffitto e delle riprese contro pavimenti, zoccolatura e serramenti.

I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi.

Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di 15 cm saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate. Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore di 4 m², valutando a parte la riquadratura di detti vani.

Gli intonaci interni su tramezzi in foglio od ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva, dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano ed aggiunte le loro riquadrature.

Nessuno speciale compenso sarà dovuto per gli intonaci eseguiti a piccoli tratti anche in corrispondenza di spalle e mazzette di vani di porte e finestre.

Tinteggiature, Coloriture e Verniciature

Nei prezzi delle tinteggiature, coloriture e verniciature in genere sono compresi tutti gli oneri prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione del presente capitolato oltre a quelli per mezzi d'opera, trasporto, sfilatura e rinfilatura di infissi, ecc.

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.

Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osservano le norme seguenti:

- per le porte, bussole e simili, si computerà due volte la luce netta dell'infisso, oltre alla mostra o allo sguincio, se ci sono, non detraendo l'eventuale superficie del vetro.
  E' compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi o del cassettoncino tipo romano per tramezzi e dell'imbotto tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra e dello sguincio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;
- per le opere di ferro semplici e senza ornati, quali finestre grandi e vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, saranno computati i tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura di sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;
- per le opere di ferro di tipo normale a disegno, quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata due volte l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui alla lettera precedente;
- per le serrande di lamiera ondulata o ad elementi di lamiera sarà computato due volte e mezza la luce netta del vano, in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato anche la coloritura della superficie non in vista;
- per le opere di ripristino e trattamento di ferri di armatura sarà computato un consumo di prodotto pari a circa $MANUAL$ g per metro lineare di tondino $MANUAL$ mm da trattare (2 mm di spessore).

Tutte le coloriture o verniciature si intendono eseguite su ambo le facce e con rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di nottole, braccioletti e simili accessori.

Infissi di Alluminio

Gli infissi di alluminio, come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti a facciate continue, saranno valutati od a cadauno elemento od al metro quadrato di superficie misurata all'esterno delle mostre e coprifili e compensati con le rispettive voci d'elenco. Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare, tutte le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica delle vetrate, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.

Lavori di Metallo

Tutti i lavori di metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse ben inteso dal peso le verniciature e coloriture.

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

Tubi Pluviali

I tubi pluviali potranno essere di plastica, metallo, ecc. I tubi pluviali di plastica saranno misurati al metro lineare in opera, senza cioè tener conto delle parti sovrapposte, intendendosi compresa nei rispettivi prezzi di elenco la fornitura a posa in opera di staffe e cravatte di ferro.

I tubi pluviali di rame o lamiera zincata, ecc. saranno valutati a peso, determinato con le stesse modalità di cui al punto relativo ai "*Lavori in Metallo*"e con tutti gli oneri di cui sopra.

Impianti Termico, Idrico-Sanitario, Antincendio, Gas, Innaffiamento

a) Tubazioni e canalizzazioni.
   - Le tubazioni di ferro e di acciaio saranno valutate a peso, la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, al quale verrà applicato il peso unitario del tubo accertato attraverso la pesatura di campioni effettuata in cantiere in contraddittorio. Nella misurazione a chilogrammi di tubo sono compresi: i materiali di consumo e tenuta, la verniciatura con una mano di antiruggine per le tubazioni di ferro nero, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli di espansione.
   - Le tubazioni di ferro nero o zincato con rivestimento esterno bituminoso saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà valutata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendente linearmente anche i pezzi speciali. Nelle misurazioni sono comprese le incidenze dei pezzi speciali, gli sfridi i materiali di consumo e di tenuta e l'esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali.
   - Le tubazioni di rame nude o rivestite di PVC saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, i materiali di consumo e di tenuta, l'esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.
   - Le tubazioni in pressione di polietilene poste in vista o interrate saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i vari pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno e il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.
   - Le tubazioni di plastica, le condutture di esalazione, ventilazione e scarico saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera (senza tener conto delle parti sovrapposte) comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, gli sfridi, i materiali di tenuta, la fornitura delle staffe di sostegno e il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.
   - I canali, i pezzi speciali e gli elementi di giunzione, eseguiti in lamiera zincata (mandata e ripresa dell'aria) o in lamiera di ferro nera (condotto dei fumi) saranno valutati a peso sulla base di pesature convenzionali. La quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, misurato in mezzeria del canale, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, giunzioni, flange, risvolti della lamiera, staffe di sostegno e fissaggi, al quale verrà applicato il peso unitario della lamiera secondo lo spessore e moltiplicando per i metri quadrati della lamiera, ricavati questi dallo sviluppo perimetrale delle sezioni di progetto moltiplicate per le varie lunghezze parziali.

Il peso della lamiera verrà stabilito sulla base di listini ufficiali senza tener conto delle variazioni percentuali del peso. E' compresa la verniciatura con una mano di antiruggine per gli elementi in lamiera nera.

b) Apparecchiature.

- Gli organi di intercettazione, misura e sicurezza, saranno valutati a numero nei rispettivi diametri e dimensioni. Sono comprese le incidenze per i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I radiatori saranno valutati, nelle rispettive tipologie, sulla base dell'emissione termica ricavata dalle rispettive tabelle della Ditta costruttrice (watt). Sono comprese la protezione antiruggine, i tappi e le riduzioni agli estremi, i materiali di tenuta e le mensole di sostegno.
- I ventilconvettori saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla portata d'aria e alla emissione termica, ricavata dalle tabelle della Ditta costruttrice. Nei prezzi sono compresi i materiali di tenuta.
- Le caldaie saranno valutate a numero secondo le caratteristiche costruttive ed in relazione alla potenzialità resa. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I bruciatori saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche di funzionamento ed in relazione alla portata del combustibile. Sono compresi l'apparecchiatura elettrica ed i tubi flessibili di collegamento.
- Gli scambiatori di calore saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla potenzialità resa. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- Le elettropompe saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata e prevalenza. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I serbatoi di accumulo saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla capacità. Sono compresi gli accessori d'uso, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I serbatoi autoclave saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla capacità. Sono compresi gli accessori d'uso, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- I gruppi completi autoclave monoblocco saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive, in relazione alla portata e prevalenza delle elettropompe ed alla capacità del serbatoio. Sono compresi gli accessori d'uso, tutte le apparecchiature di funzionamento, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
- Le bocchette, gli anemostati, le griglie, le serrande di regolazione, sovrapprensione e tagliafuoco ed i silenziatori saranno valutati a decimetro quadrato ricavando le dimensioni dai rispettivi cataloghi delle Ditte costruttrici. Sono compresi i controtelai ed i materiali di collegamento.
- Le cassette terminali riduttrici della pressione dell'aria saranno valutate a numero in relazione della portata dell'aria. E' compresa la fornitura e posa in opera di tubi flessibili di raccordo, i supporti elastici e le staffe di sostegno.
- Gli elettroventilatori saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata e prevalenza. Sono compresi i materiali di collegamento.
- Le batterie di scambio termico saranno valutate a superficie frontale per il numero di ranghi. Sono compresi i materiali di fissaggio e collegamento.
- I condizionatori monoblocco, le unità di trattamento dell'aria, i generatori di aria calda ed i recuperatori di calore, saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata d'aria e alla emissione termica. Sono compresi i materiali di collegamento.
- I gruppi refrigeratori d'acqua e le torri di raffreddamento saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla potenzialità resa. Sono comprese le apparecchiature elettriche relative ed i pezzi speciali di collegamento.
- Gli apparecchi per il trattamento dell'acqua saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata. Sono comprese le apparecchiature elettriche relative ed i pezzi speciali di collegamento.
- I gruppi completi antincendio per attacco motopompa e gli estintori portatili, saranno valutati a numero secondo i rispettivi componenti ed in relazione alla capacità.
- I rivestimenti termoisolanti saranno valutati al metro quadrato di sviluppo effettivo misurando la superficie esterna dello strato coibente. Le valvole, le saracinesche saranno valutate con uno sviluppo convenzionale di 2 m² cadauna.
- Le rubinetterie per gli apparecchi sanitari saranno valutate a numero per gruppi completi secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e dimensioni. Sono compresi i materiali di tenuta.
- Le valvole, le saracinesche e le rubinetterie varie saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche e dimensioni. Sono compresi i materiali di tenuta.
- I quadri elettrici relativi alle centrali, i tubi protettivi, le linee elettriche di alimentazione e di comando delle apparecchiature, le linee di terra ed i collegamenti equipotenziali sono valutati nel prezzo di

ogni apparecchiatura a piè d'opera alimentata elettricamente.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Impianti Elettrico e Telefonico

a) Canalizzazioni e cavi.
   - I tubi di protezione, le canalette portacavi, i condotti sbarre, il piatto di ferro zincato per le reti di terra, saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera. Sono comprese le incidenze per gli sfridi e per i pezzi speciali per gli spostamenti, raccordi, supporti, staffe, mensole e morsetti di sostegno ed il relativo fissaggio a parete con tasselli ad espansione.
   - I cavi multipolari o unipolari di MT e di BT saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, aggiungendo 1 m per ogni quadro al quale essi sono attestati. Nei cavi unipolari o multipolari di MT e di BT sono comprese le incidenze per gli sfridi, i capi corda e i marca cavi, esclusi i terminali dei cavi di MT.
   - I terminali dei cavi a MT saranno valutati a numero. Nel prezzo dei cavi di MT sono compresi tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei terminali stessi.
   - I cavi unipolari isolati saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo in opera, aggiungendo 30 cm per ogni scatola o cassetta di derivazione e 20 cm per ogni scatola da frutto. Sono comprese le incidenze per gli sfridi, morsetti volanti fino alla sezione di 6 mm², morsetti fissi oltre tale sezione.
   - Le scatole, le cassette di derivazione ed i box telefonici, saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologia e dimensione. Nelle scatole di derivazione stagne sono compresi tutti gli accessori quali passacavi pareti chiuse, pareti a cono, guarnizioni di tenuta, in quelle dei box telefonici sono comprese le morsettiere.
b) Apparecchiature in generale e quadri elettrici.
   - Le apparecchiature in generale saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e portata entro i campi prestabiliti. Sono compresi tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.
   - I quadri elettrici saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie in funzione di:
     - superficie frontale della carpenteria e relativo grado di protezione (IP);
     - numero e caratteristiche degli interruttori, contattori, fusibili, ecc.

     Nei quadri la carpenteria comprenderà le cerniere, le maniglie, le serrature, i pannelli traforati per contenere le apparecchiature, le etichette, ecc. Gli interruttori automatici magnetotermici o differenziali, i sezionatori ed i contattori da quadro, saranno distinti secondo le rispettive caratteristiche e tipologie quali:
     a) il numero dei poli;
     b) la tensione nominale;
     c) la corrente nominale;
     d) il potere di interruzione simmetrico;
     e) il tipo di montaggio (contatti anteriori, contatti posteriori, asportabili o sezionabili su carrello); comprenderanno l'incidenza dei materiali occorrenti per il cablaggio e la connessione alle sbarre del quadro e quanto occorre per dare l'interruttore funzionante.
   - I corpi illuminanti saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità. Sono comprese le lampade, i portalampade e tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.
   - I frutti elettrici di qualsiasi tipo saranno valutati a numero di frutto montato. Sono escluse le scatole, le placche e gli accessori di fissaggio che saranno valutati a numero.

Opere di Assistenza agli Impianti

Le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti compensano e comprendono le seguenti prestazioni:
- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie, guide e porte

ascensori;
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;
- formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante, baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
- i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
- il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate;
- ponteggi di servizio interni ed esterni;
- le opere e gli oneri di assistenza agli impianti dovranno essere calcolate in ore lavoro sulla base della categoria della mano d'opera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro.

Manodopera

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non soddisfino alla Direzione dei Lavori.

Circa le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'Appaltatore si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

L'Appaltatore è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti.

Noleggi

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica ed a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

Con i prezzi di noleggio delle motopompe oltre la pompa sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno, e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica ed, ove occorra, anche il trasformatore.

I prezzi di noleggio di meccanismi in genere si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione della Stazione Appaltante e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

Trasporti

Con i prezzi dei trasporti si intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione delle materie da trasportare è fatta a seconda dei casi, a volume od a peso con riferimento alla distanza.

CAPITOLO 5

QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

NORME GENERALI - IMPIEGO ED ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per la costruzione delle opere, proverranno da ditte fornitrici o da cave e località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di cui ai seguenti articoli.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori.

Resta sempre all'Impresa la piena responsabilità circa i materiali adoperati o forniti durante l'esecuzione dei lavori, essendo essa tenuta a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte e a quelle dei campioni esaminati, o fatti esaminare, dalla Direzione dei Lavori.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della Stazione Appaltante in sede di collaudo.

L'esecutore che, di sua iniziativa, abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza, da parte della Direzione dei Lavori, l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla Direzione dei Lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la Direzione dei Lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La Direzione dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte nel presente Capitolato ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.

Per quanto non espresso nel presente Capitolato Speciale, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni dell'art. 101 comma 3 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e gli articoli 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

L'appalto non prevede categorie di prodotti ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'art. 2, comma 1 lettera d) del D.M. dell'ambiente n. 203/2003.

ACQUA, CALCI, CEMENTI ED AGGLOMERATI CEMENTIZI, POZZOLANE, GESSO

a) Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere deve essere conforme alla norma UNI EN 1008, limpida, priva di grassi o sostanze organiche e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione delle norme tecniche vigenti; le calci idrauliche dovranno altresì corrispondere alle prescrizioni contenute nella legge 595/65 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), ai requisiti di accettazione contenuti nelle norme tecniche vigenti, nonché alle norme UNI EN 459-1 e 459-2.

c) Cementi e agglomerati cementizi.

1) Devono impiegarsi esclusivamente i cementi previsti dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26 maggio 1965 n. 595 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle

norme UNI EN 197-1 e UNI EN 197-2.

2) A norma di quanto previsto dal Decreto 12 luglio 1999, n. 314 (Regolamento recante norme per il rilascio dell'attestato di conformità per i cementi), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 595/65 (e cioè cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 595/65 e all'art. 59 del d.P.R. 380/2001 e s.m.i. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

3) I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

d) Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme tecniche vigenti.

e) Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti. Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'articolo "*Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali*" e le condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti.

f) Sabbie - Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%.

La sabbia utilizzata per le murature, per gli intonaci, le stuccature, le murature a faccia vista e per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti.

La granulometria dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione. Il loro impiego nella preparazione di malte e conglomerati cementizi dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole d'arte.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 459 - UNI EN 197 - UNI EN ISO 7027-1 - UNI EN 413 - UNI 9156 - UNI 9606.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE

1) Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato devono corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia.

2) Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, oppure provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055. È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui al punto 11.2.9.2 del D.M. 17 gennaio 2018 a condizione che la miscela di calcestruzzo, confezionato con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata, nonché accettata in cantiere, attraverso le procedure di cui alle citate norme.

Per quanto riguarda i controlli di accettazione degli aggregati da effettuarsi a cura del Direttore dei Lavori, questi sono finalizzati almeno alla verifica delle caratteristiche tecniche riportate al punto 11.2.9.2 del D.M. 17 gennaio 2018.

3) Gli additivi per impasti cementizi, come da norma UNI EN 934, si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti- acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per le modalità di controllo ed accettazione la Direzione dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare, secondo i criteri dell'articolo "*Norme Generali - Accettazione Qualità ed Impiego dei Materiali*", l'attestazione di conformità alle norme UNI EN 934, UNI EN 480 (varie parti).

4) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018 e relative circolari esplicative.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 934 (varie parti), UNI EN 480 (varie parti), UNI EN 13055-1.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 17 gennaio 2018, nelle relative circolari esplicative e norme vigenti.

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme a quelle della norma UNI EN 771.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

E' facoltà della Direzione dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore

MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE

Generalità

I materiali ed i prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere soggette al D.M. 17 gennaio 2018 devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- *identificati* univocamente a cura del fabbricante, secondo le procedure applicabili;
- *qualificati* sotto la responsabilità del fabbricante, secondo le procedure di seguito richiamate;
- *accettati* dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di identificazione e qualificazione, nonché mediante eventuali prove di accettazione.

Per ogni materiale o prodotto identificato e qualificato mediante Marcatura CE è onere del Direttore dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere copia della documentazione di marcatura CE e della Dichiarazione di Prestazione di cui al Capo II del Regolamento UE 305/2011, nonché – qualora ritenuto necessario, ai fini della verifica di quanto sopra - copia del certificato di costanza della prestazione del prodotto o di conformità del controllo della produzione in fabbrica, di cui al Capo IV ed Allegato V del Regolamento UE 305/2011, rilasciato da idoneo organismo notificato ai sensi del Capo VII dello stesso Regolamento (UE) 305/2011.

Per i prodotti non qualificati mediante la Marcatura CE, il Direttore dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità della documentazione di qualificazione o del Certificato di Valutazione Tecnica. I fabbricanti possono usare come Certificati di Valutazione Tecnica i Certificati di Idoneità tecnica all'impiego, già rilasciati dal Servizio Tecnico Centrale prima dell'entrata in vigore delle presenti norme tecniche, fino al termine della loro validità.

Sarà inoltre onere del Direttore dei Lavori, nell'ambito dell'accettazione dei materiali prima della loro installazione, verificare che tali prodotti corrispondano a quanto indicato nella documentazione di identificazione e qualificazione, nonché accertare l'idoneità all'uso specifico del prodotto mediante verifica delle prestazioni dichiarate per il prodotto stesso nel rispetto dei requisiti stabiliti dalla normativa tecnica applicabile per l'uso specifico e dai documenti progettuali.

Le prove su materiali e prodotti, a seconda delle specifiche procedure applicabili, devono generalmente essere effettuate da:

a) laboratori di prova notificati ai sensi del Capo VII del Regolamento UE 305/2011;

b) laboratori di cui all'art. 59 del d.P.R. n. 380/2001 e s.m.i.;
c) altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, previo nulla osta del Servizio Tecnico Centrale.

Calcestruzzo per usi strutturali, armato e non, normale e precompresso.

Controllo di Accettazione

Il controllo di accettazione è eseguito dal Direttore dei Lavori su ciascuna miscela omogenea e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione come previsto dal D.M. 17 gennaio 2018.

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza della Direzione dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo e dispone l'identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale.

La domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dalla Direzione dei Lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.

Le prove non richieste dalla Direzione dei Lavori non possono fare parte dell'insieme statistico che serve per la determinazione della resistenza caratteristica del materiale.

Le prove a compressione vanno eseguite conformemente alle norme UNI EN 12390-3 tra il 28° e il 30° giorno di maturazione e comunque entro 45 giorni dalla data di prelievo. In caso di mancato rispetto di tali termini le prove di compressione vanno integrate da quelle riferite al controllo della resistenza del calcestruzzo in opera.

I certificati di prova emessi dai laboratori devono contenere almeno:
- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo del Direttore dei Lavori che richiede la prova;
- la descrizione, l'identificazione e la data di prelievo dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni provati, dopo eventuale rettifica;
- le modalità di rottura dei campioni;
- la massa volumica del campione;
- i valori delle prestazioni misurate.

Per gli elementi prefabbricati di serie, realizzati con processo industrializzato, sono valide le specifiche indicazioni di cui al punto 11.8.3.1 del D.M. 17 gennaio 2018.

L'opera o la parte di opera realizzata con il calcestruzzo non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non è stata definitivamente risolta. Il costruttore deve procedere ad una verifica delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera mediante l'impiego di altri mezzi d'indagine, secondo quanto prescritto dal Direttore dei Lavori e conformemente a quanto indicato nel punto § 11.2.6 del D.M. 17 gennaio 2018. Qualora i suddetti controlli confermino la non conformità del calcestruzzo, si deve procedere, sentito il progettista, ad un controllo teorico e/o sperimentale della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo non conforme, sulla base della resistenza ridotta del calcestruzzo.

Qualora non fosse possibile effettuare la suddetta verifica delle caratteristiche del calcestruzzo, oppure i risultati del controllo teorico e/o sperimentale non risultassero soddisfacenti, si può: conservare l'opera o parte di essa per un uso compatibile con le diminuite caratteristiche prestazionali accertate, eseguire lavori di consolidamento oppure demolire l'opera o parte di essa.

I controlli di accettazione sono obbligatori ed il collaudatore è tenuto a verificarne la validità, qualitativa e quantitativa; ove ciò non fosse rispettato, il collaudatore è tenuto a far eseguire delle prove che attestino le caratteristiche del calcestruzzo, seguendo la medesima procedura che si applica quando non risultino rispettati i limiti fissati dai controlli di accettazione.

Per calcestruzzo confezionato con processo industrializzato, la Direzione dei Lavori, è tenuta a verificare quanto prescritto nel punto 11.2.8. del succitato decreto ed a rifiutare le eventuali forniture provenienti da impianti non conformi; dovrà comunque effettuare le prove di accettazione previste al punto 11.2.5 del D.M. e ricevere, prima dell'inizio della fornitura, copia della certificazione del controllo di processo produttivo.

Per produzioni di calcestruzzo inferiori a 1500 m^3 di miscela omogenea, effettuate direttamente in cantiere, mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati, la stessa deve essere confezionata sotto la diretta responsabilità del costruttore. La Direzione dei Lavori deve avere, prima dell'inizio della produzione, documentazione relativa ai criteri ed alle prove che hanno portato alla determinazione delle prestazioni di ciascuna miscela omogenea di conglomerato, così come indicato al punto 11.2.3. del D.M. 17 gennaio 2018.

Acciaio

Prescrizioni comuni a tutte le tipologie di acciaio

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 1086/71 (D.M. 17 gennaio 2018) e relative circolari esplicative.

E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Forniture e documentazione di accompagnamento

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso.

La Direzione dei Lavori prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

Le forme di controllo obbligatorie

Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (D.M. 17 gennaio 2018 paragrafo 11.3.1):

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione;
- di accettazione in cantiere.

A tale riguardo *il Lotto di produzione* si riferisce a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 tonnellate.

La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati

Ciascun prodotto qualificato deve costantemente essere riconoscibile per quanto concerne le caratteristiche qualitative e riconducibile allo stabilimento di produzione tramite marchiatura indelebile depositata presso il Servizio Tecnico Centrale, dalla quale risulti, in modo inequivocabile, il riferimento all'Azienda produttrice, allo Stabilimento, al tipo di acciaio ed alla sua eventuale saldabilità.

Per stabilimento si intende una unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso fabbricante, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato.

Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere i sistemi di marchiatura adottati, anche in relazione all'uso, quali, per esempio, l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, l'apposizione di targhe o cartellini, la sigillatura dei fasci e altri. Permane, comunque, l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda le barre e i rotoli.

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche ma fabbricati nello stesso stabilimento, e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

Per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marcare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marcatura deve essere tale che, prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.), il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio, nonché al lotto di produzione e alla data di produzione.

Tenendo presente che gli elementi determinanti della marcatura sono la sua inalterabilità nel tempo e l'impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marcatura denunciate nella

documentazione presentata al servizio tecnico centrale, e deve comunicare tempestivamente le eventuali modifiche apportate.

Il prodotto di acciaio non può essere impiegato in caso di:

- mancata marcatura;
- non corrispondenza a quanto depositato;
- illeggibilità, anche parziale, della marcatura.

Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal servizio tecnico centrale.

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove. Ove i campioni fossero sprovvisti di tale marchio, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il Servizio Tecnico Centrale, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle presenti norme e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso. In tal caso il materiale non può essere utilizzato ed il laboratorio incaricato è tenuto ad informare di ciò il Servizio Tecnico Centrale.

Unità marcata scorporata: ulteriori indicazioni della Direzione dei Lavori per le prove di laboratorio

Può accadere che durante il processo costruttivo, presso gli utilizzatori, presso i commercianti o presso i trasformatori intermedi, l'unità marcata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marcatura del prodotto. In questo caso, tanto gli utilizzatori quanto i commercianti e i trasformatori intermedi, oltre a dover predisporre idonee zone di stoccaggio, hanno la responsabilità di documentare la provenienza del prodotto mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il servizio tecnico centrale.

In tal caso, i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dalla Direzione dei Lavori.

Conservazione della documentazione d'accompagnamento

I produttori ed i successivi intermediari devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno 10 anni. Ai fini della rintracciabilità dei prodotti, il costruttore deve inoltre assicurare la conservazione della medesima documentazione, unitamente a marchiature o etichette di riconoscimento, fino al completamento delle operazioni di collaudo statico.

Forniture e documentazione di accompagnamento

Le nuove norme tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale (D.M. 17 gennaio 2018 paragrafo 11.3.1.5) e dal certificato di controllo interno tipo 3.1, di cui alla norma UNI EN 10204, dello specifico lotto di materiale fornito.

Tutte le forniture di acciaio, per le quali sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla "Dichiarazione di prestazione" di cui al Regolamento UE 305/2011, dalla prevista marcatura CE nonché dal certificato di controllo interno tipo 3.1, di cui alla norma UNI EN 10204, dello specifico lotto di materiale fornito.

Il riferimento agli attestati comprovanti la qualificazione del prodotto deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un distributore devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal fabbricante e completati con il riferimento al documento di trasporto del distributore stesso.

Nel caso di fornitura in cantiere non proveniente da centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del fabbricante.

Centri di trasformazione

Il Centro di trasformazione, impianto esterno alla fabbrica e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere, pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni, può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla documentazione prevista dalle norme vigenti.

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare la conformità a quanto indicato al punto 11.3.1.7 del D.M. 17 gennaio 2018 e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Gli atti di cui sopra sono consegnati al collaudatore che, tra l'altro, riporta nel Certificato di

collaudo gli estremi del Centro di trasformazione che ha fornito il materiale lavorato.

Rintracciabilità dei prodotti

Il centro di trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale.

Particolare attenzione deve essere posta nel caso in cui nel centro di trasformazione vengano utilizzati elementi base, comunque qualificati, ma provenienti da produttori differenti, attraverso specifiche procedure documentate che garantiscano la rintracciabilità dei prodotti.

Documentazione di accompagnamento e verifiche della Direzione dei Lavori

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un centro di trasformazione devono essere accompagnati da idonea documentazione, che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso e che consenta la completa tracciabilità del prodotto. In particolare, ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

a) da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'Attestato di "Denuncia dell'attività del centro di trasformazione", rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;

b) dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno di cui al D.M. 17 gennaio 2018, fatte eseguire dal Direttore Tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata;

c) da dichiarazione contenente i riferimenti alla documentazione fornita dal fabbricante ai sensi del punto 11.3.1.5 del D.M. 17 gennaio 2018 in relazione ai prodotti utilizzati nell'ambito della specifica fornitura. Copia della documentazione fornita dal fabbricante e citata nella dichiarazione del centro di trasformazione, è consegnata al Direttore dei Lavori se richiesta.

5.5.3 Acciaio per usi strutturali

Prescrizioni per gli acciai per usi strutturali

L'acciaio, costituito da una lega ferro-carbonio, si distingue in funzione della percentuale di carbonio presente in peso; in particolare si suddividono in: acciai dolci (C=0,15%-0,25%), acciai semiduri, duri e durissimi (C>0,75%).

Gli acciai per usi strutturali, denominati anche *acciai da costruzione* o *acciai da carpenteria* hanno un tenore di carbonio indicativamente compreso tra 0,1% e 0,3%. Il carbonio infatti, pur elevando la resistenza, riduce sensibilmente la duttilità e la saldabilità del materiale; per tale motivo gli acciai da costruzione devono essere caratterizzati da un basso tenore di carbonio.

I componenti dell'acciaio, comprensivi del ferro e del carbonio, non dovranno comunque superare i valori limite percentuali specificati nella normativa europea UNI EN 10025-5 (per i laminati).

A tal proposito gli acciai vengono suddivisi in "legati" e "non legati", a seconda se l'acciaio considerato contiene tenori della composizione chimica che rientrano o meno nei limiti della UNI EN 10020 per i singoli elementi costituenti.

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno in tutti i casi utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), e già recanti la Marcatura CE secondo norma UNI EN 1090-1.

Solo per i prodotti per cui non sia applicabile la marcatura CE si rimanda a quanto specificato al punto B del punto 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018 e si applica la procedura di cui ai punti 11.3.1.2 e 11.3.4.11.1 del citato decreto.

Per le palancole metalliche e per i nastri zincati di spessore <= 4 mm si farà riferimento rispettivamente alle UNI EN 10248-1 ed UNI EN 10346.

Per l'identificazione e qualificazione di elementi strutturali in acciaio realizzati in serie nelle officine di produzione di carpenteria metallica e nelle officine di produzione di elementi strutturali, si applica quanto specificato al punto 11.1, caso A) del decreto, in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 1090-1.

Per la dichiarazione delle prestazioni ed etichettatura si applicano i metodi previsti dalla norme europee armonizzate, ed in particolare:

- Dichiarazione delle caratteristiche geometriche e delle proprietà del materiale.
- Dichiarazione delle prestazioni dei componenti, da valutarsi applicando le vigenti Appendici Nazionali agli Eurocodici;
- Dichiarazione basata su una determinata specifica di progetto, per la quale si applicano le presenti norme tecniche.

In ogni caso ai fini dell'accettazione e dell'impiego, tutti i componenti o sistemi strutturali devono rispondere

ai requisiti della norma tecnica del D.M. 17 gennaio 2018; in particolare i materiali base devono essere qualificati all'origine ai sensi del punto 11.1 di detta norma.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377, UNI EN ISO 6892-1 e UNI EN ISO 148-1.

Per le tipologie dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore dovrà essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834 (parte 2 e 4).

In sede di progettazione, per gli acciai di cui alle norme europee UNI EN 10025, UNI EN 10210 ed UNI EN 10219-1, si possono assumere nei calcoli i valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura ftk riportati nelle tabelle seguenti.

Laminati a caldo con profili a sezione aperta

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 80 mm	
	f_{yk} [N/mm^2]	f_{tk} [N/mm^2]	f_{yk} [N/mm^2]	f_{tk} [N/mm^2]
UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
UNI EN 10025-3				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
UNI EN 10025-4				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
S 460 Q/QL/QL1	460	570	440	580
UNI EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

Laminati a caldo con profili a sezione cava

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 80 mm	
	f_{yk} [N/mm^2]	f_{tk} [N/mm^2]	f_{yk} [N/mm^2]	f_{tk} [N/mm^2]
UNI EN 10210-1				
S 235 H	235	360	215	340
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
UNI EN 10219-1				
S 235 H	235	360		
S 275 H	275	430		
S 355 H	355	510		
S 275 NH/NLH	275	370		
S 355 NH/NLH	355	470		

S 275 MH/MLH	275	360		
S 355 MH/MLH	355	470		
S 420 MH/MLH	420	500		
S 460 MH/MLH	460	530		
S 460 NH/NHL	460	550		

PRODOTTI DI PIETRE NATURALI O RICOSTRUITE

1) La terminologia utilizzata (come da norma UNI EN 12670) ha il significato di seguito riportato, le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.

Marmo (termine commerciale).
Roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).

A questa categoria appartengono:
- i marmi propriamente detti (calcari metamorfici ricristallizzati), i calcefiri ed i cipollini;
- i calcari, le dolomie e le brecce calcaree lucidabili;
- gli alabastri calcarei;
- le serpentiniti;
- oficalciti.

Granito (termine commerciale).
Roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, feldspati, felspatoidi)
A questa categoria appartengono:
- i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanerocristalline, costituite da quarzo, feldspati sodico
- potassici e miche);
- altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.);
- le corrispettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;
- alcune rocce metamorfiche di analoga composizione come gneiss e serizzi.

Travertino
Roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.

Pietra (termine commerciale)
Roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.
A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariatissima, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili ad uno dei due gruppi seguenti:
- rocce tenere e/o poco compatte;
- rocce dure e/o compatte.

Esempi di pietre del primo gruppo sono: varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.), varie rocce piroclastiche, (peperini, tufi, ecc.); al secondo gruppo appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.), e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.).

Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle forme, dimensioni, tecniche di lavorazione ed alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI EN 12670 e UNI EN 14618.

2) I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

a) appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto, come da norma UNI EN 12407 oppure avere origine del bacino di estrazione o zona geografica richiesta nonché essere conformi ad eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc. che riducano la resistenza o la funzione;
b) avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento; avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze;
c) delle seguenti caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (ed i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
   - massa volumica reale ed apparente, misurata secondo la norma UNI EN 13755 e UNI EN 14617-1;

- coefficiente di imbibizione della massa secca iniziale, misurato secondo la norma UNI EN 13755 e UNI EN 14617;
- resistenza a compressione, misurata secondo la norma UNI EN 1926 e UNI EN 14617;
- resistenza a flessione, misurata secondo la norma UNI EN 12372 e UNI EN 14617;
- modulo di elasticità, misurato secondo la norma e UNI EN 14146;
- resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del Regio Decreto 2234/39 e UNI EN 14617;

d) per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutturale per murature, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni di progetto.

I valori dichiarati saranno accettati dalla Direzione dei Lavori anche in base ai criteri generali dell'articolo relativo ai materiali in genere ed in riferimento alle norme UNI EN 12057 e UNI EN 12058.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 14617 UNI EN 12407 - UNI EN 13755 - UNI EN 1926 - UNI EN 12372 - UNI EN 14146.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE

1 - Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.

Per la realizzazione del sistema di pavimentazione si rinvia all'articolo sulla esecuzione delle pavimentazioni.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

2 - I prodotti di legno per pavimentazione: tavolette, listoni, mosaico di lamelle, blocchetti, ecc. si intendono denominati nelle loro parti costituenti come indicato nella letteratura tecnica.

I prodotti di cui sopra devono rispondere a quanto segue:

a) essere della essenza legnosa adatta all'uso e prescritta nel progetto;
b) sono ammessi i seguenti difetti visibili sulle facce in vista:
   b1) qualità I:
   - piccoli nodi sani con diametro minore di 2 mm se del colore della specie (minore di 1 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 10% degli elementi del lotto;
   - imperfezioni di lavorazione con profondità minore di 1 mm e purché presenti su meno del 10% degli elementi;

   b2) qualità II:
   - piccoli nodi sani con diametro minore di 5 mm se del colore della specie (minore di 2 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 20% degli elementi del lotto:
   - piccole fenditure;
   - imperfezioni di lavorazione come per la classe I;
   - alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti.

   b3) qualità III: esenti da difetti che possano compromettere l'impiego (in caso di dubbio valgono le prove di resistenza meccanica); alburno senza limitazioni ma immune da qualsiasi manifesto attacco di insetti;
c) avere contenuto di umidità tra il 10 e il 15%;
d) tolleranze sulle dimensioni e finitura:
   d1) listoni: 1 mm sullo spessore; 2 mm sulla larghezza; 5 mm sulla lunghezza;
   d2) tavolette: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;
   d3) mosaico, quadrotti, ecc.: 0,5 mm sullo spessore; 1,5% sulla larghezza e lunghezza;
   d4) le facce a vista ed i fianchi da accertare saranno lisci;
e) la resistenza meccanica a flessione, la resistenza all'impronta ed altre caratteristiche saranno nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa e saranno comunque dichiarati nell'attestato che accompagna la fornitura; per i metodi di misura valgono le prescrizioni delle norme vigenti;
f) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggono da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
   Nell'imballo un foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore e contenuto, almeno le caratteristiche di cui ai commi da a) ad e).

Nel caso si utilizzino piastrelle di sughero agglomerato le norme di riferimento sono la UNI ISO 3810;

3 - Le piastrelle di ceramica per pavimentazioni dovranno essere del materiale indicato nel progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali (cotto, cotto forte, gres, ecc.) devono essere associate alla classificazione di cui alla norma 14411 basata sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo le norme UNI EN ISO 10545-2 e 10545-3.

a) Le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alla norma UNI EN 14411. I prodotti di seconda scelta, cioè quelli che rispondono parzialmente alle norme predette, saranno accettati in base alla rispondenza ai valori previsti dal progetto, ed, in mancanza, in base ad accordi tra Direzione dei Lavori e fornitore.

b) Per i prodotti definiti "pianelle comuni di argilla", "pianelle pressate ed arrotate di argilla" e "mattonelle greificate" dal Regio Decreto 2234/39, devono inoltre essere rispettate le prescrizioni seguenti:
   - resistenza all'urto 2 Nm (0,20 kgm) minimo;
   - resistenza alla flessione 2,5 N/mm² (25 kg/cm)2 minimo;
   - coefficiente di usura al tribometro 15 mm massimo per 1 km di percorso.

c) Per le piastrelle colate (ivi comprese tutte le produzioni artigianali) le caratteristiche rilevanti da misurare ai fini di una qualificazione del materiale sono le stesse indicate per le piastrelle pressate a secco ed estruse, per cui:
   - per quanto attiene ai metodi di prova si rimanda alle norme UNI vigenti;
   - per quanto attiene i limiti di accettazione, tenendo in dovuto conto il parametro relativo all'assorbimento d'acqua, i valori di accettazione per le piastrelle ottenute mediante colatura saranno concordati fra produttore ed acquirente, sulla base dei dati tecnici previsti dal progetto o dichiarati dai produttori ed accettate dalla Direzione dei Lavori nel rispetto della norma UNI EN ISO 10545-1.

d) I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporcatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni predette.

4 - I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto ed in mancanza e/o a complemento devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

a) essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista (norma UNI 8272-1);

b) avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 8272-2.
   Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi;

c) sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:
   - rotoli: lunghezza +1%, larghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;
   - piastrelle: lunghezza e larghezza +0,3%, spessore +0,2 mm;
   - piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;
   - rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm;

d) la durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A (norma UNI EN ISO 868);

e) la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm³;

f) la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli;

g) la classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il D.M. 26 giugno 1984 e s.m.i;

h) la resistenza alla bruciatura da sigaretta, inteso come alterazioni di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 8272-2. Non sono inoltre ammessi affioramenti o rigonfiamenti;

i) il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento N3 della scala dei grigi di cui alla UNI 8272-2. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2;

l) il controllo delle caratteristiche, si intende effettuato secondo le modalità indicate nel presente articolo in conformità alla norma UNI 8272 (varie parti);

m) i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
   Il foglio di accompagnamento indicherà oltre al nome del fornitore almeno le indicazioni di cui ai commi da a) ad i).

5 - I prodotti di vinile, omogenei e non ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle prescrizioni di cui alla norma UNI EN 10581.

I criteri di accettazione sono quelli del punto 1 del presente articolo.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio di accompagnamento indicherà le caratteristiche di cui alle norme precitate.

6 - I prodotti di resina (applicati fluidi od in pasta) per rivestimenti di pavimenti saranno del tipo realizzato:

- mediante impregnazione semplice (I1);
- a saturazione (I2);
- mediante film con spessori fino a 200 mm (F1) o con spessore superiore (F2);
- con prodotti fluidi cosiddetti autolivellanti (A);
- con prodotti spatolati (S).

Le caratteristiche segnate come significative nel prospetto seguente devono rispondere alle prescrizioni del progetto.

I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I metodi di accettazione sono quelli indicati nel presente articolo in conformità alla norma UNI 8298 (varie parti) e UNI 8297.

CARATTERISTICHE	Grado di significatività rispetto ai vari tipi					
	I1	I2	F1	F2	A	S
Colore	-	-	+	+	+	-
Identificazione chimico-fisica	+	+	+	+	+	+
Spessore	-	-	+	+	+	+
Resistenza all'abrasione	+	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento dinamico (urto)	-	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento statico	+	+	+	+	+	+
Comportamento all'acqua	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla pressione idrostatica inversa	-	+	+	+	+	+
Resistenza al fuoco	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla bruciatura della sigaretta	-	+	+	+	+	+
Resistenza all'invecchiamento termico in aria	-	+	+	+	+	+
Resistenza meccanica dei ripristini	-	-	+	+	+	+

+ Significativa
- Non significativa

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e da agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche, le avvertenze per l'uso e per la sicurezza durante l'applicazione.

7 - I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni.

a. Mattonelle di cemento con o senza colorazione e superficie levigata; mattonelle di cemento con o senza colorazione con superficie striata o con impronta; marmette e mattonelle a mosaico di cemento e di

detriti di pietra con superficie levigata. I prodotti sopracitati devono rispondere al Regio Decreto 2234/39 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto, resistenza alla flessione e coefficiente di usura al tribometro ed alle prescrizioni del progetto. L'accettazione deve avvenire secondo il punto 1 del presente articolo avendo il Regio Decreto sopracitato quale riferimento.

b. Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla norma UNI EN 338. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:
   - essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse.
     Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;
   - le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza ±15% per il singolo massello e ±10% sulle medie;
   - la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;
   - il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
   - il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza ±5% per un singolo elemento e ±3% per la media;
   - la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm² per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm² per la media;

I criteri di accettazione sono quelli riportati nel punto 1 con riferimento alla norma UNI EN 338.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti. Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

8 - I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definiti come segue:
- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);
- elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., fare riferimento alla norma UNI EN 14618.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'articolo prodotti di pietre naturali o ricostruite. In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte); le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al Regio Decreto 2234/39 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm;

l'accettazione avverrà secondo il punto 1 del presente articolo. Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

9 - I prodotti tessili per pavimenti (moquettes).

a) Si intendono tutti i rivestimenti nelle loro diverse soluzioni costruttive e cioè:
   - rivestimenti tessili a velluto (nei loro sottocasi velluto tagliato, velluto riccio, velluto unilivello, velluto plurilivello, ecc.);
   - rivestimenti tessili piatti (tessuto, nontessuto).
     In caso di dubbio e contestazione si farà riferimento alla classificazione e terminologia della norma UNI 8013-1;

b) i prodotti devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza o completamento a quanto segue:

- massa areica totale e dello strato di utilizzazione;
- spessore totale e spessore della parte utile dello strato di utilizzazione;
- perdita di spessore dopo applicazione (per breve e lunga durata) di carico statico moderato;
- perdita di spessore dopo applicazione di carico dinamico.

In relazione all'ambiente di destinazione saranno richieste le seguenti caratteristiche di comportamento:
- tendenza all'accumulo di cariche elettrostatiche generate dal calpestio;
- numero di fiocchetti per unità di lunghezza e per unità di area;
- forza di strappo dei fiocchetti;
- comportamento al fuoco;

c) i criteri di accettazione sono quelli precisati nel presente articolo; i valori saranno quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le modalità di prova da seguire in caso di contestazione sono quelle indicate nella norma UNI 8014 (varie parti);
d) i prodotti saranno forniti protetti da appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, da agenti atmosferici ed altri agenti degradanti nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio informativo indicherà il nome del produttore, le caratteristiche elencate in b) e le istruzioni per la posa.

10 - Le mattonelle di asfalto:
a) dovranno rispondere alle prescrizioni del Regio Decreto 2234/39 per quanto riguarda le caratteristiche di resistenza all'urto: 4 Nm (0,40 kgm minimo; resistenza alla flessione: 3 N/mm² (30 kg/cm²) minimo; coefficiente di usura al tribometro: 15 mm massimo per 1 km di percorso;
b) dovranno inoltre rispondere alle seguenti prescrizioni sui bitumi :
c) per i criteri di accettazione si fa riferimento a quanto precisato nel presente articolo; in caso di contestazione si fa riferimento alle norme CNR e UNI applicabili.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets ed eventualmente protetti da azioni degradanti dovute ad agenti meccanici, chimici ed altri nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione in genere prima della posa. Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra oltre alle istruzioni per la posa.

11 - I prodotti di metallo per pavimentazioni dovranno rispondere alle prescrizioni date dalle norme vigenti. Le lamiere saranno inoltre esenti da difetti visibili (quali scagliature, bave, crepe, crateri, ecc.) e da difetti di forma (svergolamento, ondulazione, ecc.) che ne pregiudichino l'impiego e/o la messa in opera e dovranno avere l'eventuale rivestimento superficiale prescritto nel progetto.

12 - I conglomerati bituminosi per pavimentazioni esterne dovranno rispondere alle caratteristiche seguenti:
- contenuto di legante misurato secondo la norma UNI EN 12697-1;
- granulometria: misurata secondo la norma UNI EN 12697-2;
- massa volumica massima misurato secondo UNI EN 12697-5;
- compattabilità misurata secondo la norma UNI EN 12697-10;

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica:, UNI EN 1816, UNI EN 1817, UNI 8297, UNI EN 12199, UNI EN 14342, UNI EN ISO 23999, UNI ISO 4649.
Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica:, UNI EN 1816, UNI EN 1817, UNI 8297, UNI EN 12199, UNI EN 14342, UNI EN ISO 23999, UNI ISO 4649.
Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE E PER COPERTURE PIANE

1 - Si intendono prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane quelli che si presentano sotto forma di:
- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;
- prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

a) Le membrane si designano in base:
1) al materiale componente (bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);

2) al materiale di armatura inserito nella membrana (armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
3) al materiale di finitura della faccia superiore (poliestere film da non asportare, polietilene film da non asportare, graniglie, ecc.);
4) al materiale di finitura della faccia inferiore (poliestere nontessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

b) I prodotti forniti in contenitori si designano come segue:
mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
asfalti colati;
malte asfaltiche;
prodotti termoplastici;
soluzioni in solvente di bitume;
emulsioni acquose di bitume;
prodotti a base di polimeri organici.

c) La Direzione dei Lavori ai fini dell'accettazione dei prodotti che avviene al momento della loro fornitura, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle norme vigenti e alle prescrizioni di seguito indicate.

2 - Membrane
Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento alle seguenti prescrizioni. Gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nella norma UNI 8178.

b) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare le caratteristiche e le modalità di prova previste dalle norme UNI 11470 e UNI EN 1931 oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alla norma per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

c) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare le caratteristiche e le modalità di prova previste dalle norme UNI EN 13707, UNI EN 12730 e UNI EN 12311, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle norme per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria e all'acqua devono soddisfare le caratteristiche previste dalla norma UNI EN 1928, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

e) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare le caratteristiche previste dall citate norme UNI oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

3) I tipi di membrane considerate i cui criteri di accettazione indicati nel punto 1 comma c) sono:
a) - membrane in materiale elastomerico senza armatura. Per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fondamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio gomma vulcanizzata);
- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura. Per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate);
- membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene);
- membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di

armatura;
- membrane polimeriche accoppiate. Membrane polimeriche accoppiate o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta.
In questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore.

b) Classi di utilizzo:
Classe A membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.).
Classe B membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.).
Classe C membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.).
Classe D membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.
Classe E membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).
Classe F membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi. In questi casi devono essere presi in considerazione tutti quei fattori che nell'esperienza progettuale e/o applicativa risultano di importanza preminente o che per legge devono essere considerati tali.

c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purché rispettino le caratteristiche previste dalle norme armonizzate UNI EN 13361, UNI EN 13362, UNI EN 13491, UNI EN 13492 e UNI EN 13493.

4 - I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) e secondo del materiale costituente, devono soddisfare le caratteristiche previste dalle norme UNI e devono essere conformi alle norme vigenti.

Il sistema di protezione descritto (UNI EN 1504-1) dovrà garantire almeno le seguenti caratteristiche tecniche:

Definizioni del sistema di protezione	UNI EN 1504-1
Resistenza allo shock termico	UNI EN 13687-2; UNI EN 13687-5
Resistenza alla penetrazione degli ioni cloruro	UNI EN 13396
Resistenza alla carbonatazione	UNI EN 13295
Resistenza alla trazione	UNI EN 1542
Compatibilità termica ai cicli di gelo/disgelo	UNI EN 13687-1

Per i valori non prescritti si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori e per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla relativa normativa tecnica.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

PRODOTTI DI VETRO (LASTRE, PROFILATI AD U E VETRI PRESSATI)

1 - Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.

Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione.

Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alla norma UNI EN 572 (varie parti). I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura.

Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni ed ai serramenti.

La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

- I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori cosiddetti bianchi, eventualmente armati.

- I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie.

- I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 572 (varie parti) che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

2 - I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 12150-1 e UNI EN 12150-2 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

3 - I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.

Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI EN 1279-1-2-3-4-5 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

4 - I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie.

Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti.

Essi si dividono in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche come segue:

- stratificati per sicurezza semplice;
- stratificati antivandalismo;
- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI EN ISO 12543 (varie parti);
b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI EN ISO 12543;
c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI EN 1063.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

5 - I vetri piani profilati ad U sono dei vetri grezzi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione.

Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato armati o non armati.

Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della norma UNI EN 572-7 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

6 - I vetri pressati per vetrocemento armato possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria.

Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le caratteristiche vale quanto indicato nella norma UNI EN 1051-1 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

PRODOTTI DIVERSI (SIGILLANTI, ADESIVI, GEOTESSILI)

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono considerati al momento della fornitura. La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.
Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

1 - Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc. Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:
- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto o alla norma UNI ISO 11600 e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

2 - Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.
Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, terroso, legnoso, ecc.).
Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.
Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:
- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

3 - Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.
Si distinguono in:
- tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

(Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi).
Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.
Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).

Per i non tessuti dovrà essere precisato:
- se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
- il peso unitario.

Malta cementizia anticorrosiva bicomponente per la protezione dei ferri d'armatura
Trattamento protettivo rialcalinizzante dei ferri di armatura, ripuliti da precedenti operazioni di demolizione del copriferro e dall'eventuale ruggine con sabbiatura o pulizia meccanica. La malta bicomponente sarà a base di polimeri in dispersione acquosa, leganti cementizi ed inibitori di corrosione rispondente ai principi definiti nella UNI EN 1504-7 e UNI EN 1504-9. Il prodotto deve risultare resistente all'acqua, ai gas aggressivi presenti nell'atmosfera, svolgendo una azione protettiva efficace secondo gli standard della UNI EN 15183 della superficie metallica all'ossidazione.

Applicazione da utilizzare:
- nei casi di lunghe attese per la ripresa del getto, sui ferri di armatura di attesa di parti strutturali in conglomerato cementizio armato;
- negli interventi di recupero, consolidamento e ripristino di opere in conglomerato cementizio armato.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 13888, UNI EN 12004-1, UNI EN 12860.
Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)

Ai sensi dell'art. 34 del d.lgs. 50/2016 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" si provvede ad inserire nella documentazione progettuale e di gara pertinente, le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei decreti di riferimento agli specifici CAM.

Criteri ambientali minimi per l'acquisto di serramenti esterni - *D.M. 25 luglio 2011 (G.U. n. 220 del 21/9/2011)*
Le indicazioni contenute in questo articolo consistono sia in richiami alla normativa ambientale sia in suggerimenti finalizzati alla razionalizzazione degli acquisti ed alla più efficace utilizzazione dei CAM negli appalti pubblici.
Per "serramenti esterni" si intendono finestre (apribili, fisse, verticali, orizzontali, inclinate, manuali, motorizzate), portefinestre, porte esterne pedonali, comprensive degli infissi (telai fissi e mobili), dei tamponamenti trasparenti o opachi e delle eventuali chiusure oscuranti (avvolgibili/tapparelle e cassonetti, persiane, scuri, frangisole), che delimitano l'edificio verso l'esterno o verso locali non riscaldati, in edifici residenziali e scolastici.
Per ogni criterio ambientale sono indicate le "verifiche", ossia la documentazione che l'offerente o il fornitore è tenuto a presentare per comprovare la conformità del prodotto o del servizio al requisito cui si riferisce, ovvero i mezzi di presunzione di conformità che la stazione appaltante può accettare al posto delle prove dirette.

1) FORNITURA DI SERRAMENTI ESTERNI A RIDOTTO IMPATTO AMBIENTALE PER EDILIZIA RESIDENZIALE E SCOLASTICA

Specifiche tecniche - Criteri di base

Trasmittanza termica
I valori della trasmittanza termica dei serramenti esterni (Uw), fatta salva la normativa locale più restrittiva, devono rispettare come minimo i valori del D.M. 26 gennaio 2010 "Aggiornamento del decreto 11 marzo 2008 in materia di riqualificazione energetica degli edifici" (G.U. n. 35 del 12/02/2010)" sotto riportati

Zona climatica	Trasmittanza termica per chiusure apribili e assimilabili (W/m^2K)

A	3,7
B	2,4
C	2,1
D	2,0
E	1,8
F	1,6

Verifiche: certificato di conformità del prodotto rilasciato da un organismo riconosciuto, secondo la norma UNI EN 14351-1, utilizzando la metodologia di calcolo indicata dalla UNI EN ISO 10077-1 e UNI EN ISO 10077-2.

Permeabilità dell'aria

La permeabilità all'aria dei serramenti esterni deve rispettare i seguenti requisiti:

- la permeabilità all'aria delle finestre e porte finestre a battente deve essere classificata almeno in classe 3 (almeno in classe 2 per finestre e porte-finestre scorrevoli), secondo la norma UNI EN 12207 ("Finestre e porte - Permeabilità all'aria - Classificazione"), secondo il metodo di prova UNI EN 1026 ("Finestre e porte - Permeabilità all'aria - Metodo di prova");
- la permeabilità all'aria delle porte d'ingresso a battente con soglia inferiore di battuta, deve essere classificata almeno in classe 2 (in classe 1 le altre porte) secondo la norma UNI EN 12207.

Verifica: certificato di conformità del prodotto rilasciato da un organismo riconosciuto, secondo la norma UNI EN 14351-1.

Uso di plastiche, metalli, vetro

A) Il produttore di serramenti esterni in PVC deve utilizzare le Best Available Techniques (BAT) nella produzione del PVC.

B) I produttori dei principali componenti di alluminio dei serramenti esterni in metallo devono adottare le Best Available Techniques (BAT) nella produzione di tali materiali o devono attuare specifiche misure per la riduzione del fabbisogno di energia primaria (e in particolare di quella di origine fossile) necessaria al ciclo completo di fabbricazione di tali componenti.

C) I produttori dei principali componenti di vetro dei serramenti esterni devono adottare le Best Available Techniques (BAT) nella produzione di tali materiali o devono applicare specifiche misure per la riduzione del fabbisogno di energia primaria (e in particolare di quella di origine fossile) necessaria al ciclo completo di fabbricazione di tali componenti.

Verifica:

A) PVC: autodichiarazione del produttore da cui risulta partecipazione a Vinyl2010 o dimostrazione che le raccomandazioni di Vinyl2010 o equivalenti siano rispettate.

B) Metalli: il produttore deve fornire la documentazione tecnica necessaria per dimostrare l'adozione delle BAT o l'attuazione delle specifiche misure per la riduzione del fabbisogno di energia primaria ed i risultati conseguiti. La documentazione che attesti le azioni stabilite all'interno di un Sistema di Gestione Ambientale è considerata un valido mezzo di prova.

C) Vetro: il produttore deve fornire la documentazione tecnica necessaria per dimostrare l'adozione delle BAT o l'attuazione delle specifiche misure per la riduzione del fabbisogno di energia primaria ed i risultati conseguiti. La documentazione che attesti le azioni richieste all'interno di un Sistema di Gestione Ambientale è considerata un valido mezzo di prova.

In merito ai serramenti esterni, le chiusure oscuranti ed i pannelli vetrocamera, si richiede la marcatura CE ai sensi della Direttiva Prodotti da Costruzione 89/106 e s.m.i. (Regolamento Reg. (CE) 9 marzo 2011, n. 305/2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione). Per

eventuali specifiche tecniche premianti su qualità e componenti nonché per le condizioni di garanzia dei prodotti si potrà fare riferimento allo specifico decreto in materia di criteri ambientali minimi (CAM).

1) FORNITURA DI SERRAMENTI ESTERNI A RIDOTTO IMPATTO AMBIENTALE PER EDILIZIA RESIDENZIALE E SCOLASTICA

Specifiche tecniche - Criteri premianti

Trasmittanza termica

Fatta salva normativa locale più restrittiva, saranno attribuiti punteggi aggiuntivi in relazione alla zona climatica, per valori di trasmittanza termica inferiori ai valori del D.M. 26 gennaio 2010 "Aggiornamento del decreto 11 marzo 2008 in materia di riqualificazione energetica degli edifici" (G.U.n. 35 del 12/02/2010)", sotto riportati

Zona climatica	Trasmittanza termica per chiusure apribili e assimilabili (W/m^2K)
A	3,7
B	2,4
C	2,1
D	2,0
E	1,8
F	1,6

Verifiche: certificato di conformità del prodotto rilasciato da un organismo riconosciuto, secondo la norma UNI EN 14351-1, utilizzando la metodologia di calcolo indicata dalla UNI EN ISO 10077-1 e UNI EN ISO 10077-2.

Materiali non rinnovabili: contenuto di riciclato

Le parti di serramenti esterni composti da materiali non rinnovabili (metallo, plastica) devono contenere una percentuale di materiale riciclato. Saranno assegnati punteggi premianti proporzionalmente alle percentuali di contenuto riciclato, come definito dal punto 7.8 della norma UNI EN ISO 14021.

Verifica: scheda tecnica del produttore che attesti il contenuto di riciclato (percentuale in peso).

Materie plastiche

Punteggi premianti saranno assegnati se le materie plastiche utilizzate rispondono ai seguenti requisiti:
A) Le materie plastiche vergini non devono contenere piombo, cadmio, paraffine alogenate, composti organici dello stagno quali TBT, TPT e DBT o ritardanti di fiamma alogenati come additivi.
B) Le materie plastiche riciclate devono essere sottoposte a un test di verifica del contenuto di paraffine alogenate, composti organici dello stagno, ftalati o ritardanti di fiamma alogenati. Il contenuto di piombo e cadmio non deve superare il valore di 100 ppm (mg/kg).
C) Le parti in plastica più pesanti di 50 g devono essere visibilmente marcati al fine di facilitare il loro riconoscimento nelle operazioni di recupero a fine vita in coerenza con la norma UNI EN ISO 11469 ("Materie plastiche - Identificazione generica e marcatura di prodotti di materie plastiche").

Verifica:
A) Scheda tecnica del produttore della plastica.
B) Risultati dei test attestanti il contenuto di plastiche riciclate, quali la spettrometria di massa a plasma accoppiato induttivamente (ICP-MS, inductively coupled plasma mass spectrometry), l'analisi al microscopio a scansione elettronica (SEM, Scanning Electron Microscope) con spettroscopia EDX (Energy Dispersive X-ray spectroscopy), spettroscopia infrarossa in trasformata di Fourier (FTIR, Fourier Transform Infrared

Spectroscopy), o metodi di prova equivalenti.
C) Descrizione della marcatura dei componenti in plastica.

Legno vergine

Punteggi aggiuntivi saranno attribuiti se il legno utilizzato proviene da foreste gestite in modo sostenibile.

Verifica: Il possesso di una etichettatura riconosciuta a livello internazionale come l'etichetta Forest Stewardship Council (FSC) puro o Programme for Endorsement of Forest Certification schemes (PEFC) puro o documentazione equivalente costituisce un idoneo mezzo di prova.

Recupero di serramenti esterni sostituiti

In caso di sostituzione di serramenti esterni esistenti, saranno attribuiti punteggi aggiuntivi nel caso in cui l'offerente garantisca il riciclaggio dei serramenti dismessi.

Verifica: descrizione del sistema di recupero e riciclaggio dei serramenti dismessi, con indicazione degli operatori coinvolti.

Formaldeide

Punteggi aggiuntivi saranno attribuiti per utilizzo di pannelli a base di legno che diano luogo a emissioni di formaldeide inferiori a quanto previsto dal Decreto 10 ottobre 2008 del Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali, "Disposizioni atte a regolamentare l'emissione di aldeide formica da pannelli a base di legno e manufatti con essi realizzati in ambienti di vita e soggiorno".

Verifica: attestazioni di organismi riconosciuti. Verifiche condotte con il metodo di prova indicato dalla norma UNI EN ISO 717-2 "Pannelli a base di legno. Determinazione del rilascio di formaldeide. Rilascio di formaldeide con il metodo dell'analisi del gas".

Emissioni di Composti Organici Volatili

Punteggi aggiuntivi saranno attribuiti per utilizzo di pannelli a base di legno con emissioni di COV inferiori a quelli specificati nell'Allegato II del D. Lgs. 27 marzo 2006 n. 161.

Verifica: attestazioni di organismi riconosciuti. Verifiche condotte con il test ANSI/BIFMA M7.1- 2007.

CONDIZIONI DI ESECUZIONE

Clausole contrattuali

Garanzia

Il produttore dei serramenti esterni deve specificare durata e caratteristiche della garanzia fornita in conformità ai disposti legislativi vigenti in materia in relazione al contratto in essere. La garanzia deve comprendere le lavorazioni, i materiali, la funzionalità e la durabilità dell'intero serramento. La garanzia deve essere accompagnata dalle condizioni di applicabilità e da eventuali prescrizioni del produttore circa le procedure di manutenzione e posa che assicurino il rispetto delle prestazioni dichiarate del componente.

Verifica: certificato di garanzia ed indicazione relative alle procedure di manutenzione e posa in opera.

INFISSI

1 - Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.

Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369 ed alla norma armonizzata UNI EN 12519.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo alle vetrazioni ed ai serramenti.

La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

I prodotti di seguito dettagliati dovranno garantire in particolare le prestazioni minime di isolamento termico determinate dalla vigente normativa in materia di dispersione energetica.

2 - Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque devono, nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.), essere conformi alla norma UNI 7959 ed in particolare resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria e all'acqua.

Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.

Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.

La Direzione dei Lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

a) mediante controllo dei materiali costituenti il telaio più vetro più elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti; in particolare trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.;
b) mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc. (vedere punto 3, lett. b,); di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.
   Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti (vedere punto 3).

3 - I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto.

In mancanza di prescrizioni (o in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.

a) La Direzione dei Lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.
b) La Direzione dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche o in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.
   1) Finestre
      - tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento, classe misurata secondo le norme UNI 11173, UNI EN 12207, UNI EN 12208 e UNI EN 12210;
      - resistenza meccanica secondo la norma UNI EN 107.
   2) Porte interne
      - tolleranze dimensionali e spessore misurate secondo le norme UNI EN 1529;
      - planarità misurata secondo la norma UNI EN 1530;
      - resistenza al fuoco misurata secondo la norma UNI EN 1634;
      - resistenza al calore per irraggiamento misurata secondo la norma UNI 8328.
   3) Porte esterne
      - tolleranze dimensionali e spessore misurate secondo le norme UNI EN 1529;
      - planarità misurata secondo la norma UNI EN 1530;
      - tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento, classe $MANUAL$ misurata secondo le norme UNI 11173, UNI EN 12207, UNI EN 12208 e UNI EN 12210;
      - resistenza all'intrusione .

La attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

4 - Gli schermi (tapparelle, persiane, antoni) con funzione prevalentemente oscurante dovranno essere realizzati nella forma, con il materiale e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto; in mancanza di prescrizioni o con prescrizioni insufficienti, si intende che comunque lo schermo deve nel suo insieme resistere alle sollecitazioni meccaniche (vento, sbattimenti, ecc.) ed agli agenti atmosferici mantenendo nel tempo il suo funzionamento.

a) La Direzione dei Lavori dovrà procedere all'accettazione degli schermi mediante il controllo dei materiali che costituiscono lo schermo e, dei loro rivestimenti, controllo dei materiali costituenti gli accessori e/o organi di manovra, mediante la verifica delle caratteristiche costruttive dello schermo, principalmente dimensioni delle sezioni resistenti, conformazioni delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica e durabilità agli agenti atmosferici.
b) La Direzione dei Lavori potrà altresì procedere all'accettazione mediante attestazione di conformità della fornitura alle caratteristiche di resistenza meccanica, comportamento agli agenti atmosferici (corrosioni, cicli con lampade solari, camere climatiche, ecc.). La attestazione dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 12207, UNI EN 12208, UNI EN 12210, UNI EN 12211, UNI EN ISO 10077, UNI EN 179, UNI EN 1125, UNI EN 1154, UNI EN 1155, UNI EN 1158, UNI EN 12209, UNI EN 1935, UNI EN 13659, UNI EN 13561, UNI EN 13241, UNI 10818, UNI EN 13126-1, UNI EN 1026 UNI EN 1027.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Porte e portoni omologati EI

Il serramento omologato EI deve essere installato seguendo le specifiche indicazioni riportate nel certificato di prova che, assieme all'omologazione del Ministero dell'Interno, alla dichiarazione della casa produttrice di conformità al prototipo approvato e alla copia della bolla di consegna presso il cantiere, dovrà accompagnare ogni serramento.

La ditta installatrice dovrà inoltre fornire una dichiarazione che attesti che il serramento è stato installato come specificato nel certificato di prova.

Caratteristiche del controtelaio

La struttura del controtelaio o cassonetto sarà in acciaio zincato, di spessore idoneo sia nei fianchi che nei profili posteriore e di fondo. Il fianco del cassonetto sarà realizzato in un unico pezzo di lamiera e presenterà delle grecature per conferire una maggiore rigidità alla struttura. Una rete metallica, che completerà il fianco, sarà prevista in acciaio zincato e fissata al fianco mediante graffette consentendo così l'ancoraggio diretto dello strato d'intonaco finale. Si avrà cura inoltre, di prevedere una rete a maglia fine in fibra di vetro che, posta nella parte di giunzione tra cassonetto e laterizio, fungerà da protezione per possibili fessurazioni dell'intonaco.

Nel caso di parete da realizzare in cartongesso, dovrà essere previsto un controtelaio con profili orizzontali in acciaio zincato atti sia a rinforzare la struttura che a facilitare l'applicazione e il fissaggio delle lastre di cartongesso.

PRODOTTI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

1 - Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio. I prodotti si distinguono:

a seconda del loro stato fisico:
- rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso - ecc.);
- flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.);

a seconda della loro collocazione:
- per esterno;
- per interno;

a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento:
- di fondo;
- intermedi;
- di finitura.

Tutti i prodotti descritti nei punti che seguono vengono considerati al momento della fornitura. La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate e in genere come da norma UNI 8012.

2 - Prodotti rigidi
In via orientativa valgono le prescrizioni della norma UNI 11417 (varie parti).
a) Per le piastrelle di ceramica vale quanto prescritto dalla norma UNI EN 10545 varie parti e quanto riportato nell'articolo "Prodotti per Pavimentazione", tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.
b) Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo relativo ai prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo "Prodotti per Pavimentazioni" (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.
c) Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte in norme UNI, in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei Lavori. Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.
Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza alla usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.
La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.
d) Per le lastre di cartongesso si rinvia all'articolo su "Prodotti per Pareti Esterne e Partizioni Interne".
e) Per le lastre di fibrocemento si rimanda alle prescrizioni date nell'articolo "Prodotti per Coperture Discontinue".
f) Per le lastre di calcestruzzo valgono le prescrizioni generali date nell'articolo su prodotti di calcestruzzo con in aggiunta le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici (gelo/disgelo) ed agli elementi aggressivi trasportati dall'acqua piovana e dall'aria.
Per gli elementi piccoli e medi fino a 1,2 m come dimensione massima si debbono realizzare opportuni punti di fissaggio ed aggancio.

3 - Prodotti flessibili.
a) Le carte da parati devono rispettare le tolleranze dimensionali del 1,5% sulla larghezza e lunghezza; garantire resistenza meccanica ed alla lacerazione (anche nelle condizioni umide di applicazione); avere deformazioni dimensionali ad umido limitate; resistere alle variazioni di calore e, quando richiesto, avere resistenza ai lavaggi e reazione o resistenza al fuoco adeguate.
Le confezioni devono riportare i segni di riferimento per le sovrapposizioni, allineamenti (o sfalsatura) dei disegni, ecc.; inversione dei singoli teli, ecc.
b) I tessili per pareti devono rispondere alle prescrizioni elencate nel comma a) con adeguato livello di resistenza e possedere le necessarie caratteristiche di elasticità, ecc. per la posa a tensione.
Per entrambe le categorie (carta e tessili) la rispondenza alle norme UNI EN 233, UNI EN 234, UNI EN 266, UNI EN 259-1 e UNI EN 259-2 è considerata rispondenza alle prescrizioni del presente articolo.

4 - Prodotti fluidi o in pasta.
a) Intonaci: gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce-cemento-gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.
Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:
- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;
- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.
Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.
b) Prodotti vernicianti: i prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.

Si distinguono in:
- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:
- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- avere funzione impermeabilizzante;
- impedire il passaggio dei raggi U.V.;
- ridurre il passaggio della CO2;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

Barriera protettiva antigraffiti per superfici esterne
Emulsione acquosa di cere polimeriche, specifica per proteggere in modo reversibile le superfici a vista dai graffiti.
Conforme alle valutazioni della norma UNI 11246, la barriera dovrà colmare i pori della superficie senza impedirne la traspirabilità, creando una barriera repellente agli oli e all'acqua che impedisce ai graffiti di penetrare in profondità nel supporto.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.
I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

PRODOTTI PER PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE

1 - Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio.
Per la realizzazione delle pareti esterne e partizioni interne si rinvia all'articolo che tratta queste opere.
I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

2 - I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale (vedere articolo murature) ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed a loro completamento alle seguenti prescrizioni:
a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante pressatura o trafilatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI EN 771-1;
b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI EN 771-1 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori;
c) gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettate in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio e flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

3 - I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in loro mancanza alle seguenti prescrizioni:

- gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;
- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.); resistere alle sollecitazioni termoigrometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;
- le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;
- i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;
- le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

La rispondenza alle norme UNI per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, viene considerato automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopraddette.

4 - I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza, alle prescrizioni indicate al punto precedente.

5 - I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranze ±0,5 mm, lunghezza e larghezza con tolleranza ±2 mm, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) ed, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato.

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

OPERE IN CARTONGESSO

Con l'ausilio del cartongesso possono realizzarsi diverse applicazioni nell'ambito delle costruzioni: veri e propri elementi di compartimentazione, contropareti, controsoffitti, ecc. Queste opere possono essere in classe 1 o classe 0 di reazione al fuoco e possono anche avere caratteristiche di resistenza al fuoco (es. REI 60, REI 90, REI 120).

Tale sistema costruttivo a secco è costituito essenzialmente dai seguenti elementi base:

- lastre di cartongesso
- orditura metallica di supporto
- viti metalliche
- stucchi in gesso
- nastri d'armatura dei giunti

oltre che da alcuni accessori opzionali, quali: paraspigoli, nastri adesivi per profili, rasanti per eventuale finitura delle superfici, materie isolanti, $MANUAL$.

Il sistema viene definito a secco proprio perché l'assemblaggio dei componenti avviene, a differenza di quanto succede col sistema tradizionale, con un ridotto utilizzo di acqua: essa infatti viene impiegata unicamente per preparare gli stucchi in polvere. Tale sistema deve rispondere a caratteristiche prestazionali relativamente al comportamento statico, acustico e termico nel rispetto delle leggi e norme che coinvolgono tutti gli edifici.

Le lastre di cartongesso, conformi alla norma UNI EN 520, saranno costituite da lastre di gesso rivestito la cui larghezza è solitamente pari a 1200 mm e aventi vari spessori, lunghezze e caratteristiche tecniche in funzione delle prestazioni richieste.

Sono costituite da un nucleo di gesso (contenente specifici additivi) e da due fogli esterni di carta riciclata perfettamente aderente al nucleo, i quali conferiscono resistenza meccanica al prodotto.

Conformemente alla citata norma, le lastre potranno essere di vario tipo, a seconda dei requisiti progettuali dell'applicazione richiesta:

1. lastra tipo A: lastra standard, adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o decorazione;

2. lastra tipo D: lastra a densità controllata, non inferiore a 800 kg/m^3, il che consente prestazioni superiori in talune applicazioni, con una faccia adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o decorazione;

3. lastra tipo E: lastra per rivestimento esterno, ma non permanentemente esposta ad agenti atmosferici; ha un ridotto assorbimento d'acqua e un fattore di resistenza al vapore contenuto;

4. lastra tipo F: lastra con nucleo di gesso ad adesione migliorata a alta temperatura, detta anche tipo fuoco; ha fibre minerali e/o altri additivi nel nucleo di gesso, il che consente alla lastra di avere un comportamento migliore in caso d'incendio;

5. lastra tipo H: lastra con ridotto assorbimento d'acqua, con additivi che ne riducono l'assorbimento, adatta per applicazioni speciali in cui è richiesta tale proprietà; può essere di tipo H1, H2 o H3 in funzione del diverso grado di assorbimento d'acqua totale (inferiore al 5, 10, 25%), mentre l'assorbimento d'acqua superficiale deve essere comunque non superiore a 180 g/m^2;

6. lastra tipo I: lastra con durezza superficiale migliorata, adatta per applicazioni dove è richiesta tale caratteristica, valutata in base all'impronta lasciata dall'impatto di una biglia d'acciaio, che non deve essere superiore a 15 mm, con una faccia adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o decorazione;

7. lastra tipo P: lastra di base, adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso; può essere perforata durante la produzione;

8. lastra tipo R: lastra con resistenza meccanica migliorata, ha una maggiore resistenza a flessione (superiore di circa il 50 % rispetto alle altre lastre), sia in senso longitudinale, sia trasversale, rispetto agli altri tipi di lastre, con una faccia adatta a ricevere l'applicazione di intonaco a gesso o decorazione.

Le lastre in cartongesso potranno essere richieste e fornite preaccoppiate con altri materiali isolanti secondo la UNI EN 13950 realizzata con un ulteriore processo di lavorazione consistente nell'incollaggio sul retro di uno strato di materiale isolante (polistirene espanso o estruso, lana di roccia o di vetro) allo scopo di migliorare le prestazioni di isolamento termico e/o acustico.

Le lastre potranno inoltre essere richieste con diversi tipi di profilo: con bordo arrotondato, diritto, mezzo arrotondato, smussato, assottigliato.

I profili metallici di supporto alle lastre di cartongesso saranno realizzati secondo i requisiti della norma UNI EN 14195 in lamiera zincata d'acciaio sagomata in varie forme e spessori (minimo 0,6 mm) a seconda della loro funzione di supporto.

Posa in opera

La posa in opera di un paramento in cartongesso sarà conforme alle indicazioni della norma UNI 11424 e comincerà dal tracciamento della posizione delle guide, qualora la struttura portante sia costituita dall'orditura metallica. Determinato lo spessore finale della parete o le quote a cui dovrà essere installato il pannello, si avrà cura di riportare le giuste posizioni sul soffitto o a pavimento con filo a piombo o laser. Si dovrà riportare da subito anche la posizione di aperture, porte e sanitari in modo da posizionare correttamente i montanti nelle guide.

Gli elementi di fissaggio, sospensione e ancoraggio sono fondamentali per la realizzazione dei sistemi in cartongesso. Per il fissaggio delle lastre ai profili, sarà necessario impiegare delle viti a testa svasata con impronta a croce. La forma di testa svasata è importante, poiché deve permettere una penetrazione progressiva nella lastra senza provocare danni al rivestimento in cartone. Il fissaggio delle orditure metalliche sarà realizzato con viti a testa tonda o mediante idonea punzonatrice. Le viti dovranno essere autofilettanti e penetrare nella lamiera di almeno 10 mm. Analogamente, onde poter applicare le lastre al controsoffitto, è necessaria una struttura verticale di sospensione, cui vincolare i correnti a "C" per l'avvitatura. I controsoffitti

per la loro posizione critica, richiedono particolari attenzioni di calcolo e di applicazione. I pendini dovranno essere scelti in funzione della tipologia di solaio a cui verranno ancorati e dovranno essere sollecitati solo con il carico massimo di esercizio indicato dal produttore. I tasselli di aggancio dovranno essere scelti in funzione della tipologia di solaio e con un valore di rottura 5 volte superiore a quello di esercizio.

Lungo i bordi longitudinali e trasversali delle lastre, il giunto deve essere trattato in modo da poter mascherare l'accostamento e permettere indifferentemente la finitura progettualmente prevista. I nastri di armatura in tal caso, avranno il compito di contenere meccanicamente le eventuali tensioni superficiali determinatesi a causa di piccoli movimenti del supporto. Si potranno utilizzare nastri in carta microforata e rete adesiva conformi alla norma UNI EN 13963. Essi saranno posati in continuità e corrispondenza dei giunti e lungo tutto lo sviluppo di accostamento dei bordi delle lastre, mentre per la protezione degli spigoli vivi si adotterà idoneo nastro o lamiera paraspigoli opportunamente graffata e stuccata.

Per le caratteristiche e le modalità di stuccatura si rimanda all'articolo "Opere da Stuccatore" i cui requisiti saranno conformi alla norma UNI EN 13963.

Trasporto, movimentazione e stoccaggio del materiale

Per evitare il danneggiamento delle superfici e degli angoli, i pannelli dovranno essere sempre maneggiati con cura e attenzione. Durante il trasporto si dovranno impiegare bancali piani e stabili, assicurando i pannelli contro gli scivolamenti. Durante le operazioni di carico e scarico si eviterà che i pannelli scorrano uno sull'altro sollevandoli a mano o, se ad alto spessore, mediante sollevatore a ventosa. Si presterà particolare attenzione alla presenza di sporcizia, corpi estranei e bordi taglienti che possono danneggiare le superfici in caso di sfregamento.

Una posizione errata durante lo stoccaggio potrebbe produrre deformazioni anche permanenti. Si sistemeranno i pannelli uno sull'altro su superfici piane, ma mai in posizione verticale o a coltello. Si coprirà il pannello più esterno con una lastra o un foglio di polietilene. In caso di pannelli ruvidati, si posizioneranno i fogli con decorativo contro decorativo e l'ultimo pannello della pila con il lato decorato rivolto verso il basso.

Il film protettivo, quando previsto, non dovrà essere mai esposto alla luce diretta del sole, nè sottoposto a temperature troppo elevate.

Inoltre si stoccheranno sempre i pannelli in locali chiusi che garantiscano condizioni climatiche ottimali (temperatura compresa tra 10° e 30°C e 40-65% di UR), evitando che le due facce del pannello si trovino in condizioni di temperatura e umidità differenti.

Prima di procedere alle lavorazioni e all'installazione si potranno lasciare climatizzare i pannelli sul luogo di montaggio per alcuni giorni.

Per i laminati ad alto spessore, è consigliabile effettuare le lavorazioni (taglio, foratura, fresatura etc.) sul retro del pannello non a vista. Questo al fine di evitare di compromettere la superficie più a rischio.

Il film protettivo, quando previsto, dovrà essere pelato contemporaneamente su entrambe le facce del pannello.

PRODOTTI PER ASSORBIMENTO ACUSTICO

1 - Si definiscono materiali assorbenti acustici (o materiali fonoassorbenti) quelli atti a dissipare in forma sensibile l'energia sonora incidente sulla loro superficie e, di conseguenza, a ridurre l'energia sonora riflessa.

Questa proprietà è valutata con il coefficiente di assorbimento acustico (a), definito dall'espressione:

$$a = \frac{Wa}{Wi}$$

dove:
Wi è l'energia sonora incidente;
Wa è l'energia sonora assorbita.

2 - Sono da considerare assorbenti acustici tutti i materiali porosi a struttura fibrosa o alveolare aperta. A parità di struttura (fibrosa o alveolare) la proprietà fonoassorbente dipende dallo spessore.

I materiali fonoassorbenti si classificano secondo lo schema di seguito riportato.

a) Materiali fibrosi:
   1) minerali (fibra di vetro, fibra di roccia) (norma UNI 5958);
   2) vegetali (fibra di legno o cellulosa, truciolari).
b) Materiali cellulari:
   1) minerali:
      - calcestruzzi leggeri (a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa);
      - laterizi alveolari;
      - prodotti a base di tufo.

2) sintetici:
- poliuretano a celle aperte (elastico - rigido);
- polipropilene a celle aperte.

3 - Per tutti i materiali fonoassorbenti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:
- lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori;
- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla direzione tecnica;
- coefficiente di assorbimento acustico, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI EN ISO 354, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:
- resistività al flusso d'aria (misurata secondo UNI EN 29053);
- reazione e/o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la Direzione dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

4 - Per i materiali fonoassorbenti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La Direzione dei Lavori deve inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

5 - Entrambe le categorie di materiali fonoassorbenti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, tra quelle della seguente tabella, in relazione alla loro destinazione d'uso (pareti, coperture, controsoffittature, pavimenti, ecc.).

CARATTERISTICA	UNITA' DI MISURA	DESTINAZIONE D'USO A B C D VALORI RICHIESTI
Comportamento all'acqua		
Assorbimento all'acqua per capillarità	%	
Assorbimento d'acqua per immersione	%	
Resistenza al gelo e al disgelo	cicli	
Permeabilità al vapor d'acqua	%	
Caratteristiche meccaniche		
Resistenza a compressione a carichi di lunga durata	N/mm^2	
Resistenza a taglio parallelo alle facce	N	
Resistenza a flessione	N	
Resistenza al punzonamento	N	
Resistenza al costipamento	N	
Caratteristiche di stabilità		
Stabilità dimensionale	%	
Coefficiente di dilatazione lineare	mm/m	
Temperatura limite di esercizio	°C	
A = B = C =		

D =

Se non vengono prescritti i valori valgono quelli proposti dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere). Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

CAPITOLO 6

CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Art. 6.1
CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)

Ai sensi dell'art. 34 del d.lgs. 50/2016 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" si provvede ad inserire nella documentazione progettuale e di gara pertinente, le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei decreti di riferimento agli specifici CAM.

Criteri ambientali minimi per lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici - D.M. 11 ottobre 2017 (G.U. n. 259 del 6 novembre 2017)

Le indicazioni contenute in questo articolo consistono sia in richiami alla normativa ambientale sia in suggerimenti finalizzati alla razionalizzazione degli acquisti ed alla più efficace utilizzazione dei CAM negli appalti pubblici.

Per ogni criterio ambientale sono indicate le "verifiche", ossia la documentazione che l'offerente o il fornitore è tenuto a presentare per comprovare la conformità del prodotto o del servizio al requisito cui si riferisce, ovvero i mezzi di presunzione di conformità che la stazione appaltante può accettare al posto delle prove dirette.

Modalità di consegna della documentazione

Il rispetto da parte dell'appaltatore dei requisiti elencati dai seguenti CAM sarà evidente attraverso la consegna alla Direzione lavori dell'opportuna documentazione tecnica che attesti o certifichi la soddisfazione del/i requisito/i stesso/i.

Le modalità di presentazione alla Stazione appaltante di tutta la documentazione richiesta all'appaltatore sono consentite sia in forma elettronica certificata (PEC) che cartacea, opportunamente tracciata dagli uffici preposti alla ricezione.

La stazione appaltante stabilisce di collegare l'eventuale inadempimento delle seguenti prescrizioni a sanzioni e, se del caso, alla previsione di risoluzione del contratto.

SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI

Criteri comuni a tutti i componenti edilizi

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, e di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione, fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, il progetto di un edificio (nel caso di ristrutturazioni si intende l'applicazione ai nuovi materiali che vengono usati per l'intervento o che vanno a sostituire materiali già esistenti nella costruzione) deve prevedere i criteri del presente paragrafo.

Il progettista dovrà compiere scelte tecniche di progetto, specificare le informazioni ambientali dei prodotti scelti e fornire la documentazione tecnica che consenta di soddisfare tali criteri e inoltre prescriverà che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza a tali criteri comuni tramite la documentazione indicata nella verifica di ogni criterio. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate in premessa.

Disassemblabilità

Almeno il 50% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati, escludendo gli impianti, dovrà essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile. Di tale percentuale, almeno il 15% dovrà essere costituito da materiali non strutturali.

Verifica: il progettista dovrà fornire l'elenco di tutti i componenti edilizi e dei materiali che possono essere riciclati o riutilizzati, con l'indicazione del relativo peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio.

Materia recuperata o riciclata

Il contenuto di materia recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per l'edificio, anche considerando diverse percentuali per ogni materiale, deve essere pari ad almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati. Di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali.

Per le diverse categorie di materiali e componenti edilizi valgono in sostituzione, qualora specificate, le percentuali contenute nel capitolo "Criteri specifici per i componenti edilizi". Il suddetto requisito può essere derogato nel caso in cui il componente impiegato rientri contemporaneamente nelle due casistiche sotto riportate:

1) abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (membrane per impermeabilizzazione);

2) sussistano specifici obblighi di legge a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.

Verifica: il progettista dovrà fornire l'elenco dei materiali costituiti, anche parzialmente, da materie recuperate o riciclate ed il loro peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy®, Plastica Seconda Vita o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori.

Sostanze pericolose

Nei componenti, parti o materiali usati non devono essere aggiunti intenzionalmente :

1. additivi a base di cadmio, piombo, cromo VI, mercurio, arsenico e selenio in concentrazione superiore allo 0.010% in peso.

2. sostanze identificate come "estremamente preoccupanti" (SVHCs) ai sensi dell'art.59 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 ad una concentrazione maggiore dello 0,10% peso/peso.

3. sostanze o miscele classificate o classificabili con le seguenti indicazioni di pericolo:
   - come cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione di categoria 1A, 1B o 2 (H340, H350, H350i, H360, H360F, H360D, H360FD, H360Fd, H360Df, H341, H351, H361f, H361d, H361fd, H362);
   - per la tossicità acuta per via orale, dermica, per inalazione, in categoria 1, 2 o 3 (H300, H301, H310, H311, H330, H331)
   - come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1,2, (H400, H410, H411)
   - come aventi tossicità specifica per organi bersaglio di categoria 1 e 2 (H370, H371, H372, H373).

Verifica: per quanto riguarda la verifica del punto 1, l'appaltatore deve presentare dei rapporti di prova rilasciati da organismi di valutazione della conformità. Per la verifica dei punti 2 e 3 l'appaltatore deve presentare una dichiarazione del legale rappresentante da cui risulti il rispetto degli stessi. Tale dichiarazione dovrà includere una relazione redatta in base alle Schede di Sicurezza messe a disposizione dai produttori.

SPECIFICHE TECNICHE DELL'EDIFICIO

Emissioni dei materiali

Ogni materiale elencato di seguito deve rispettare i limiti di emissione esposti nella successiva tabella:

- pitture e vernici
- tessili per pavimentazioni e rivestimenti
- laminati per pavimenti e rivestimenti flessibili
- pavimentazioni e rivestimenti in legno
- altre pavimentazioni (diverse da piastrelle di ceramica e laterizi)

- adesivi e sigillanti
- pannelli per rivestimenti interni (es. lastre in cartongesso)

Limite di emissione (μg/m³) a 28 giorni	
Benzene Tricloroetilene (trielina) di-2-etilesilftalato (DEHP) Dibutilftalato (DBP)	1 (per ogni sostanza)
COV totali	1500
Formaldeide	<60
Acetaldeide	<300
Toluene	<450
Tetracloroetilene	<350
Xilene	<300
1,2,4-Trimetilbenzene	<1500
1,4-diclorobenzene	<90
Etilbenzene	<1000
2-Butossietanolo	<1500
Stirene	<350

Verifica: il progettista specifica le informazioni sull'emissività dei prodotti scelti per rispondere al criterio e prescrive che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione tecnica che ne dimostri il rispetto e che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori. La determinazione delle emissioni deve avvenire in conformità alla CEN/TS 16516 o UNI EN ISO 16000-9 o norme equivalenti.

Per qualunque metodo di prova o norma da utilizzare, si applicano i seguenti minimi fattori di carico (a parità di ricambi d'aria, sono ammessi fattori di carico superiori):

1,0 m^2/m^3 - pareti;
0,4 m^2/m^3 - pavimenti e soffitto;
0,05 m^2/m^3 piccole superfici, esempio porte;
0,07 m^2/m^3 finestre;
0,007 m^2/m^3 - superfici molto limitate, per esempio sigillanti;
con 0,5 ricambi d'aria per ora.

Per dimostrare la conformità sull'emissione di DBP e DEHP sono ammessi metodi alternativi di campionamento ed analisi (materiali con contenuti di DBP e DEHP inferiori a 1 mg/kg, limite di rilevabilità strumentale, sono considerati conformi al requisito di emissione a 28 giorni.

Il contenuto di DBP e DEHP su prodotti liquidi o in pasta deve essere determinato dopo il periodo di indurimento o essiccazione a 20±10°C, come da scheda tecnica del prodotto).

Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate in premessa.

SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI

Criteri specifici per i componenti edilizi

Allo scopo di ridurre l'impiego di risorse non rinnovabili, di ridurre la produzione di rifiuti e lo smaltimento in discarica, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (coerentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione), fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti, il progetto deve prevedere l'uso di materiali come specificato nei successivi paragrafi. In particolare tutti i seguenti materiali devono essere prodotti con un determinato contenuto di riciclato.

Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati

I calcestruzzi usati per il progetto dovranno essere prodotti con un contenuto minimo di materiale riciclato (secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (inteso come somma delle singole componenti).

Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.

Verifica: il progettista dovrà specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materiale riciclato dovrà essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori con le modalità indicate in premessa.

Elementi prefabbricati in calcestruzzo

Gli elementi prefabbricati in calcestruzzo utilizzati nell'opera devono avere un contenuto totale di almeno il 5% in peso di materie riciclate, e/o recuperate, e/o di sottoprodotti.

Verifica: il progettista dovrà specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materiale riciclato dovrà essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori con le modalità indicate in premessa.

Laterizi

I laterizi usati per la muratura e solai dovranno avere un contenuto di materiale riciclato (secco) di almeno il 10% sul peso del prodotto. Qualora i laterizi contengano, oltre a materia riciclate e/o recuperate, anche sottoprodotti e/o terre e rocce da scavo, la percentuale deve essere di almeno il 15% sul peso del prodotto.

I laterizi per coperture, pavimenti e muratura faccia vista devono avere un contenuto di materie riciclate e/o recuperate (sul secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto. Qualora i laterizi contengano, oltre a materia riciclate e/o recuperate, anche sottoprodotti e/o terre e rocce da scavo, la percentuale deve essere di almeno il 7,5% sul peso del prodotto.

Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.

Verifica: il progettista dovrà specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio.

La percentuale di materiale riciclato deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori con le modalità indicate in premessa.

Sostenibilità e legalità del legno

Per materiali e i prodotti costituiti di legno o in materiale a base di legno, o contenenti elementi di origine legnosa, il materiale dovrà provenire da boschi/foreste gestiti in maniera sostenibile/responsabile o essere costituito da legno riciclato o un insieme dei due.

Verifica: il progettista sceglierà prodotti che consentono di rispondere al criterio e prescriverà che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione nel seguito indicata, che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori:

- per la prova di origine sostenibile e/o responsabile, una certificazione del prodotto, rilasciata da organismi di valutazione della conformità, che garantisca il controllo della "catena di custodia" in relazione alla provenienza legale della materia prima legnosa e da foreste gestite in maniera sostenibile/responsabile, quali quella del Forest Stewardship Council® (FSC®) o del Programme for Endorsement of Forest Certification schemes™ (PEFC™), o altro equivalente;
- per il legno riciclato, certificazione di prodotto "FSC® Riciclato" (oppure "FSC® Recycled"), FSC® misto (oppure FSC® mixed) o "Riciclato PEFC™" (oppure PEFC Recycled™) o ReMade in Italy® o equivalenti, oppure una asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021 che sia verificata da un organismo di valutazione della conformità.

Ghisa, ferro, acciaio

Si prescrive, per gli usi strutturali, l'utilizzo di acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale:

- Acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70%;
- Acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 10%.

Verifica: il progettista dovrà specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio.

La percentuale di materiale riciclato deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori con le modalità indicate in premessa.

Componenti in materie plastiche

Il contenuto di materia seconda riciclata o recuperata dovrà essere pari ad almeno il 30% in peso valutato

sul totale di tutti i componenti in materia plastica utilizzati. Il suddetto requisito può essere derogato nel caso in cui il componente impiegato rientri contemporaneamente nelle due casistiche sotto riportate:

1) abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (membrane per impermeabilizzazione);
2) sussistano specifici obblighi di legge relativi a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.

Verifica: il progettista dovrà specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio.

La percentuale di materiale riciclato deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori con le modalità indicate in premessa.

Murature in pietrame e miste

Per le murature per opere di fondazione e opere in elevazione il progettista prescrive l'uso di solo materiale di recupero (pietrame e blocchetti).

Verifica: il progettista compirà scelte tecniche di progetto che consentono di soddisfare il criterio e prescriverà che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio e dovrà fornire una dichiarazione firmata dal legale rappresentante della ditta produttrice che attesti la conformità al criterio e che includa l'impegno ad accettare un'ispezione da parte di un organismo di valutazione della conformità volta a verificare la veridicità delle informazioni rese. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate in premessa.

Tramezzature e controsoffitti

Le tramezzature e i controsoffitti, destinati alla posa in opera di sistemi a secco devono avere un contenuto di almeno il 5% in peso di materie riciclate e/o recuperate e/o di sottoprodotti.

Verifica: il progettista dovrà specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio.

La percentuale di materiale riciclato deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori con le modalità indicate in premessa.

Isolanti termici ed acustici

Gli isolanti devono rispettare i seguenti criteri:

- non devono essere prodotti utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili;

- non devono essere prodotti con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero;
- non devono essere prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
- se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;
- se costituiti da lane minerali, queste devono essere conformi alla Nota Q o alla Nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i;
- se il prodotto finito contiene uno o più dei componenti elencati nella seguente tabella, questi devono essere costituiti da materiale riciclato e/o recuperato secondo le quantità minime indicate, misurato sul peso del prodotto finito.

	Isolante in forma di pannello	Isolante stipato, a spruzzo/insufflato	Isolante in materassini
Cellulosa		80%	
Lana di vetro	60%	60%	60%
Lana di roccia	15%	15%	15%
Perlite espansa	30%	40%	8 - 10%
Fibre in poliestere	60 - 80%		60 - 80%
Polistirene espanso	dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione	dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione	
Polistirene estruso	dal 5% al 45% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione		
Poliuretano espanso	1-10% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione	1-10% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione	
Agglomerato di Poliuretano	70%	70%	70%
Agglomerati di gomma	60%	60%	60%
Isolante riflettente in alluminio			15%

Verifica: il progettista dovrà compiere scelte tecniche di progetto che consentano di soddisfare il criterio e prescriverà che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® Plastica Seconda Vita o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di

una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate in premessa.

Pavimenti e rivestimenti

I prodotti utilizzati per le pavimentazioni e i rivestimenti dovranno essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalle Decisioni 2010/18/CE30, 2009/607/CE31 e 2009/967/CE32 e le loro modifiche ed integrazioni, relative all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Per quanto riguarda le piastrelle di ceramica si considera comunque sufficiente il rispetto dei seguenti criteri selezionali dalla Decisione 2009/607/CE:

- consumo e uso di acqua;
- emissioni nell'aria (per i parametri Particolato e Fluoruri);
- emissioni nell'acqua;
- recupero dei rifiuti.

Verifica: il progettista prescriverà che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE o equivalente;
- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri sopra richiamati.

E, in mancanza di questi, la documentazione comprovante il rispetto del presente criterio validata da un organismo di valutazione della conformità, dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate in premessa.

Pitture e vernici

I prodotti vernicianti dovranno essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2014/312/UE e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Verifica: il progettista prescriverà che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE o equivalente;
- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri contenuti nelle decisioni sopra richiamate.

La documentazione comprovante il rispetto del presente criterio dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate in premessa.

Impianti di illuminazione per interni ed esterni

I sistemi di illuminazione devono essere a basso consumo energetico ed alta efficienza. A tal fine gli impianti di illuminazione devono essere progettati considerando che:

tutti i tipi di lampada per utilizzi in abitazioni, scuole ed uffici, devono avere una efficienza luminosa uguale o superiore a 80 lm/W ed una resa cromatica uguale o superiore a 90; per ambienti esterni di pertinenza degli edifici la resa cromatica deve essere almeno pari ad 80;

i prodotti devono essere progettati in modo da consentire di separare le diverse parti che compongono l'apparecchio d'illuminazione al fine di consentirne lo smaltimento completo a fine vita.

Devono essere installati dei sistemi domotici, coadiuvati da sensori di presenza, che consentano la riduzione del consumo di energia elettrica.

Verifica: il progettista deve presentare una relazione tecnica che dimostri il soddisfacimento del criterio, corredata dalle schede tecniche delle lampade.

Impianti di riscaldamento e condizionamento

Gli impianti a pompa di calore dovranno essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2007/742/CE e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Gli impianti di riscaldamento ad acqua devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti

dalla Decisione 2014/314/UE e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Se è previsto il servizio di climatizzazione e fornitura di energia per l'intero edificio, dovranno essere usati i criteri previsti dal DM 07 marzo 2012 (G.U. n. 74 del 28 marzo 2012) relativo ai CAM per "Affidamento di servizi energetici per gli edifici - servizio di illuminazione e forza motrice - servizio di riscaldamento/raffrescamento".

L'installazione degli impianti tecnologici deve avvenire in locali e spazi adeguati, ai fini di una corretta manutenzione igienica degli stessi in fase d'uso, tenendo conto di quanto previsto dall'Accordo Stato - Regioni 5.10.2006 e 7.02.2013.

Per tutti gli impianti aeraulici deve essere prevista una ispezione tecnica iniziale da effettuarsi in previsione del primo avviamento dell'impianto (secondo la norma UNI EN 15780).

Verifica: il progettista presenterà una relazione tecnica che illustri le scelte tecniche che consentono il soddisfacimento del criterio, individuando chiaramente nel progetto anche i locali tecnici destinati ad alloggiare esclusivamente apparecchiature e macchine, indicando gli spazi minimi obbligatori, così come richiesto dai costruttori nei manuali di uso e manutenzione, per effettuare gli interventi di sostituzione/manutenzione delle apparecchiature stesse, i punti di accesso ai fini manutentivi lungo tutti i percorsi dei circuiti degli impianti tecnologici, qualunque sia il fluido veicolato all'interno degli stessi. Il progettista prescrive che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti il marchio Ecolabel UE o equivalente.

Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate in premessa.

Impianti idrico sanitari

I progetti degli interventi di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e gli interventi di ristrutturazione importante di primo livello, ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, etc.), devono prevedere l'utilizzo di sistemi individuali di contabilizzazione del consumo di acqua per ogni unità immobiliare.

Verifica: il progettista presenterà una relazione tecnica che dimostri il soddisfacimento del criterio e prescrive che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovra accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:

la documentazione comprovante il rispetto del presente criterio dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate in premessa.

SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE

Demolizioni e rimozione dei materiali

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (coerentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione), fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, le demolizioni e le rimozioni dei materiali dovranno essere eseguite in modo da favorire, il trattamento e recupero delle varie frazioni di materiali. A tal fine il progetto dell'edificio deve prevedere che:

1. nei casi di ristrutturazione, manutenzione e demolizione, almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati durante la demolizione e rimozione di edifici, parti di edifici, manufatti di qualsiasi genere presenti in cantiere, ed escludendo gli scavi, deve essere avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, recupero o riciclaggio;
2. il contraente dovrà effettuare una verifica precedente alla demolizione al fine di determinare ciò che può essere riutilizzato, riciclato o recuperato. Tale verifica include le seguenti operazioni:
   - individuazione e valutazione dei rischi di rifiuti pericolosi che possono richiedere un trattamento o un trattamento specialistico, o emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
   - una stima delle quantità con una ripartizione dei diversi materiali da costruzione;
   - una stima della percentuale di riutilizzo e il potenziale di riciclaggio sulla base di proposte di sistemi di selezione durante il processo di demolizione;
   - una stima della percentuale potenziale raggiungibile con altre forme di recupero dal processo di demolizione.

Verifica: l'offerente dovrà presentare una verifica precedente alla demolizione che contenga le informazioni specificate nel criterio, allegare un piano di demolizione e recupero e una sottoscrizione di impegno a trattare

i rifiuti da demolizione o a conferirli ad un impianto autorizzato al recupero dei rifiuti.

Materiali usati nel cantiere

I materiali usati per l'esecuzione del progetto devono rispondere ai criteri previsti nel capitolo "Specifiche tecniche dei componenti edilizi".

Verifica: l'offerente deve presentare la documentazione di verifica come previsto per ogni criterio contenuto nel capitolo "Specifiche tecniche dei componenti edilizi".

Prestazioni ambientali

Ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, ecc.), le attività di cantiere dovranno garantire le seguenti prestazioni:

- per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali dovranno essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato).

Al fine di impedire fenomeni di diminuzione di materia organica, calo della biodiversità, contaminazione locale o diffusa, salinizzazione, erosione del suolo, ecc. sono previste le seguenti azioni a tutela del suolo:
- accantonamento in sito e successivo riutilizzo dello scotico del terreno vegetale per una profondità di 60 cm, per la realizzazione di scarpate e aree verdi pubbliche e private;
- tutti i rifiuti prodotti dovranno essere selezionati e conferiti nelle apposite discariche autorizzate quando non sia possibile avviarli al recupero;
- eventuali aree di deposito provvisorie di rifiuti non inerti dovranno essere opportunamente impermeabilizzate e le acque di dilavamento devono essere depurate prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali.

Al fine di tutelare le acque superficiali e sotterranee da eventuali impatti, sono previste le seguenti azioni a tutela delle acque superficiali e sotterranee:
- gli ambiti interessati dai fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone dovranno essere recintati e protetti con apposite reti al fine di proteggerli da danni accidentali.

Al fine di ridurre i rischi ambientali, la relazione tecnica deve contenere anche l'individuazione puntuale delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, con particolare riferimento alle singole tipologie delle lavorazioni. La relazione tecnica dovrà inoltre contenere:
- le misure adottate per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere;
- le misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (tipo di cassonetti/contenitori per la raccolta differenziata, le aree da adibire a stoccaggio temporaneo, etc.) e per realizzare la demolizione selettiva e il riciclaggio dei materiali di scavo e dei rifiuti da costruzione e demolizione (C&D);
- le misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda, etc.);
- le misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico/scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo, etc., e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;
- le misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
- le misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;
- le misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, anche attraverso la verifica periodica degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
- le misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
- le misure per attività di demolizione selettiva e riciclaggio dei rifiuti, con particolare riferimento al recupero dei laterizi, del calcestruzzo e di materiale proveniente dalle attività di cantiere con minori contenuti di impurità, le misure per il recupero e riciclaggio degli imballaggi.

Altre prescrizioni per la gestione del cantiere, per le preesistenze arboree e arbustive:
- rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, Ailanthus altissima e Robinia

pseudoacacia), comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla "Watch-list della flora alloctona d'Italia" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Grapow);
- protezione delle specie arboree e arbustive autoctone: gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. In particolare intorno al tronco verrà legato del tavolame di protezione dello spessore minimo di 2 cm. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici, etc;
- i depositi di materiali di cantiere non devono essere effettuati in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (deve essere garantita almeno una fascia di rispetto di 10 metri).

Verifica: l'offerente dovrà dimostrare la rispondenza ai criteri suindicati tramite la documentazione nel seguito indicata:
- relazione tecnica nella quale siano evidenziate le azioni previste per la riduzione dell'impatto ambientale nel rispetto dei criteri;
- piano per il controllo dell'erosione e della sedimentazione per le attività di cantiere;
- piano per la gestione dei rifiuti da cantiere e per il controllo della qualità dell'aria e dell'inquinamento acustico durante le attività di cantiere.

L'attività di cantiere sarà oggetto di verifica programmata, effettuata da un organismo di valutazione della conformità. Qualora il progetto sia sottoposto ad una fase di verifica valida per la successiva certificazione dell'edificio secondo uno dei protocolli di sostenibilità energetico-ambientale degli edifici (rating systems) di livello nazionale o internazionale, la conformità al presente criterio può essere dimostrata se nella certificazione risultano soddisfatti tutti i requisiti riferibili alle prestazioni ambientali richiamate dal presente criterio. In tali casi il progettista è esonerato dalla presentazione della documentazione sopra indicata, ma è richiesta la presentazione degli elaborati e/o dei documenti previsti dallo specifico protocollo di certificazione di edilizia sostenibile perseguita.

Personale di cantiere

Il personale impiegato nel cantiere oggetto dell'appalto, che svolge mansioni collegate alla gestione ambientale dello stesso, dovrà essere adeguatamente formato per tali specifici compiti.

Il personale impiegato nel cantiere dovrà essere formato per gli specifici compiti attinenti alla gestione ambientale del cantiere con particolare riguardo a:
- sistema di gestione ambientale,
- gestione delle polveri,
- gestione delle acque e scarichi;
- gestione dei rifiuti.

Verifica: l'offerente dovrà presentare in fase di offerta, idonea documentazione attestante la formazione del personale, quale ad esempio curriculum, diplomi, attestati, ecc.

Scavi e rinterri

Prima dello scavo, dovrà essere asportato lo strato superficiale di terreno naturale (ricco di humus) per una profondità di almeno cm 60 e accantonato in cantiere per essere riutilizzato in eventuali opere a verde (se non previste, il terreno naturale dovrà essere trasportato al più vicino cantiere nel quale siano previste tali opere).

Per i rinterri, dovrà essere riutilizzato materiale di scavo (escluso il terreno naturale di cui al precedente punto) proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, o materiale riciclato conforme ai parametri della norma UNI 11531-1.

Per i riempimenti con miscela di materiale betonabile deve essere utilizzato almeno il 50% di materiale riciclato.

Verifica: l'offerente dovrà presentare una dichiarazione del legale rappresentante che attesti che tali prestazioni e requisiti dei materiali, dei componenti e delle lavorazioni saranno rispettati e documentati nel corso dell'attività di cantiere.

CONDIZIONI DI ESECUZIONE

Clausole contrattuali

Varianti migliorative

Sono ammesse solo varianti migliorative rispetto al progetto oggetto dell'affidamento redatto nel rispetto dei criteri e delle specifiche tecniche di cui al presente articolo, ossia che la variante preveda prestazioni superiori rispetto al progetto approvato.

Le varianti devono essere preventivamente concordate e approvate dalla stazione appaltante, che ne deve verificare l'effettivo apporto migliorativo.

La stazione appaltante deve prevedere dei meccanismi di auto-tutela nei confronti dell'aggiudicatario (es: penali economiche o rescissione del contratto) nel caso che non vengano rispettati i criteri progettuali.

Verifica: l'appaltatore presenterà, in fase di esecuzione, una relazione tecnica, con allegati degli elaborati grafici, nei quali siano evidenziate le varianti da apportare, gli interventi previsti e i conseguenti risultati raggiungibili. La stazione appaltante prevederà operazioni di verifica e controllo tecnico in opera per garantire un riscontro tra quanto dichiarato e quanto effettivamente realizzato dall'appaltatore sulla base dei criteri ambientali minimi di cui in precedenza.

Clausola sociale

I lavoratori dovranno essere inquadrati con contratti che rispettino almeno le condizioni di lavoro e il salario minimo dell'ultimo contatto collettivo nazionale CCNL sottoscritto.

In caso di impiego di lavoratori interinali per brevi durate (meno di 60 giorni) l'offerente si accerta che sia stata effettuata la formazione in materia di salute e sicurezza sul lavoro (sia generica che specifica), andando oltre agli obblighi di legge, che prevede un periodo massimo pari a 60 giorni per effettuare la formazione ai dipendenti.

Verifica: l'appaltatore dovrà fornire il numero ed i nominativi dei lavoratori che intende utilizzare in cantiere. Inoltre su richiesta della stazione appaltante, in sede di esecuzione contrattuale, dovrà presentare i contratti individuali dei lavoratori che potranno essere intervistati per verificare la corretta ed effettiva applicazione del contratto. L'appaltatore potrà fornire in aggiunta anche il certificato di avvenuta certificazione SA8000:2014 (sono escluse le certificazioni SA8000 di versioni previgenti). L'appaltatore potrà presentare in aggiunta la relazione dell'organo di vigilanza di cui al d.lgs. 231/01 laddove tale relazione contenga alternativamente i risultati degli audit sulle procedure aziendali in materia di ambiente-smaltimento dei rifiuti; salute e sicurezza sul lavoro; whistleblowing; codice etico; applicazione dello standard ISO 26000 in connessione alla PDR UNI 18:2016 o delle linee guida OCSE sulle condotte di impresa responsabile. In caso di impiego di lavoratori interinali per brevi durate (meno di 60 giorni) l'offerente presenta i documenti probanti (attestati) relativi alla loro formazione in materia di salute e sicurezza sul lavoro (sia "generica" effettuata presso l'agenzia interinale sia "specifica", effettuata presso il cantiere/azienda/soggetto proponente e diversa a seconda del livello di rischio delle lavorazioni) secondo quanto previsto dall'Accordo Stato-Regioni del 21/12/2011.

Garanzie

L'appaltatore deve specificare durata e caratteristiche delle garanzie fornite, anche in relazione alla posa in opera, in conformità ai disposti legislativi vigenti in materia in relazione al contratto in essere. La garanzia deve essere accompagnata dalle condizioni di applicabilità e da eventuali prescrizioni del produttore circa le procedure di manutenzione e posa che assicurino il rispetto delle prestazioni dichiarate del componente.

Verifica: l'appaltatore dovrà presentare un certificato di garanzia ed indicazioni relative alle procedure di manutenzione e posa in opera.

Verifiche ispettive

Deve essere svolta un'attività ispettiva condotta secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17020 da un organismo di valutazione della conformità al fine di accertare, durante l'esecuzione delle opere, il rispetto delle specifiche tecniche di edificio, dei componenti edilizi e di cantiere definite nel progetto. In merito al contenuto di materia recuperata o riciclata (criterio «Materia recuperata o riciclata»), se in fase di offerta è stato consegnato il risultato di un'attività ispettiva (in sostituzione di una certificazione) l'attività ispettiva in fase di esecuzione è obbligatoria. Il risultato dell'attività ispettiva deve essere comunicato direttamente alla stazione appaltante. L'onere economico dell'attività ispettiva è a carico dell'appaltatore.

Oli lubrificanti

L'appaltatore dovrà utilizzare, per i veicoli ed i macchinari di cantiere, oli lubrificanti che contribuiscono alla riduzione delle emissioni di CO_2, e/o alla riduzione dei rifiuti prodotti, quali quelli biodegradabili o rigenerati, qualora le prescrizioni del costruttore non ne escludano specificatamente l'utilizzo. Si descrivono di seguito i requisiti ambientali relativi alle due categorie di lubrificanti.

Oli biodegradabili
Gli oli biodegradabili possono essere definiti tali quando sono conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2011 / 381 / EU e s.m.i. oppure una certificazione riportante il livello di biodegradabilità ultima secondo uno dei metodi normalmente impiegati per tale determinazione: OCSE310, OCSE 306, OCSE 301 B, OCSE 301 C, OCSE 301 D, OCSE 301 F.

OLIO BIODEGRADABILE	**BIODEGRADABILITA' soglia minima**
OLI IDRAULICI	60%
OLI PER CINEMATISMI E RIDUTTORI	60%
GRASSI LUBRIFICANTI	50%
OLI PER CATENE	60%
OLIO MOTORE A 4 TEMPI	60%
OLI MOTORE A DUE TEMPI	60%
OLI PER TRASMISSIONI	60%

Oli lubrificanti a base rigenerata
Oli che contengono una quota minima del 15% di base lubrificante rigenerata. Le percentuali di base rigenerata variano a seconda delle formulazioni secondo la seguente tabella.

OLIO MOTORE	**BASE RIGENERATA soglia minima**
10W40	15%
15W40	30%
20W40	40%
OLIO IDRAULICO	**BASE RIGENERATA soglia minima**
ISO 32	50%
ISO 46	50%
ISO 68	50%

Verifica: La verifica del rispetto del criterio è effettuata in fase di esecuzione del contratto. In sede di offerta, a garanzia del rispetto degli impegni futuri, l'offerente dovrà presentare una dichiarazione del legale rappresentante della ditta produttrice che attesti la conformità ai criteri sopra esposti.

Durante l'esecuzione del contratto l'appaltatore dovrà fornire alla stazione appaltante una lista completa dei lubrificanti utilizzati e dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato come ReMade in Italy® o equivalente.

CAPITOLO 7

MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

SCAVI IN GENERE

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui alle norme tecniche vigenti, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, il loro utilizzo e/o deposito temporaneo avverrà nel rispetto delle disposizioni del d.lgs. n. 152/2006 e s.m.i. e del d.P.R. n.120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo". In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di intralcio o danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applicano le disposizioni di legge.

L'appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli nel luogo stabilito negli atti contrattuali, intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.

Qualora gli atti contrattuali prevedano la cessione di detti materiali all'Appaltatore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi.

SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie ecc.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovano al di sotto del piano di campagna o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo), quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati, poiché per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta.

SCAVI DI FONDAZIONE O IN TRINCEA

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come gli scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione. Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e la Stazione Appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature o ai getti prima che la Direzione dei Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione dei Lavori.

Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà della Stazione Appaltante; i legnami però, che a giudizio della Direzione dei Lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

RILEVATI E RINTERRI

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei Lavori, si impiegheranno in generale, nel rispetto delle norme vigenti relative tutela ambientale e salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei Lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei Lavori.

Le terre, macinati e rocce da scavo, per la formazione di aree prative, sottofondi, reinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, conferiti in cantiere, devono rispettare le norme vigenti, i limiti previsti dalla Tabella 1 - Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare, colonna A (Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale) e colonna B (Siti ad uso Commerciale ed Industriale) dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del d.lgs. 152/2006 e s.m.i. e il d.P.R. n.120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo".

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei Lavori.

E' vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore. E' obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte

OPERE E STRUTTURE DI MURATURA

Generalità

Le costruzioni in muratura devono essere realizzate nel rispetto di quanto contenuto nel D.M. 17 gennaio 2018 e relativa normativa tecnica vigente.

Malte per murature

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli articoli "*Norme Generali - Accettazione Qualità ed impiego dei Materiall*" e "*Acqua, Calci, Cementi ed Agglomerati Cementizi*".

Le prestazioni meccaniche di una malta sono definite mediante la sua resistenza media a compressione f_m.

La classe di una malta è definita da una sigla costituita dalla lettera M seguita da un numero che indica la resistenza fm espressa in N/mm² secondo la successiva Tab. 11.10.II del D.M. 17 gennaio 2018. Per l'impiego in muratura portante non sono ammesse malte con resistenza f_m < 2,5 N/mm².

Per garantire la durabilità è necessario che i componenti la miscela rispondano ai requisiti contenuti nelle norme UNI EN 1008 (acqua di impasto), nelle norme europee armonizzate UNI EN 13139 (aggregati per malta) e UNI EN 13055 (aggregati leggeri).

Le malte possono essere prodotte in fabbrica oppure prodotte in cantiere mediante la miscelazione di sabbia, acqua ed altri componenti leganti.

Le malte per muratura prodotte in fabbrica devono essere specificate o come malte a prestazione garantita oppure come malte a composizione prescritta.

La composizione delle malte per muratura prodotte in cantiere deve essere definita dalle specifiche del progetto.

Malte a prestazione garantita

La malta a prestazione garantita deve essere specificata per mezzo della classe di resistenza a compressione con riferimento alla classificazione riportata nella seguente tabella:

Tab. 11.10.II

Classe	M 2,5	M 5	M 10	M 15	M 20	M d
Resistenza a compressione N/mm^2	2,5	5	10	15	20	d
d è una resistenza a compressione maggiore di 25 N/mm^2 dichiarata dal fabbricante						

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nella UNI EN 1015-11.

La malta per muratura portante deve garantire prestazioni adeguate al suo impiego in termini di durabilità e di prestazioni meccaniche e deve essere conforme alla norma armonizzata UNI EN 998- 2 e, secondo quanto specificato alla lettera A del punto 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018 e recare la Marcatura CE, secondo il sistema di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione indicato nella Tabella 11.10.III del medesimo D.M.

Tabella 11.10.III

Specifica Tecnica Europea di riferimento	Uso Previsto	Sistema di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione
Malta per murature UNI EN 998-2	Usi strutturali	2 +

Malte a composizione prescritta.

Per le malte a composizione prescritta le proporzioni di composizione in volume o in massa di tutti i costituenti devono essere dichiarate dal fabbricante.

La resistenza meccanica dovrà essere verificata mediante prove sperimentali svolte in accordo con le UNI EN 1015-11.

Le malte a composizione prescritta devono inoltre rispettare le indicazioni riportate nella norma europea

armonizzata UNI EN 998-2 secondo il sistema di valutazione e verifica della costanza della prestazione indicato nella tabella 11.10.IV. del D.M. 17 gennaio 2018.

Tabella 11.10.IV

Specifica Tecnica Europea di riferimento	Uso Previsto	Sistema di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione
Malta per murature UNI EN 998-2	Usi strutturali e non	4

Per le composizioni in volume descritte nella tabella 11.10.V è possibile associare la classe di resistenza specificata

Tabella 11.10.V - *Corrispondenza tra classi di resistenza e composizione in volume delle malte*

Classe	Tipo di malta	Composizione				
		Cemento	Calce aerea	Calce idraulica	Sabbia	Pozzolana
M 2,5	Idraulica	--	--	1	3	--
M 2,5	Pozzolanica	--	1	--	--	3
M 2,5	Bastarda	1	--	2	9	--
M 5	Bastarda	1	--	1	5	--
M 8	Cementizia	2	--	1	8	--
M 12	Cementizia	1	--	--	3	--

Malte di diverse proporzioni nella composizione, preventivamente sperimentate con le modalità riportate nella norma UNI EN 1015-11, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione non risulti inferiore a quanto previsto in tabella 11.10.II.

Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione

Nella costruzione delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi, e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ricevere le chiavi ed i capichiavi delle volte: gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);
- il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di otto né minore di 5 mm.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro

raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La Direzione dei Lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani, di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

Regole di dettaglio

Costruzioni in muratura ordinaria: ad ogni piano deve essere realizzato un cordolo continuo all'intersezione tra solai e pareti.

I cordoli debbono avere altezza minima pari all'altezza del solaio e larghezza almeno pari a quella del muro; è consentito un arretramento massimo di 6 cm dal filo esterno. L'armatura corrente non deve essere inferiore a 8 cm^2, le staffe debbono avere diametro non inferiore a 6 mm ed interasse non superiore a 25 cm. Travi metalliche o prefabbricate costituenti i solai debbono essere prolungate nel cordolo per almeno la metà della sua larghezza e comunque per non meno di 12 cm ed adeguatamente ancorate ad esso.

In corrispondenza di incroci d'angolo tra due pareti perimetrali sono prescritte, su entrambe le pareti, zone di parete muraria di lunghezza non inferiore a 1 m, compreso lo spessore del muro trasversale.

Al di sopra di ogni apertura deve essere realizzato un architrave resistente a flessione efficacemente ammorsato alla muratura.

Costruzioni in muratura armata: gli architravi soprastanti le aperture possono essere realizzati in muratura armata.

Le barre di armatura debbono essere esclusivamente del tipo ad aderenza migliorata e debbono essere ancorate in modo adeguato alle estremità mediante piegature attorno alle barre verticali. In alternativa possono essere utilizzate, per le armature orizzontali, armature a traliccio o conformate in modo da garantire adeguata aderenza ed ancoraggio.

La percentuale di armatura orizzontale, calcolata rispetto all'area lorda della muratura, non può essere inferiore allo 0,04 %, né superiore allo 0,5%.

Parapetti ed elementi di collegamento tra pareti diverse debbono essere ben collegati alle pareti adiacenti, garantendo la continuità dell'armatura orizzontale e, ove possibile, di quella verticale.

Agli incroci delle pareti perimetrali è possibile derogare dal requisito di avere su entrambe le pareti zone di parete muraria di lunghezza non inferiore a 1 m.

Per quanto non espressamente contemplato nel presente articolo, le modalità esecutive devono essere conformi alle indicazioni della normativa consolidata.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Muratura portante: tipologie e caratteristiche tecniche

Murature

Le murature costituite dall'assemblaggio organizzato ed efficace di elementi e malta possono essere a singolo paramento, se la parete è senza cavità o giunti verticali continui nel suo piano, o a paramento doppio. In questo ultimo caso, qualora siano presenti le connessioni trasversali previste dall'Eurocodice UNI EN 1996-1-1, si farà riferimento agli stessi Eurocodici UNI EN 1996-1-1, oppure, in assenza delle connessioni trasversali

previste dall'Eurocodice, si applica quanto previsto al punto 4.6 (Altri sistemi costruttivi) del D.M. 17 gennaio 2018.

Nel caso di elementi naturali, le pietre di geometria pressoché parallelepipeda, poste in opera in strati regolari, formano le murature di pietra squadrata. L'impiego di materiale di cava grossolanamente lavorato è consentito per le nuove costruzioni, purché posto in opera in strati pressoché regolari: in tal caso si parla di muratura di pietra non squadrata; se la muratura in pietra non squadrata è intercalata, ad interasse non superiore a 1,6 m e per tutta la lunghezza e lo spessore del muro, da fasce di calcestruzzo semplice o armato oppure da ricorsi orizzontali costituiti da almeno due filari di laterizio pieno, si parla di muratura listata.

L'uso di giunti di malta sottili (spessore compreso tra 0.5 mm e 3 mm) e/o di giunti verticali a secco va limitato ad edifici con numero di piani fuori terra non superiore a quanto specificato al punto 7.8.1.2 delle Norme Tecniche di cui al citato decreto ed altezza interpiano massima di 3.5 m.

Materiali

Gli elementi da utilizzare per costruzioni di muratura portante devono essere tali da evitare rotture fragili. A tal fine gli elementi devono possedere i requisiti indicati nel punto 4.5.2 del D.M. 17 gennaio 2018 e, fatta eccezione per le costruzioni caratterizzate, allo SLV, da *a_gS <=0,075g, rispettare le seguenti ulteriori indicazioni:

– percentuale volumetrica degli eventuali vuoti, non superiore al 45% del volume totale del blocco;

– eventuali setti, disposti parallelamente al piano del muro, continui e rettilinei; le uniche interruzioni ammesse sono quelle in corrispondenza dei fori di presa o per l'alloggiamento delle armature;

– resistenza caratteristica a rottura nella direzione portante (fbk), calcolata sull'area al lordo delle forature, non inferiore a 5 MPa o, in alternativa, resistenza media normalizzata nella direzione portante (fb) non inferiore a 6 MPa ;

– resistenza caratteristica a rottura nella direzione perpendicolare a quella portante ossia nel piano di sviluppo della parete (fbk), calcolata nello stesso modo, non inferiore a 1,5 MPa.

La malta di allettamento per la muratura ordinaria deve avere resistenza media non inferiore a 5 MPa.

Nel caso di utilizzo di elementi per muratura che fanno affidamento a tasche per riempimento di malta, i giunti verticali possono essere considerati riempiti se la malta è posta su tutta l'altezza del giunto su di un minimo del 40% della larghezza dell'elemento murario.

L'uso di giunti sottili (spessore compreso tra 0.5 mm e 3 mm) è consentito esclusivamente per edifici caratterizzati allo SLV, da a_gS <=0,15 g, con le seguenti limitazioni:

- altezza massima, misurata in asse allo spessore della muratura: 10,5 m se a_gS <=0,075 g; 7 m se 0,075 g< a_gS <=0,15 g ;

- numero dei piani in muratura da quota campagna: <= 3 per a_gS <=0,075g ; <= 2 per 0,075g < a_gS <=0,15g.

L'uso di giunti verticali non riempiti è consentito esclusivamente per edifici caratterizzati, allo SLV, da a_gS <=0,075g, costituiti da un numero di piani in muratura da quota campagna non maggiore di due e altezza massima, misurata in asse allo spessore della muratura di 7 m.

Gli elementi per murature con giunti sottili e/o giunti verticali a secco debbono soddisfare le seguenti limitazioni:

- spessore minimo dei setti interni: 7 mm;
- spessore minimo dei setti esterni: 10 mm;
- percentuale massima di foratura: 55% ;

Sono ammesse murature realizzate con elementi artificiali o elementi in pietra squadrata.

È consentito utilizzare la muratura di pietra non squadrata o la muratura listata solo per costruzioni caratterizzate, allo SLV, da a_gS <=0,075g. **(agS è l'accelerazione del sito comprensiva degli effetti di amplificazione locale).*

Gli elementi per muratura portante devono essere conformi alla pertinente norma europea armonizzata della serie UNI EN 771 e, secondo quanto specificato al punto A del § 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018, recare la Marcatura CE, secondo il sistema valutazione e verifica della costanza della prestazione ivi indicato.

Specifica tecnica Europea di riferimento	Categoria	Sistema di Valutazione e Verifica della Costanza della Prestazione
Specifica per elementi per muratura - Elementi per mu- ratura di laterizio, silicato di calcio, in calcestruzzo vi- brocompresso (aggregati pesanti e leggeri), calcestruzzo aerato autoclavato, pietra agglomerata, pietra naturale UNI EN 771-1, 771-2, 771-3, 771-4, 771-5, 771-6	Categoria I	2+
	Categoria II	4

Come più precisamente specificato nelle norme europee armonizzate della serie UNI EN 771, gli elementi di categoria I hanno una resistenza alla compressione dichiarata, determinata tramite il valore medio o il valore caratteristico, e una probabilità di insuccesso nel raggiungerla non maggiore del 5%. Gli elementi di categoria II non soddisfano questo requisito.

L'uso di elementi per muratura portante di Categoria I e II è subordinato all'adozione, nella valutazione della resistenza di progetto, del corrispondente coefficiente di sicurezza M riportato nel relativo paragrafo 4.5.6. del D.M. 17 gennaio 2018 e s.m.i.

Prove di accettazione

Oltre a quanto previsto alla lettera A del punto 11.1 del D.M. 17 gennaio 2018 e s.m.i., la Direzione dei Lavori è tenuta a far eseguire ulteriori prove di accettazione sugli elementi per muratura portante pervenuti in cantiere e sui collegamenti, secondo le metodologie di prova indicate nelle nome armonizzate della serie UNI EN 771.

Le prove di accettazione su materiali di cui al presente paragrafo sono obbligatorie e devono essere eseguite e certificate presso un laboratorio di cui all'art. 59 del d.P.R. n. 380/2001.

Criteri di progetto e requisiti geometrici

Le piante delle costruzioni debbono essere quanto più possibile compatte e simmetriche rispetto ai due assi ortogonali. Le pareti strutturali, al lordo delle aperture, debbono avere continuità in elevazione fino alla fondazione, evitando pareti in falso. Le strutture costituenti orizzontamenti e coperture non devono essere spingenti. Eventuali spinte orizzontali, valutate tenendo in conto l'azione sismica, devono essere assorbite per mezzo di idonei elementi strutturali.

I solai devono assolvere funzione di ripartizione delle azioni orizzontali tra le pareti strutturali e di vincolo nei confronti delle azioni fuori del piano delle pareti, pertanto devono essere ben collegati ai muri e garantire un adeguato funzionamento a diaframma.

La distanza massima tra due solai successivi non deve essere superiore a 5 m.

La geometria delle pareti resistenti al sisma, deve rispettare i requisiti indicati nel D.M. 17 gennaio 2018 e s.m.i.

Muratura portante: elementi resistenti in muratura

Elementi artificiali

Per gli elementi resistenti artificiali da impiegare con funzione resistente si applicano le prescrizioni riportate al punto 11.10.1 del D.M. 17 gennaio 2018.

Gli elementi resistenti artificiali possono essere dotati di fori in direzione normale al piano di posa (foratura verticale) oppure in direzione parallela (foratura orizzontale) con caratteristiche di cui al punto 11.10. del D.M. 17 gennaio 2018. Gli elementi possono essere rettificati sulla superficie di posa.

Per l'impiego nelle opere trattate dalla presente norma, gli elementi sono classificati in base alla percentuale di foratura φ ed all'area media della sezione normale di ogni singolo foro f.

I fori sono di regola distribuiti pressoché uniformemente sulla faccia dell'elemento.

La percentuale di foratura è espressa dalla relazione $\varphi = 100\ F/A$ dove:

- F è l'area complessiva dei fori passanti e profondi non passanti;
- A è l'area lorda della faccia dell'elemento di muratura delimitata dal suo perimetro.

Nel caso dei blocchi in laterizio estrusi la percentuale di foratura φ coincide con la percentuale in volume dei vuoti come definita dalla norma UNI EN 772-9.

Le Tab. 4.5.Ia-b riportano la classificazione per gli elementi in laterizio e calcestruzzo rispettivamente.

Tabella 4.5.Ia - *Classificazione elementi in laterizio*

Elementi	**Percentuale di foratura φ**	**Area f della sezione normale del foro**
Pieni	$\varphi \leq 15\ \%$	$f \leq 9\ cm^2$
Semipieni	$15\ \% < \varphi \leq 45\ \%$	$f \leq 12\ cm^2$
Forati	$45\ \% < \varphi \leq 55\ \%$	$f \leq 15\ cm^2$

Gli elementi possono avere incavi di limitata profondità destinati ad essere riempiti dal letto di malta.

Elementi di laterizio di area lorda A maggiore di 300 cm^2 possono essere dotati di un foro di presa di area massima pari a 35 cm^2, da computare nella percentuale complessiva della foratura, avente lo scopo di

agevolare la presa manuale; per A superiore a 580 cm^2 sono ammessi due fori, ciascuno di area massima pari a 35 cm^2, oppure un foro di presa o per l'eventuale alloggiamento della armatura la cui area non superi 70 cm^2.

Tabella 4.5.Ib - *Classificazione elementi in calcestruzzo*

Elementi	**Percentuale di foratura** φ	**Area f della sezione normale del foro**	
		A ≤ 900 cm^2	**A > 900 cm^2**
Pieni	$\varphi \leq 15$ %	f ≤ 0,10 A	f ≤ 0,15 A
Semipieni	15 %< $\varphi \leq 45$ %	f ≤ 0,10 A	f ≤ 0,15 A
Forati	45 %< $\varphi \leq 55$ %	f ≤ 0,10 A	f ≤ 0,15 A

Non sono soggetti a limitazione i fori degli elementi in laterizio e calcestruzzo destinati ad essere riempiti di calcestruzzo o malta.

Lo spessore minimo dei setti interni (distanza minima tra due fori) è il seguente:
elementi in laterizio e di silicato di calcio: 7 mm;
elementi in calcestruzzo: 18 mm;

Spessore minimo dei setti esterni (distanza minima dal bordo esterno al foro più vicino al netto dell'eventuale rigatura) è il seguente:
elementi in laterizio e di silicato di calcio: 10 mm;
elementi in calcestruzzo: 18 mm;

Per i valori di adesività malta/elemento resistente si può fare riferimento a indicazioni di normative di riconosciuta validità.

Elementi naturali

Gli elementi naturali sono ricavati da materiale lapideo non friabile o sfaldabile, e resistente al gelo; essi non devono contenere in misura sensibile sostanze solubili, o residui organici e devono essere integri, senza zone alterate o rimovibili.

Gli elementi devono possedere i requisiti di resistenza meccanica ed adesività alle malte determinati secondo le modalità descritte nel punto 11.10.3. del D.M. 17 gennaio 2018.

Muratura Portante: Organizzazione Strutturale

L'edificio a muratura portante deve essere concepito come una struttura tridimensionale.

I sistemi resistenti di pareti di muratura, gli orizzontamenti e le fondazioni devono essere collegati tra di loro in modo da resistere alle azioni verticali ed orizzontali.

I pannelli murari sono considerati resistenti anche alle azioni orizzontali quando hanno una lunghezza non inferiore a 0,3 volte l'altezza di interpiano; essi svolgono funzione portante, quando sono sollecitati prevalentemente da azioni verticali, e svolgono funzione di controvento, quando sollecitati prevalentemente da azioni orizzontali.

Ai fini di un adeguato comportamento statico e dinamico dell'edificio, tutte le pareti devono assolvere, per quanto possibile, sia la funzione portante sia la funzione di controventamento.

Gli orizzontamenti sono generalmente solai piani, o con falde inclinate in copertura, che devono assicurare, per resistenza e rigidezza, la ripartizione delle azioni orizzontali fra i muri di controventamento.

L'organizzazione dell'intera struttura e l'interazione ed il collegamento tra le sue parti devono essere tali da assicurare appropriata resistenza e stabilità, ed un comportamento d'insieme "scatolare".

Per garantire un comportamento scatolare, muri ed orizzontamenti devono essere opportunamente collegati fra loro.

Tutte le pareti devono essere collegate al livello dei solai mediante cordoli di piano di calcestruzzo armato e, tra di loro, mediante ammorsamenti lungo le intersezioni verticali.

I cordoli di piano devono avere adeguata sezione ed armatura.

Devono inoltre essere previsti opportuni incatenamenti al livello dei solai, aventi lo scopo di collegare tra loro i muri paralleli della scatola muraria. Tali incatenamenti devono essere realizzati per mezzo di armature metalliche o altro materiale resistente a trazione, le cui estremità devono essere efficacemente ancorate ai cordoli.

Per il collegamento nella direzione di tessitura del solaio possono essere omessi gli incatenamenti quando il collegamento è assicurato dal solaio stesso.

Per il collegamento in direzione normale alla tessitura del solaio, si possono adottare opportuni accorgimenti che sostituiscano efficacemente gli incatenamenti costituiti da tiranti estranei al solaio.

Il collegamento fra la fondazione e la struttura in elevazione è generalmente realizzato mediante cordolo in calcestruzzo armato disposto alla base di tutte le murature verticali resistenti. È possibile realizzare la prima elevazione con pareti di calcestruzzo armato; in tal caso la disposizione delle fondazioni e delle murature sovrastanti deve essere tale da garantire un adeguato centraggio dei carichi trasmessi alle pareti della prima elevazione ed alla fondazione.

Lo spessore dei muri portanti non può essere inferiore ai seguenti valori:

- muratura in elementi resistenti artificiali pieni 150 mm;
- muratura in elementi resistenti artificiali semipieni 200 mm;
- muratura in elementi resistenti artificiali forati 240 mm;
- muratura di pietra squadrata 240 mm;
- muratura di pietra listata 400 mm;
- muratura di pietra non squadrata 500 mm.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Paramenti per le Murature di Pietrame

Per le facce a vista delle murature di pietrame, secondo gli ordini della Direzione dei Lavori, potrà essere prescritta la esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni:

a) con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta);
b) a mosaico grezzo;
c) con pietra squadrata a corsi pressoché regolari;
d) con pietra squadrata a corsi regolari.

a) Nel paramento con "pietra rasa e teste scoperte" (ad opera incerta) il pietrame dovrà essere scelto diligentemente fra il migliore e la sua faccia vista dovrà essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana; le pareti esterne dei muri dovranno risultare bene allineate e non presentare rientranze o sporgenze maggiori di 25 mm.
b) Nel paramento a "mosaico grezzo" la faccia vista dei singoli pezzi dovrà essere ridotta col martello e la grossa punta a superficie perfettamente piana ed a figura poligonale, ed i singoli pezzi dovranno combaciare fra loro regolarmente, restando vietato l'uso delle scaglie.
   In tutto il resto si seguiranno le norme indicate per il paramento a pietra rasa.
c) Nel paramento a "corsi pressoché regolari" il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e squadrati, sia col martello che con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali di altezza che può variare da corso a corso, e potrà non essere costante per l'intero filare. Nelle superfici esterne dei muri saranno tollerate rientranze o sporgenze non maggiori di 15 mm.
d) Nel paramento a "corsi regolari" i conci dovranno essere perfettamente piani e squadrati, con la faccia vista rettangolare, lavorati a grana ordinaria, essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso, e qualora i vari corsi non avessero eguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine decrescente dai corsi inferiori ai corsi superiori, con differenza però fra due corsi successivi non maggiore di 5 cm. La Direzione dei Lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi, ed ove nella stessa superficie di paramento venissero impiegati conci di pietra da taglio, per rivestimento di alcune parti, i filari di paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio.

Tanto nel paramento a corsi pressoché regolari, quanto in quello a corsi regolari, non sarà tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna; il combaciamento dei corsi dovrà avvenire per almeno un terzo della loro rientranza nelle facce di posa, e non potrà essere mai minore di 10 cm nei giunti verticali.

La rientranza dei singoli pezzi non sarà mai minore della loro altezza, né inferiore a 25 cm; l'altezza minima dei corsi non dovrà essere mai minore di 20 cm.

In entrambi i paramenti a corsi, lo sfalsamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di 10 cm e le connessure avranno larghezza non maggiore di un centimetro.

Per tutti i tipi di paramento le pietre dovranno mettersi in opera alternativamente di punta in modo da

assicurare il collegamento col nucleo interno della muratura.

Per le murature con malta, quando questa avrà fatto convenientemente presa, le connessure delle facce di paramento, dovranno essere accuratamente stuccate.

In quanto alle connessure, saranno mantenuti i limiti di larghezza fissati negli articoli precedenti secondo le diverse categorie di muratura.

Per le volte in pietrame si impiegheranno pietre di forma, per quanto possibile, regolari, aventi i letti di posa o naturalmente piani o resi grossolanamente tali con la mazza o col martello.

In tutte le specie di paramenti la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessure fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere, e da qualunque altra materia estranea, lavandole con acqua abbondante e riempiendo quindi le connessure stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e lisciandola con apposito ferro, in modo che il contorno dei conci sui fronti del paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.

OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO

Generalità

Impasti di Calcestruzzo

Gli impasti di calcestruzzo dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività e devono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 934-2.

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Nei calcestruzzi è ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purché non ne vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali.

Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 450-1. Per quanto riguarda l'impiego si potrà fare utile riferimento ai criteri stabiliti dalle norme UNI EN 206 ed UNI 11104.

I fumi di silice devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 13263-1.
Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI EN 206.

Controlli sul Calcestruzzo

Per i controlli sul calcestruzzo ci si atterrà a quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018.

Il calcestruzzo viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto D.M.

Il calcestruzzo deve essere prodotto in regime di controllo di qualità, con lo scopo di garantire che rispetti le prescrizioni definite in sede di progetto.

Il controllo di qualità del calcestruzzo si articola nelle seguenti fasi:

- Valutazione preliminare della resistenza;
- Controllo di produzione
- Controllo di accettazione
- Prove complementari

Le prove di accettazione e le eventuali prove complementari, compresi i carotaggi, sono eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del d.P.R. n. 380/2001.

Il costruttore resta comunque responsabile della qualità del calcestruzzo posto in opera, che sarà controllata dal Direttore dei Lavori, secondo le procedure di cui al punto 11.2.5 del D.M. 17 gennaio 2018.

Resistenza al Fuoco

Le verifiche di resistenza al fuoco potranno eseguirsi con riferimento a UNI EN 1992-1-2.

Norme per il cemento armato normale

Nella esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto contenuto nel d.P.R. 380/2001 e s.m.i., nelle norme tecniche del D.M. 17 gennaio 2018 e nella relativa normativa vigente.

Armatura delle travi

Negli appoggi di estremità all'intradosso deve essere disposta un'armatura efficacemente ancorata, calcolata coerentemente con il modello a traliccio adottato per il taglio e quindi applicando la regola della traslazione della risultante delle trazioni dovute al momento flettente, in funzione dell'angolo di inclinazione assunto per le bielle compresse di calcestruzzo.

Le travi devono prevedere armatura trasversale costituita da staffe con sezione complessiva non inferiore ad Ast = 1,5 b mm^2/m essendo b lo spessore minimo dell'anima in millimetri, con un minimo di tre staffe al metro e comunque passo non superiore a 0,8 volte l'altezza utile della sezione.

In ogni caso, almeno il 50% dell'armatura necessaria per il taglio deve essere costituita da staffe.

Armatura dei pilastri

Nel caso di elementi sottoposti a prevalente sforzo normale, le barre parallele all'asse devono avere diametro maggiore od uguale a 12 mm e non potranno avere interassi maggiori di 300 mm.

Le armature trasversali devono essere poste ad interasse non maggiore di 12 volte il diametro minimo delle barre impiegate per l'armatura longitudinale, con un massimo di 250 mm. Il diametro delle staffe non deve essere minore di 6 mm e di ¼ del diametro massimo delle barre longitudinali.

Copriferro e interferro

L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo.

Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature.

Per consentire un omogeneo getto del calcestruzzo, il copriferro e l'interferro delle armature devono essere rapportati alla dimensione massima degli inerti impiegati.

Il copriferro e l'interferro delle armature devono essere dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

Ancoraggio delle barre e loro giunzioni

Le armature longitudinali devono essere interrotte ovvero sovrapposte preferibilmente nelle zone compresse o di minore sollecitazione.

La continuità fra le barre può effettuarsi mediante:

- sovrapposizione, calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione nel tratto rettilineo deve essere non minore di 20 volte il diametro della barra. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 4 volte il diametro;
- saldature, eseguite in conformità alle norme in vigore sulle saldature. Devono essere accertate la saldabilità degli acciai che vengono impiegati, nonché la compatibilità fra metallo e metallo di apporto nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto esecutivo;
- giunzioni meccaniche per barre di armatura. Tali giunzioni sono qualificate secondo quanto indicato al punto 11.3.2.9 del D.M. 17 gennaio 2018.

Per barre di diametro Ø>32 mm occorrerà adottare particolari cautele negli ancoraggi e nelle sovrapposizioni.

Nell'assemblaggio o unione di due barre o elementi di armatura di acciaio per calcestruzzo armato possono essere usate giunzioni meccaniche mediante manicotti che garantiscano la continuità. Le giunzioni meccaniche possono essere progettate con riferimento a normative o documenti di comprovata validità.

Tutti i progetti devono contenere la descrizione delle specifiche di esecuzione in funzione della particolarità dell'opera, del clima, della tecnologia costruttiva.

In particolare il documento progettuale deve contenere la descrizione dettagliata delle cautele da adottare per gli impasti, per la maturazione dei getti, per il disarmo e per la messa in opera degli elementi strutturali. Analoga attenzione dovrà essere posta nella progettazione delle armature per quanto riguarda: la definizione delle posizioni, le tolleranze di esecuzione e le modalità di piegatura. Si potrà a tal fine fare utile riferimento alla norma UNI EN 13670 "Esecuzione di strutture di calcestruzzo".

Norme ulteriori per il cemento armato precompresso

Nella esecuzione delle opere di cemento armato precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto contenuto nel d.P.R. 380/2001 e s.m.i., nelle norme tecniche del D.M. 17 gennaio 2018 e nella relativa normativa vigente.

I sistemi di precompressione con armature, possono essere a cavi scorrevoli ancorati alle estremità (sistemi post-tesi) o a cavi aderenti (sistemi pre-tesi).

La condizione di carico conseguente alla precompressione si combinerà con le altre (peso proprio, carichi permanenti e variabili) al fine di avere le più sfavorevoli condizioni di sollecitazione.

Nel caso della post-tensione, se le armature di precompressione non sono rese aderenti al conglomerato cementizio dopo la tesatura mediante opportune iniezioni di malta all'interno delle guaine (cavi non aderenti), si deve tenere conto delle conseguenze dello scorrimento relativo acciaio-calcestruzzo.

Le presenti norme non danno indicazioni su come trattare i casi di precompressione a cavi non aderenti per i quali si potrà fare riferimento ad UNI EN 1992-1-1.

Nel caso sia prevista la parzializzazione delle sezioni nelle condizioni di esercizio, particolare attenzione deve essere posta alla resistenza a fatica dell'acciaio in presenza di sollecitazioni ripetute.

Esecuzione delle opere in calcestruzzo armato precompresso

L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo.

Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità
delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature.

Per consentire un omogeneo getto del calcestruzzo, il copriferro e l'interferro delle armature devono essere rapportati alla dimensione massima degli inerti impiegati.

Il copriferro e l'interferro delle armature devono essere dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

Nel caso di armature pre-tese, nella testata i trefoli devono essere ricoperti con adeguato materiale protettivo, o con getto in opera.

Nel caso di armature post-tese, gli apparecchi d'ancoraggio della testata devono essere protetti in modo analogo.

All'atto della messa in tiro si debbono misurare contemporaneamente lo sforzo applicato e l'allungamento conseguito. Per prodotti marcati CE si applicano le procedure di controllo previste dalle pertinenti norme europee armonizzate.

La distanza minima netta tra le guaine deve essere commisurata sia alla massima dimensione dell'aggregato impiegato sia al diametro delle guaine stesse in relazione rispettivamente ad un omogeneo getto del calcestruzzo fresco ed al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

I risultati conseguiti nelle operazioni di tiro, le letture ai manometri e gli allungamenti misurati, vanno registrati in apposite tabelle e confrontate con le tensioni iniziali delle armature e gli allungamenti teorici previsti in progetto.

La protezione dei cavi scorrevoli va eseguita mediante l'iniezione di adeguati materiali atti a prevenire la corrosione ed a fornire la richiesta aderenza.

Per la buona esecuzione delle iniezioni è necessario che le stesse vengano eseguite secondo apposite procedure di controllo della qualità.

Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nel d.P.R. 380/2001 e s.m.i., e nelle norme tecniche vigenti (UNI EN 1991-1-6).

Nelle zone sismiche valgono le norme tecniche emanate in forza del d.P.R. 380/2001 e s.m.i., e del D.M. 17 gennaio 2018.

Tutti i lavori di cemento armato facenti parte dell'opera appaltata, saranno eseguiti in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo, e che l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione dei Lavori entro il termine che gli verrà prescritto, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che gli verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

L'esame e verifica da parte della Direzione dei Lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Appaltatore e il progettista delle strutture dalle responsabilità loro derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Calcestruzzo di aggregati leggeri

Nella esecuzione delle opere in cui sono utilizzati calcestruzzi di aggregati leggeri minerali, artificiali o naturali, con esclusione dei calcestruzzi aerati, l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto contenuto nel d.P.R. 380/2001 e s.m.i., nelle norme tecniche del D.M. 17 gennaio 2018 e nella relativa normativa vigente.

Per le classi di densità e di resistenza normalizzate può farsi utile riferimento a quanto riportato nella norma UNI EN 206.

Valgono le specifiche prescrizioni sul controllo della qualità date nei punti 4.1 e 11.1. del D.M. 17 gennaio 2018.

SOLAI

Generalità

Le coperture degli ambienti e dei vani e le suddivisioni orizzontali tra gli stessi potranno essere eseguite a seconda delle indicazioni di progetto, con solai di uno dei tipi descritti negli articoli successivi.

I solai di partizione orizzontale (interpiano) e quelli di copertura dovranno essere previsti per sopportare, a seconda della destinazione prevista per i locali relativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, come previsto nel D.M. 17 gennaio 2018.

L'Appaltatore dovrà provvedere ad assicurare solidamente alla faccia inferiore di tutti i solai ganci di ferro appendilumi nel numero, forma e posizione che, a sua richiesta sarà precisato dalla Direzione dei Lavori.

Solai su Travi e Travetti di Legno

Le travi principali di legno avranno le dimensioni e le distanze che saranno indicate in relazione alla luce ed al sovraccarico.

I travetti (secondari) saranno collocati alla distanza, fra asse e asse, corrispondente alla lunghezza delle tavelle che devono essere collocate su di essi e sull'estradosso delle tavelle deve essere disteso uno strato di calcestruzzo magro di calce idraulica formato con ghiaietto fino o altro materiale inerte.

Solai su Travi di Ferro a Doppio T (putrelle) con Voltine di Mattoni (pieni o forati) o con Elementi Laterizi Interposti

Questi solai saranno composti dalle travi, dai copriferri, dalle voltine di mattoni (pieni o forati) o dai tavelloni o dalle volterrane ed infine dal riempimento.

Le travi saranno delle dimensioni previste nel progetto o collocate alla distanza prescritta; in ogni caso tale distanza non sarà superiore ad 1 m. Prima del loro collocamento in opera dovranno essere protette con trattamento anticorrosivo e forate per l'applicazione delle chiavi, dei tiranti e dei tondini di armatura delle piattabande.

Le chiavi saranno applicate agli estremi delle travi alternativamente (e cioè una con le chiavi e la successiva senza), ed i tiranti trasversali, per le travi lunghe più di 5 m, a distanza non maggiore di 2,50 m.

Le voltine di mattoni pieni o forati saranno eseguite ad una testa in malta comune od in foglio con malta di cemento a rapida presa, con una freccia variabile fra cinque e dieci centimetri.

Quando la freccia è superiore ai 5 cm dovranno intercalarsi fra i mattoni delle voltine delle grappe di ferro per meglio assicurare l'aderenza della malta di riempimento dell'intradosso.

I tavelloni e le volterrane saranno appoggiati alle travi con l'interposizione di copriferri.

Le voltine di mattoni, le volterrane ed i tavelloni, saranno poi ricoperti sino all'altezza dell'ala superiore della trave e dell'estradosso delle voltine e volterrane, se più alto, con scoria leggera di fornace o pietra pomice o altri inerti leggeri impastati con malta magra fino ad intasamento completo.

Quando la faccia inferiore dei tavelloni o volterrane debba essere intonacata sarà opportuno applicarvi preventivamente uno strato di malta cementizia ad evitare eventuali distacchi dall'intonaco stesso.

Solai di cemento armato - Misti - Prefabbricati: generalità e classificazione

Nei successivi punti sono trattati i solai realizzati esclusivamente in calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso o misti in calcestruzzo armato precompresso e blocchi in laterizio od in altri materiali.

Vengono considerati sia i solai eseguiti in opera che quelli formati dall'associazione di elementi prefabbricati.

Per tutti i solai valgono le prescrizioni già date per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso, ed in particolare valgono le prescrizioni contenute nel D.M. 17 gennaio 2018.

I solai di calcestruzzo armato o misti sono così classificati:

1) solai con getto pieno: di calcestruzzo armato o di calcestruzzo armato precompresso;
2) solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi interposti di alleggerimento collaboranti e non, di laterizio od altro materiale;
3) solai realizzati dall'associazione di elementi di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso prefabbricati con unioni e/o getti di completamento.

Per i solai del tipo 1) valgono integralmente le prescrizioni dell'articolo "Opere e Strutture di Calcestruzzo". I solai del tipo 2) e 3) sono soggetti anche alle norme complementari riportate nei successivi punti.

Solai misti di C.A. e C.A.P. e Blocchi forati in laterizio o in calcestruzzo

a) Nei solai misti in calcestruzzo armato normale e precompresso e blocchi forati in laterizio, i blocchi in laterizio hanno funzione di alleggerimento e di aumento della rigidezza flessionale del solaio.

Essi si suddividono in:

1) blocchi collaboranti
2) blocchi non collaboranti.

Nel caso di blocchi non collaboranti la resistenza allo stato limite ultimo è affidata al calcestruzzo ed alle armature ordinarie e/o di precompressione.

Nel caso di blocchi collaboranti questi partecipano alla resistenza in modo solidale con gli altri materiali.

I blocchi di cui al punto 2), devono essere conformati in modo che, nel solaio in opera sia assicurata con continuità la trasmissione degli sforzi dall'uno all'altro elemento.

Nel caso si richieda al laterizio il concorso alla resistenza agli sforzi tangenziali, si devono usare elementi monoblocco disposti in modo che nelle file adiacenti, comprendenti una nervatura di conglomerato, i giunti risultino sfalsati tra loro. In ogni caso, ove sia prevista una soletta di conglomerato staticamente integrativa di altra di laterizio, quest'ultima deve avere forma e finitura tali da assicurare la solidarietà ai fini della trasmissione degli sforzi tangenziali.

Per entrambe le categorie il profilo dei blocchi delimitante la nervatura di conglomerato da gettarsi in opera non deve presentare risvolti che ostacolino il deflusso di calcestruzzo e restringano la sezione delle nervature stesse.

Si devono adottare forme semplici, caratterizzate da setti rettilinei ed allineati, particolarmente in direzione orizzontale, con setti con rapporto spessore/lunghezza il più possibile uniforme.

b) Protezione delle armature.

Nei solai, la cui armatura è collocata entro scanalature, qualunque superficie metallica deve risultare conformata in ogni direzione da uno spessore minimo di 5 mm di malta cementizia.

Per quanto attiene la distribuzione delle armature: trasversali, longitudinali, per taglio, si fa riferimento alle citate norme contenute nel D.M. 17 gennaio 2018.

In fase di esecuzione, prima di procedere ai getti, i laterizi devono essere convenientemente bagnati.

Gli elementi con rilevanti difetti di origine o danneggiati durante la movimentazione dovranno essere eliminati.

c) Conglomerati per i getti in opera.

Si dovrà studiare la composizione del getto in modo da evitare rischi di segregazione o la formazione di nidi di ghiaia e per ridurre l'entità delle deformazioni differite.

Il diametro massimo degli inerti impiegati non dovrà superare 1/5 dello spessore minimo delle nervature né la distanza netta minima tra le armature.

Il getto deve essere costipato in modo da garantire l'avvolgimento delle armature e l'aderenza sia con i blocchi sia con eventuali altri elementi prefabbricati.

Solai misti di C.A. e C.A.P. e Blocchi diversi dal laterizio o calcestruzzo

Possono utilizzarsi per realizzare i solai misti di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso anche blocchi diversi dal laterizio, con sola funzione di alleggerimento.

I blocchi in calcestruzzo leggero di argilla espansa, calcestruzzo normale sagomato, polistirolo, materie plastiche, elementi organici mineralizzati ecc., devono essere dimensionalmente stabili e non fragili, e capaci di seguire le deformazioni del solaio.

Il materiale dei blocchi deve essere stabile dimensionalmente.

a) Ai fini statici si distinguono due categorie di blocchi per solai:

a1) blocchi collaboranti;

a2) blocchi non collaboranti.

- Blocchi collaboranti.

  Devono essere totalmente compatibili con il conglomerato con cui collaborano sulla base di dati e caratteristiche dichiarate dal produttore e verificate dalla Direzione dei Lavori. Devono soddisfare a tutte le caratteristiche fissate per i blocchi di laterizio della categoria a2).

- Blocchi non collaboranti.

  Solai con blocchi non collaboranti richiedono necessariamente una soletta di ripartizione, dello spessore minimo di 4 cm, armata opportunamente e dimensionata per la flessione trasversale. Il profilo e le dimensioni dei blocchi devono essere tali da soddisfare le prescrizioni dimensionali imposte per i blocchi di laterizio non collaboranti.

b) Spessori minimi.

Per tutti i solai, così come per i componenti collaboranti, lo spessore delle singole parti di calcestruzzo contenenti armature di acciaio non potrà essere minore di 4 cm.

Solai prefabbricati

Tutti gli elementi prefabbricati di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso destinati alla formazione di solai privi di armatura resistente al taglio o con spessori, anche locali, inferiori ai 4 cm, devono essere prodotti in serie controllata. Tale prescrizione è obbligatoria anche per tutti gli elementi realizzati con calcestruzzo di inerte leggero o calcestruzzo speciale.

Solai realizzati con l'associazione di componenti prefabbricati in C.A. e C.A.P.

I componenti di questi tipi di solai devono rispettare le norme di cui al D.M. 17 gennaio 2018. Inoltre relativamente allo stato limite di deformazione, devono essere tenute presenti le seguenti norme complementari.

I componenti devono essere provvisti di opportuni dispositivi e magisteri che assicurino la congruenza delle deformazioni tra i componenti stessi accostati, sia per i carichi ripartiti che per quelli concentrati. In assenza di soletta collaborante armata o in difformità rispetto alle prescrizioni delle specifiche norme tecniche europee, l'efficacia di tali dispositivi deve essere certificata mediante prove sperimentali.

Quando si voglia realizzare una ridistribuzione trasversale dei carichi è necessario che il solaio così composto abbia dei componenti strutturali ortogonali alla direzione dell'elemento resistente principale.

Qualora il componente venga integrato da un getto di completamento all'estradosso, questo deve avere uno spessore non inferiore a 40 mm ed essere dotato di una armatura di ripartizione a maglia incrociata e si deve verificare la trasmissione delle azioni di taglio fra elementi prefabbricati e getto di completamento, tenuto conto degli stati di coazione che si creano per le diverse caratteristiche reologiche dei calcestruzzi, del componente e dei getti di completamento

STRUTTURE IN ACCIAIO

Generalità

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dal d.P.R. 380/2001 e s.m.i., dal D.M. 17 gennaio 2018, dalle circolari e relative norme vigenti.

I materiali e i prodotti devono rispondere ai requisiti indicati nel punto 11.3. del D.M. 17 gennaio 2018.

L'Appaltatore sarà tenuto a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei Lavori:

a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;
b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

Requisiti per la Progettazione e l'Esecuzione

Spessori limite

È vietato l'uso di profilati con spessore t < 4 mm.

Una deroga a tale norma, fino ad uno spessore t = 3mm, è consentita per opere sicuramente protette contro la corrosione, quali per esempio tubi chiusi alle estremità e profili zincati, od opere non esposte agli agenti atmosferici.

Le limitazioni di cui sopra non riguardano elementi e profili sagomati a freddo.

Acciaio incrudito

Deve essere giustificato mediante specifica valutazione l'impiego di acciaio incrudito in ogni caso in cui si preveda la plasticizzazione del materiale (analisi plastica, azioni sismiche o eccezionali, ecc.) o prevalgano i fenomeni di fatica.

Giunti di tipo misto

In uno stesso giunto è vietato l'impiego di differenti metodi di collegamento di forza (ad esempio saldatura e bullonatura), a meno che uno solo di essi sia in grado di sopportare l'intero sforzo, ovvero sia dimostrato, per via sperimentale o teorica, che la disposizione costruttiva è esente dal pericolo di collasso prematuro a catena.

Problematiche specifiche

Oltre alle norme del D.M. 17 gennaio 2018, in relazione a:
- Preparazione del materiale,
- Tolleranze degli elementi strutturali di fabbricazione e di montaggio,
- Impiego dei ferri piatti,
- Variazioni di sezione,
- Intersezioni,
- Collegamenti a taglio con bulloni normali e chiodi,
- Tolleranze foro – bullone. Interassi dei bulloni e dei chiodi. Distanze dai margini,
- Collegamenti ad attrito con bulloni ad alta resistenza,
- Collegamenti saldati,
- Collegamenti per contatto,

si può far riferimento a normative di comprovata validità.

Apparecchi di appoggio

La concezione strutturale deve prevedere facilità di sostituzione degli apparecchi di appoggio, nel caso in cui questi abbiano vita nominale più breve di quella della costruzione alla quale sono connessi.

Verniciatura e zincatura

Gli elementi delle strutture in acciaio, a meno che siano di comprovata resistenza alla corrosione, devono essere adeguatamente protetti mediante verniciatura o zincatura, tenendo conto del tipo di acciaio, della sua posizione nella struttura e dell'ambiente nel quale è collocato. Devono essere particolarmente protetti i collegamenti bullonati (precaricati e non precaricati), in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del collegamento.

Anche per gli acciai con resistenza alla corrosione migliorata (per i quali può farsi utile riferimento alla norma UNI EN 10025-5) devono prevedersi, ove necessario, protezioni mediante verniciatura.

Nel caso di parti inaccessibili, o profili a sezione chiusa non ermeticamente chiusi alle estremità, dovranno prevedersi adeguati sovraspessori.

Gli elementi destinati ad essere incorporati in getti di calcestruzzo non devono essere verniciati: possono essere invece zincati a caldo.

Controlli in Corso di Lavorazione

L'Appaltatore dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei Lavori.

Alla Direzione dei Lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'Appaltatore informerà la Direzione dei Lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

Identificazione e Rintracciabilità dei Prodotti Qualificati

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche, ma fabbricati nello stesso stabilimento e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

La mancata marchiatura, la non corrispondenza a quanto depositato o la sua illeggibilità, anche parziale, rendono il prodotto non impiegabile.

Qualora, sia presso gli utilizzatori, sia presso i commercianti, l'unità marchiata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marchiatura del prodotto è responsabilità sia degli utilizzatori sia dei commercianti documentare la provenienza mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il Servizio Tecnico Centrale.

Nel primo caso i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dalla Direzione dei Lavori, quale risulta dai documenti di accompagnamento del materiale.

L'Appaltatore dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della Direzione dei Lavori.

Alla Direzione dei Lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte.

Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte per il collaudo l'Appaltatore informerà la Direzione dei Lavori, la quale darà risposta entro 8 giorni fissando la data del collaudo in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

Montaggio

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano sovrasollecitate o deformate.

Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.

In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione dei Lavori.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'Appaltatore è tenuto a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata, ed in particolare:

- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.;
- per le interferenze con servizi di soprasuolo e di sottosuolo.

Prove di Carico e Collaudo Statico

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione dei Lavori una accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'Appaltatore, secondo le prescrizioni contenute nei decreti ministeriali vigenti e nel d.P.R. 380/2001 e s.m.i.

Acciaio per strutture metalliche e per strutture composte

Acciai laminati

Gli acciai laminati di uso generale per la realizzazione di strutture metalliche e per le strutture composte comprendono:

Prodotti lunghi
- laminati mercantili (angolari, L, T, piatti e altri prodotti di forma);
- travi ad ali parallele del tipo HE e IPE, travi IPN;
- laminati ad U

Prodotti piani
- lamiere e piatti
- nastri

Profilati cavi
- tubi prodotti a caldo

Prodotti derivati
- travi saldate (ricavate da lamiere o da nastri a caldo);
- profilati a freddo (ricavati da nastri a caldo);
- tubi saldati (cilindrici o di forma ricavati da nastri a caldo);
- lamiere grecate (ricavate da nastri a caldo).

Acciaio per strutture saldate

Gli acciai per strutture saldate, oltre a soddisfare le condizioni indicate al punto 11.3.4.1 del D.M. 17 gennaio 2018, devono avere composizione chimica conforme a quanto riportato nelle norme europee armonizzate applicabili, di cui al punto 11.3.4.1 del citato decreto.

Acciaio per getti

Per l'esecuzione di parti in getti si devono impiegare acciai conformi alla norma UNI EN 10293.
Quando tali acciai debbano essere saldati, valgono le stesse limitazioni di composizione chimica previste per gli acciai laminati di resistenza similare.

Processo di saldatura

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 9606-1 da parte di un Ente terzo. Ad integrazione di quanto richiesto nella norma UNI EN ISO 9606-1, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN ISO 14732.

Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati mediante WPQR (qualifica di procedimento di saldatura) secondo la norma UNI EN ISO 15614-1.

Le durezze eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta) si applica la norma UNI EN ISO 14555; valgono perciò i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 della appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un Ente terzo; in assenza di prescrizioni in proposito l'Ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno inoltre essere rispettate le norme UNI EN 1011 parti 1 e 2 per gli acciai ferritici e della parte 3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1.

Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione.

In assenza di tali dati per strutture non soggette a fatica si adotterà il livello C della norma UNI EN ISO 5817 e il livello B per strutture soggette a fatica.

L'entità ed il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, saranno definiti dal Collaudatore e dal Direttore dei Lavori; per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione si useranno metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena

penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.

Per le modalità di esecuzione dei controlli ed i livelli di accettabilità si potrà fare utile riferimento alle prescrizioni della norma UNI EN ISO 17635.

Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 9712 almeno di secondo livello.

Bulloni e chiodi

I bulloni sono organi di collegamento tra elementi metallici, introdotti in fori opportunamente predisposti, composti dalle seguenti parti:
- gambo, completamente o parzialmente filettato con testa esagonale (vite);
- dado di forma esagonale, avvitato nella parte filettata della vite;
- rondella (o rosetta) del tipo elastico o rigido.

In presenza di vibrazioni dovute a carichi dinamici, per evitare lo svitamento del dado, possono essere applicate rondelle elastiche oppure dei controdadi.

Bulloni "non a serraggio controllato"

Agli assiemi Vite/Dado/Rondella impiegati nelle giunzioni 'non precaricate' si applica quanto specificato al punto A del paragrafo 11.1 in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 15048-1.
In alternativa anche gli assiemi ad alta resistenza conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1 sono idonei per l'uso in giunzioni non precaricate.
Viti, dadi e rondelle, in acciaio, devono essere associate come nella seguente tabella

Tabella 1

<table>
<tr><th>Viti</th><th>Dadi</th><th>Rondelle</th><th>Riferimento</th></tr>
<tr><td>Classe di resistenza
UNI END ISO 898-1</td><td>Classe di resistenza
UNI END ISO 898-2</td><td>Durezza</td><td></td></tr>
<tr><td>4.6</td><td rowspan="2">4; 5; 6 oppure 8</td><td rowspan="4">100 HV min.</td><td rowspan="6">UNI EN 15048-1</td></tr>
<tr><td>4.8</td></tr>
<tr><td>5.6</td><td rowspan="2">5; 6 oppure 8</td></tr>
<tr><td>5.8</td></tr>
<tr><td>6.8</td><td>6 oppure 8</td></tr>
<tr><td>8.8</td><td>8 oppure 10</td><td rowspan="2">100 HV min
oppure 300 HV min.</td></tr>
<tr><td>10.9</td><td>10 oppure 12</td></tr>
</table>

Le tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti appartenenti alle classi indicate nella tabella sotto riportata.

Tabella 2

Classe	**4.6**	**4.8**	**5.6**	**6.8**	**8.8**	**10.9**
$f_{yb\ (N/mm^2)}$	240	320	300	480	640	900
$f_{tb\ (N/mm^2)}$	400	400	500	600	800	1000

Bulloni "a serraggio controllato"

Agli assiemi Vite/Dado/Rondella impiegati nelle giunzioni 'Precaricate' si applica quanto specificato al punto A del paragrafo 11.1 in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1.
Viti, dadi e rondelle, in acciaio, devono essere associate come nella seguente tabella

<table>
<tr><th rowspan="2">Sistema</th><th colspan="2">Viti</th><th colspan="2">Dadi</th><th colspan="2">Rondelle</th></tr>
<tr><th>Classe di resistenza</th><th>Riferimento</th><th>Classe di resistenza</th><th>Riferimento</th><th>Durezza</th><th>Riferimento</th></tr>
<tr><td rowspan="2">HR</td><td>8.8</td><td>UNI EN 14399-1</td><td>8</td><td>UNI EN 14399-3</td><td rowspan="3">300-370 HV</td><td rowspan="3">UNI EN 14399 parti 5 e 6</td></tr>
<tr><td>10.9</td><td>UNI EN 14399-3</td><td>10</td><td>UNI EN 14399-3</td></tr>
<tr><td></td><td>10.9</td><td>UNI EN 14399-4</td><td>10</td><td>UNI EN 14399-4</td></tr>
</table>

Chiodi
Per i chiodi da ribadire a caldo si devono impiegare gli acciai previsti dalla norma UNI EN 10263 (parti 1 - 5).

Procedure di controllo su acciai da carpenteria

Controlli di accettazione in cantiere

I controlli di accettazione in cantiere, da eseguirsi presso un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001, sono obbligatori per tutte le forniture di elementi e/o prodotti, qualunque sia la loro provenienza e la tipologia di qualificazione.

Il prelievo dei campioni va eseguito alla presenza del Direttore dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo ed alla identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale. La richiesta di prove al laboratorio incaricato deve essere sempre firmata dal Direttore dei Lavori, che rimane anche responsabile della trasmissione dei campioni.

Qualora la fornitura di elementi lavorati provenga da un Centro di trasformazione o da un fabbricante di elementi marcati CE dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione o il fabbricante sia in possesso di tutti i requisiti previsti dalla norma, Il Direttore dei Lavori può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione o fabbricante ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore Tecnico del Centro di trasformazione o del fabbricante secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui preleva- ti, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

Il laboratorio incaricato di effettuare le prove provvede all'accettazione dei campioni accompagnati dalla lettera di richiesta sottoscritta dal direttore dei lavori. Il laboratorio verifica lo stato dei provini e la documentazione di riferimento ed in caso di anomalie riscontrate sui campioni oppure di mancanza totale o parziale degli strumenti idonei per la identificazione degli stessi, deve sospendere l'esecuzione delle prove e darne notizia al Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Il prelievo potrà anche essere eseguito dallo stesso laboratorio incaricato della esecuzione delle prove. I laboratori devono conservare i campioni sottoposti a prova per almeno trenta giorni dopo l'emissione dei certificati di prova, in modo da consentirne l'identificabilità e la rintracciabilità.

A seconda delle tipologie di materiali pervenute in cantiere il Direttore dei Lavori deve effettuare i seguenti controlli:

- Elementi di Carpenteria Metallica: 3 prove ogni 90 tonnellate;
- Lamiere grecate e profili formati a freddo: 3 prove ogni 15 tonnellate;
- Bulloni e chiodi: 3 campioni ogni 1500 pezzi impiegati;
- Giunzioni meccaniche: 3 campioni ogni 100 pezzi impiegati.

I controlli di accettazione devono essere effettuati prima della posa in opera degli elementi e/o dei prodotti.

I criteri di valutazione dei risultati dei controlli di accettazione devono essere adeguatamente stabiliti dal Direttore dei Lavori in relazione alle caratteristiche meccaniche dichiarate dal fabbricante nella documentazione di identificazione e qualificazione e previste dalle presenti norme o dalla documentazione di progetto per la specifica opera.

ESECUZIONE DI COPERTURE CONTINUE (PIANE)

1) Si intendono per coperture continue quelle in cui la tenuta all'acqua è assicurata indipendentemente dalla pendenza della superficie di copertura.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- copertura senza elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza;
- copertura con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza strato di ventilazione.

2) Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (definiti secondo la norma UNI 8178).

Nelle soluzioni costruttive uno strato può assolvere ad una o più funzioni.

a) La copertura non termoisolata non ventilata avrà quali strati di elementi fondamentali:
   - l'elemento portante con funzioni strutturali;
   - lo strato di pendenza con funzione di portare la pendenza della copertura al valore richiesto;
   - l'elemento di tenuta all'acqua con funzione di realizzare la prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle sollecitazioni dovute all'ambiente esterno;

- lo strato di protezione con funzione di limitare le alterazioni dovute ad azioni meccaniche, fisiche, chimiche e/o con funzione decorativa.

b) La copertura ventilata ma non termoisolata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
   - l'elemento portante;
   - lo strato di ventilazione con funzione di contribuire al controllo del comportamento igrotermico delle coperture attraverso ricambi d'aria naturali o forzati;
   - strato di pendenza (se necessario);
   - elemento di tenuta all'acqua;
   - strato di protezione.

c) La copertura termoisolata non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
   - l'elemento portante;
   - strato di pendenza;
   - strato di schermo o barriera al vapore con funzione di impedire (schermo) o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa;
   - elemento di tenuta all'acqua;
   - elemento termoisolante con funzione di portare al valore richiesto la residenza termica globale della copertura;
   - strato filtrante;
   - strato di protezione.

d) La copertura termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali:
   - l'elemento portante con funzioni strutturali;
   - l'elemento termoisolante;
   - lo strato di irrigidimento o supporto con funzione di permettere allo strato sottostante di sopportare i carichi previsti;
   - lo strato di ventilazione;
   - l'elemento di tenuta all'acqua;
   - lo strato filtrante con funzione di trattenere il materiale trasportato dalle acque meteoriche;
   - lo strato di protezione.

e) La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta, dovrà essere coerente con le indicazioni della UNI 8178 sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione rispetto agli altri strati nel sistema di copertura.

3) Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:
- per l'elemento portante, a seconda della tecnologia costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sui calcestruzzi, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio calcestruzzo, sulle strutture o prodotti di legno, ecc.;
- per l'elemento termoisolante si farà riferimento all'articolo sui prodotti per isolamento termico ed inoltre si curerà che nella posa in opera siano realizzate correttamente le giunzioni, siano curati i punti particolari, siano assicurati adeguati punti di fissaggio e/o garantita una mobilità termoigrometrica rispetto allo stato contiguo;
- per lo strato di irrigidimento (o supporto), a seconda della soluzione costruttiva impiegata e del materiale, si verificherà la sua capacità di ripartire i carichi, la sua resistenza alle sollecitazioni meccaniche che deve trasmettere e la durabilità nel tempo;
- lo strato di ventilazione sarà costituito da una intercapedine d'aria avente aperture di collegamento con l'ambiente esterno, munite di griglie, aeratori, ecc. capaci di garantire adeguato ricambio di aria, ma limitare il passaggio di piccoli animali e/o grossi insetti;
- lo strato di tenuta all'acqua sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con membrane in fogli o prodotti fluidi da stendere in sito fino a realizzare uno strato continuo.

a) Le caratteristiche delle membrane sono quelle indicate all'articolo prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane. In fase di posa si dovrà curare: la corretta realizzazione dei giunti utilizzando eventualmente i materiali ausiliari (adesivi, ecc.), le modalità di realizzazione previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperature, ecc.) e di sicurezza. Attenzione particolare sarà data all'esecuzione dei bordi, punti particolari, risvolti, ecc. ove possono verificarsi infiltrazioni sotto lo strato.

b) Le caratteristiche dei prodotti fluidi e/o in pasta sono quelle indicate nell'articolo prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane. In fase di posa si dovrà porre cura nel seguire le indicazioni del progetto e/o del fabbricante allo scopo di ottenere strati uniformi e dello spessore previsto, che garantiscano continuità anche nei punti particolari quali risvolti, asperità, elementi verticali (camini,

aeratori, ecc.).
Sarà curato inoltre che le condizioni ambientali (temperatura, umidità, ecc.) od altre situazioni (presenza di polvere, tempi di maturazione, ecc.) siano rispettate per favorire una esatta rispondenza del risultato finale alle ipotesi di progetto.

- Lo strato filtrante, quando previsto, sarà realizzato, a seconda della soluzione costruttiva prescelta, con fogli di nontessuto sintetico od altro prodotto adatto accettato dalla Direzione dei Lavori. Sarà curata la sua corretta collocazione nel sistema di copertura e la sua congruenza rispetto all'ipotesi di funzionamento con particolare attenzione rispetto a possibili punti difficili.
- Lo strato di protezione, sarà realizzato secondo la soluzione costruttiva indicata dal progetto.
  I materiali (verniciature, granigliature, lamine, ghiaietto, ecc.) risponderanno alle prescrizioni previste nell'articolo loro applicabile. Nel caso di protezione costituita da pavimentazione quest'ultima sarà eseguita secondo le indicazioni del progetto e/o secondo le prescrizioni previste per le pavimentazioni curando che non si formino incompatibilità meccaniche, chimiche, ecc. tra la copertura e la pavimentazione sovrastante.
- Lo strato di pendenza è solitamente integrato in altri strati, pertanto si rinvia per i materiali allo strato funzionale che lo ingloba. Per quanto riguarda la realizzazione si curerà che il piano (od i piani) inclinato che lo concretizza abbia corretto orientamento verso eventuali punti di confluenza e che nel piano non si formino avvallamenti più o meno estesi che ostacolino il deflusso dell'acqua. Si cureranno inoltre le zone raccordate all'incontro con camini, aeratori, ecc.
- Lo strato di barriera o schermo al vapore sarà realizzato con membrane di adeguate caratteristiche (vedere articolo prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane). Nella fase di posa sarà curata la continuità dello strato fino alle zone di sfogo (bordi, aeratori, ecc.), inoltre saranno seguiti gli accorgimenti già descritti per lo strato di tenuta all'acqua.
- Per gli altri strati complementari riportati nella norma UNI 8178 si dovranno adottare soluzioni costruttive che impieghino uno dei materiali ammessi dalla norma stessa. Il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo capitolato ad esso applicabile.
  Per la realizzazione in opera si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le indicazioni fornite dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori, ivi comprese quelle relative alle condizioni ambientali e/o le precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.

4) La Direzione dei Lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue:

a) nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà l'adozione dei criteri per la sicurezza degli operatori come da norma UNI 8088 e che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.
   In particolare verificherà: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni (per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati); la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere:
   - le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
   - adesioni o connessioni fra strati (o quando richiesta l'esistenza di completa separazione);
   - la tenuta all'acqua, all'umidità, ecc.
b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.
   Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

SISTEMI PER RIVESTIMENTI INTERNI ED ESTERNI

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio. I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzione in:

- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

Sistemi Realizzati con Prodotti Rigidi

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed a completamento del progetto con le indicazioni seguenti:

a) Per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi similari) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto.
   Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.
b) Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti similari si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e similari) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralicci o similari. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche.
   Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua, ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.
c) Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto al comma b) per le lastre.
   Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, la esecuzione dei fissaggi e la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc.
   Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.

Sistemi Realizzati con Prodotti Flessibili

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.

A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti nonché al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa.

Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e da chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto similare allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute.

Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato, ecc.

Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percepibilità dei giunti.

Sistemi Realizzati con Prodotti Fluidi

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:

a) su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con siliconi o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli U.V., al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera;
b) su intonaci esterni:
   - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
   - pitturazione della superficie con pitture organiche;
c) su intonaci interni:
   - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
   - pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
   - rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
   - tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;
d) su prodotti di legno e di acciaio:
   - I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno:
   - criteri e materiali di preparazione del supporto;
   - criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni per la successiva operazione;
   - criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni citate all'alinea precedente per la realizzazione e maturazione;
   - criteri e materiali per lo strato di finiture, ivi comprese le condizioni citate al secondo alinea;
e) Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essicazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.) nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

Norme Esecutive per il Direttore dei Lavori

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.
   In particolare verificherà:
   - per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di residenza meccanica, ecc.;
   - per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli) la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
   - per i rivestimenti fluidi od in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.
b) A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE

Si intendono per opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti controterra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti.
Esse si dividono in:
- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguenti categorie:

a) impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
b) impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
c) impermeabilizzazioni di opere interrate;
d) impermeabilizzazioni di elementi verticali (non risalita d'acqua).

Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri documenti progettuali; ove non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

1) per le impermeabilizzazioni di coperture, vedere gli articoli "*Esecuzione di Coperture Continue (Piane)" e "Esecuzione di Coperture Discontinue (a Falda)".*
2) per le impermeabilizzazioni di pavimentazioni, vedere l'articolo "*Esecuzione delle Pavimentazioni*".
3) per la impermeabilizzazione di opere interrate valgono le prescrizioni seguenti:
   a) per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di reinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele) le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili, le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti nel terreno.
   Inoltre durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione;
   b) per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà, come indicato nel comma a) circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica;
   c) per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno) in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta;
   d) per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc. nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno.
   Durante l'esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari quali passaggi di tubazioni, ecc. in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.), le modalità di applicazione, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità), e quelle di sicurezza saranno quelle indicate dal Produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori.
4) Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc., curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento.
   L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali ed altri prodotti similari, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.

La Direzione dei Lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue:

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.
   In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.) la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, le continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.
b) A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni

meccaniche localizzate, la interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento.
Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

OPERE DI VETRAZIONE E SERRAMENTISTICA

- Si intendono per opere di vetrazione quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti similari sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portafinestre o porte;
- Si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

La realizzazione delle opere di vetrazione deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti.

a) Le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, alle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti ed alle deformazioni prevedibili del serramento.
Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc.
Per la valutazione dell'adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 12758 e 7697).
Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.
b) I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori. Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.
c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi alle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.). La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme. L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI EN 12488 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti.

a) Le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate.
Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:
- assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo; se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o di carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

b) La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:
   - assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli di espansione, ecc.);
   - sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli, ecc.;
   - curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta.
c) Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.
   Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antieffrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

Per la realizzazione delle cosiddette "vetrazioni strutturali" e/o lucernari ad illuminazione zenitale si farà riferimento alle norme di qualità contenute nella Guida Tecnica UEAtc (ICITE-CNR) e relativi criteri di verifica.

La Direzione dei Lavori per la realizzazione opererà come segue.
a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte.
   In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.
b) A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.
   Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico.
   Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

OPERE DA LATTONIERE

I manufatti ed i lavori in genere in lamiera in acciaio (nera o zincata), di zinco, di rame, di piombo, di ottone, di alluminio o di altri metalli, o di materiale plastico, dovranno essere delle dimensioni e delle forme richieste, lavorati con la massima precisione ed a perfetta finitura.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo diversa disposizione, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, nonché completi di pezzi speciali e sostegni di ogni genere.

Il collocamento in opera comprenderà altresì ogni occorrente prestazione muraria ed ancora il lavoro completo di verniciatura protettiva, da eseguire secondo prescrizione e ove necessario.

Le giunzioni dei pezzi saranno effettuate mediante chiodature, ribattiture, rivettature, aggraffature, saldature, incollature o con sistemi combinati, sulla base di quanto disposto in particolare dalla Direzione dei Lavori ed in conformità ai campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione.

L'Appaltatore inoltre, ha l'obbligo di presentare preventivamente alla Direzione dei Lavori un campione delle opere ordinate, affinché venga accettato o vi possano essere apportate modifiche che la stessa riterrà opportune prima dell'inizio delle opere stesse, senza che queste vengano ad alterare i prezzi stabiliti ed i patti contrattuali.

Per tratti di notevole lunghezza o in corrispondenza di giunti sul supporto dovranno essere predisposti opportuni giunti di dilatazione.

In presenza di contatto fra materiali metallici diversi occorrerà evitare la formazione di correnti galvaniche che possono generare fenomeni di corrosione dei manufatti stessi.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio

OPERE DI TINTEGGIATURA, VERNICIATURA E COLORITURA

Preparazione delle superfici e applicazione delle pitture

Le operazioni di tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovranno essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (raschiatura, scrostatura, stuccatura, levigatura e pulizia) con modalità e sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

In particolare dovrà curarsi che le superfici si presentino perfettamente pulite e pertanto esenti da macchie di sostanze grasse od untuose, da ossidazioni, ruggine, scorie.

Nel corso dell'applicazione delle pitture dovrà essere posta particolare cura agli spigoli e alle zone difficilmente accessibili.

L'applicazione dovrà essere effettuata esclusivamente con prodotti pronti all'uso e preparati nei modi stabiliti dalle case produttrici; non sarà, quindi, consentito procedere, salvo altre prescrizioni, ad ulteriori miscelazioni con solventi o simili che non siano state specificatamente prescritte.

Tutti i prodotti dovranno trovarsi nei recipienti originali, sigillati, con le indicazioni del produttore, le informazioni sul contenuto, le modalità di conservazione ed uso e quanto altro richiesto per l'impiego dei materiali.

La temperatura ambiente non dovrà in ogni caso superare i 40°C mentre la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5°C e 50°C con un massimo di 80% di umidità relativa.

L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide; in esterno pertanto, salvo l'addizione di particolari prodotti, le stesse operazioni saranno sospese con tempo piovoso, nebbioso od in presenza di vento.

In ogni caso, le opere eseguite dovranno essere protette fino a completo essiccamento in profondità, dalle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni causa che possa costituire origine di danno e di degenerazione in genere.

L'Appaltatore dovrà adottare inoltre ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi, sbavature e macchie di pitture, vernici, smalti sulle opere già eseguite (pavimenti, rivestimenti, zoccolatura, intonaci, infissi, apparecchi sanitari, rubinetterie ecc.) restando a carico dello stesso ogni lavoro o provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradi nonché degli eventuali danni apportati.

La Direzione dei Lavori avrà la facoltà di ordinare, a cura e spese dell'Appaltatore, il rifacimento delle lavorazioni risultanti da esecuzione non soddisfacente e questo sia per difetto dei materiali impiegati, sia per non idonea preparazione delle superfici, per non corretta applicazione degli stessi, per mancanza di cautele o protezioni o per qualunque altra causa ascrivibile all'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà procedere con immediatezza a tali rifacimenti, eliminando nel frattempo eventuali danni conseguenti dei quali rimane, in ogni caso ed a tutti gli effetti, unico responsabile.

In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione.

Tutti i componenti base, i solventi, i diluenti e gli altri prodotti usati dalle case produttrici per la preparazione delle forniture, dalla mano d'opera per l'applicazione e gli eventuali metodi di prova, dovranno essere conformi alla normativa vigente ed avere caratteristiche qualitative costanti confermate dai marchi di qualità.

Prima dell'applicazione di ogni successiva mano di pittura la mano precedente dovrà essere completamente essiccata o indurita e, inoltre, dovrà essere riparato ogni eventuale danneggiamento delle mani già applicate, utilizzando lo stesso tipo di pittura usato in precedenza.

La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Il colore di ogni mano di pittura dovrà essere diverso da quello della mano precedente per evitare di lasciare zone non pitturate e per controllare il numero delle passate che sono state applicate.

In caso di contestazione, qualora l'Appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Appaltatore stesso. Comunque egli ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione dei Lavori una dichiarazione scritta.

Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori. Egli dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Le opere di verniciatura su manufatti metallici saranno precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate; verranno quindi applicate almeno una mano di vernice protettiva ed un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.

Malta cementizia anticorrosiva bicomponente per la protezione dei ferri d'armatura

L'applicazione del prodotto avverrà con pennello in almeno due mani fino a coprire completamente il ferro con uno spessore di circa 2 mm.

I ferri di armatura dovranno essere liberi da calcestruzzo deteriorato, da sostanze grasse, dalla ruggine. A tale scopo sarà se necessario eseguita una sabbiatura al fine di portare le armature allo stato di metallo bianco. Se ciò non fosse possibile, si procederà quanto meno ad accurata spazzolatura con mezzi meccanici o manuali.

Saranno comunque attuate puntualmente dall'Appaltatore tutte le prescrizioni specifiche del prodotto fornite dall'azienda produttrice della malta impiegata, nonchè le istruzioni operative impartite dalla Direzione Lavori.

Verniciature su legno. Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta.

Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco, oltre alle verifiche della consistenza del supporto ed alle successive fasi di preparazione si dovrà attendere un adeguato periodo, fissato dalla Direzione dei Lavori, di stagionatura degli intonaci; trascorso questo periodo si procederà all'applicazione di una mano di imprimitura (eseguita con prodotti speciali) o una mano di fondo più diluita alla quale seguiranno altre due mani di vernice del colore e caratteristiche fissate.

La tinteggiatura potrà essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo,ecc. in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione.

IDROSABBIATURA

Idrosabbiatura a pressione realizzata mediante l'uso di idropulitrice con pressione variabile con sabbia di quarzo di opportuna granulometria.

TEMPERA

Tinteggiatura a tempera di pareti e soffitti con finitura di tipo liscio o a buccia d'arancio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani.

TINTEGGIATURA LAVABILE

- Tinteggiatura lavabile del tipo:
  a) a base di resine vinil-acriliche;
  b) a base di resine acriliche;

per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani;

- Tinteggiatura lavabile a base di smalti murali opachi resino-sintetici del tipo:
  a) pittura oleosa opaca;
  b) pittura oleoalchidica o alchidica lucida o satinata o acril-viniltuolenica;
  c) pitture uretaniche;

per pareti e soffitti con finitura di tipo liscio a coprire interamente le superfici trattate, data a pennello o a rullo previa rasatura e stuccatura ed eventuale imprimitura a due o più mani.

RESINE SINTETICHE

Dovranno essere composte dal 50% ca. di pigmento e dal 50% ca. di veicolo (legante +solvente), essere inodori, avere un tempo di essiccazione di 8 ore ca., essere perfettamente lavabili senza presentare manifestazioni di alterazione.

Nel caso di idropitture per esterno la composizione sarà del 40% ca. di pigmento e del 60% ca. di veicolo con resistenze particolari agli agenti atmosferici ed agli attacchi alcalini.

La tinteggiatura o rivestimento plastico murale rustico dovrà essere a base di resine sintetiche in emulsione con pigmenti e quarzi o granulato da applicare a superfici adeguatamente preparate e con una mano di fondo, data anche in più mani, per una quantità minima di kg.1,2/mq. posta in opera secondo i modi seguenti:

a) pennellata o rullata granulata per esterni;

b) graffiata con superficie fine, massima granulometria 1,2 mm. per esterni.

FONDI MINERALI

Tinteggiatura di fondi minerali assorbenti su intonaci nuovi o vecchi esterni nei centri storici, trattati con colori minerali senza additivi organici ovvero liberati con un opportuno sverniciatore da pitture formanti

pellicola, con colore a due componenti con legante di silicato di potassio puro (liquido ed incolore) ed il colore in polvere puramente minerale con pigmenti inorganici (per gruppi di colori contenenti una media percentuale più o meno elevata di ossidi pregiati), per consentire un processo di graduale cristallizzazione ed aggrappaggio al fondo senza formare pellicola, idrorepellente ed altamente traspirante con effetto superficiale simile a quello ottenibile con tinteggio a calce, resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali,coprente, lavabile, resistente a solvente, inodore e non inquinante, fortemente alcalino, da applicare con pennello in tre mani previa preparazione del sottofondo.

VERNICIATURA CLS

Verniciatura protettiva di opere in calcestruzzo armato e non, poste all'esterno o all'interno liberate, con opportuno sverniciatore da eventuali pitture formanti pellicola mediante colore a base di silicati di potassio modificati (per gruppi di colori contenenti una media percentuale più o meno elevata di ossidi pregiati) e carichi minerali tali da consentire la reazione chimica con il sottofondo consolidandolo e proteggendolo dalla neutralizzazione (carbonatazione e solfatazione), idrorepellente e traspirante, resistente al calore, ai raggi ultravioletti ed ai fumi industriali, lavabile, resistente a solvente, inodore e non inquinante, fortemente alcalino, opaco come minerale, da applicare a pennello e/o a rullo in almeno tre mani previa preparazione del sottofondo.

PRIMER AL SILICONE

Applicazione di una mano di fondo di idrorepellente, a base di siliconi o silicati, necessario per il trattamento preliminare di supporti soggetti ad umidità da porre in opera a pennello o a rullo previa pulizia superficiale delle parti da trattare.

CONVERTITORE DI RUGGINE

Applicazione di convertitore di ruggine su strutture ed infissi di metallo mediante la posa in opera di due mani a pennello o a spruzzo di una resina copolimerica vinil-acrilica in soluzione acquosa lattiginosa, ininfiammabile, a bassa tossicità, rispondente inoltre al test spay salino di 500 ore con adesione al 95% se sottoposto a graffiatura a croce.

VERNICE ANTIRUGGINE

Verniciatura antiruggine di opere in ferro esterne già opportunamente trattate, con funzioni sia di strato a finire di vario colore sia di strato di fondo per successivi cicli di verniciatura,mediante l'applicazione di una resina composta da un copolimero vinil-acrilico con caratteristiche di durezza, flessibilità e resistenza agli urti, permeabilità al vapore d'acqua ed all'ossigeno di 15-25 gr./mq./mm./giorno, con un contenuto di ossido di ferro inferiore al 3%, non inquinante,applicabile a rullo, pennello ed a spruzzo su metalli ferrosi e non, in almeno due mani;– verniciatura antiruggine di opere in ferro costituita da una mano di minio di piombo mescolato con piccole quantità di olio di lino cotto o realizzata con prodotto oleosintetico equivalente previa preparazione del sottofondo con carteggiatura,sabbiatura o pulizia completa del metallo stesso.

PITTURE MURALI CON RESINE PLASTICHE

Le pitture murali di questo tipo avranno come leganti delle resine sintetiche (polimeri cloro vinilici, ecc.) e solventi organici; avranno resistenza agli agenti atmosferici ed al deperimento in generale, avranno adeguate proprietà di aereazione e saranno di facile applicabilità.

RESINE EPOSSIDICHE

Verniciatura di opere in ferro con resine epossidiche bicomponenti (kg/mq. 0,60) da applicare su superfici già predisposte in almeno due mani.

SMALTO OLEOSINTETICO

Avranno come componenti le resine sintetiche o naturali, pigmenti aggiuntivi, vari additivi e saranno forniti in confezione sigillata con tutte le indicazioni sulla composizione e sulle modalità d'uso. Le caratteristiche dovranno essere quelle previste dalle norme già citate e dovranno, inoltre, garantire la durabilità, la stabilità dei colori, la resistenza agli agenti atmosferici, ecc. Verniciatura con smalto oleo sintetico, realizzata con componenti (olio e resine sintetiche con percentuali adeguate dei vari elementi) a basso contenuto di tossicità, da utilizzare su opere in ferro mediante applicazione a pennello in almeno due mani su superfici precedentemente trattate anche con vernice antiruggine. I tempi di essiccazione saranno intorno alle 6 ore.

IMPREGNANTE PER LEGNO

Verniciatura per opere in legno con impregnante a diversa tonalità o trasparente da applicare su superfici precedentemente preparate in una prima mano maggiormente diluita con idoneo solvente ed una seconda

mano con minor quantità di solvente ed un intervallo di tempo minimo tra le due mani di almeno 8-10 ore.

Barriera protettiva antigraffiti per superfici esterne

L'applicazione del prodotto è possibile con lavorazione a pennello, a rullo ovvero con pistola a spruzzo o con airless.

Il supporto su cui applicare la barriera dovrà essere pulito, privo di polvere, sporcizia, grassi, oli ed efflorescenze. Se necessario si dovranno utilizzare metodi di rimozione con sabbiatura, idrosabbiatura o acqua in pressione, a seconda della superficie da trattare.

La barriera applicata si dovrà trasformare quindi in una pellicola che non deve modificare in modo percettibile la superficie, ma permettere di intervenire per rimuovere i graffiti eventualmente eseguiti, con idropulitrice ad acqua calda.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

OPERE DA STUCCATORE

Le opere da stuccatore vengono generalmente eseguite in ambiente interni, oppure possono essere eseguite in ambienti esterni di particolare tipo (porticati, passaggi ed androni).

I supporti su cui vengono applicate le stuccature devono essere ben stadiati, tirati a piano con frattazzo, asciutti, esenti da parti disaggregate, pulvirulente ed untuose e sufficientemente stagionati se trattasi di intonaci nuovi. Le stesse condizioni valgono anche nel caso di pareti su calcestruzzo semplice od armato.

Le superfici di cui sopra, che risultino essere già state trattate con qualsiasi tipo di finitura, devono essere preparate con tecniche idonee a garantire la durezza dello stucco.

Nelle opere di stuccatura, di norma deve essere impiegato il gesso ventilato in polvere, appropriatamente confezionato in fabbrica, il quale verrà predisposto in acqua e rimescolato sino ad ottenere una pasta omogenea, oppure verranno aggiunti altri prodotti quali calce super ventilata, polvere di marmo, agglomerati inerti, coibenti leggeri o collante cellulosico.

Esclusi i lavori particolari, l'impasto per le lisciatura deve ottenersi mescolando il gesso con il 75% di acqua fredda.

Per le lisciature di superfici precedentemente con intonaco di malta bastarda, l'impasto deve essere composto da una parte di calce adesiva, precedentemente spenta in acqua e da due parti di gesso ventilato in polvere sempre con l'aggiunta di acqua.

In qualsiasi opera di stuccatura, l'Appaltatore è ritenuto unico responsabile della corretta esecuzione della stessa, rimangono pertanto a suo completo e totale carico gli oneri di eventuali rappezzi e rifacimenti, per lavori in cui risultassero difetti di esecuzione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

ESECUZIONE DELLE PARETI ESTERNE E PARTIZIONI INTERNE

1 Si intende per parete esterna il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno.
Si intende per partizione interna un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.
Nella esecuzione delle pareti esterne si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitica, ad intercapedine, termoisolata, ventilata) e della loro collocazione (a cortina, a semicortina od inserita).
Nella esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco).

2 Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie di parete sopracitata è composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni), che devono essere realizzati come segue.
   a) Le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando i materiali e prodotti rispondenti al presente capitolato (vetro, isolanti, sigillanti, pannelli, finestre, elementi portanti, ecc.).
   Le parti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o comunque

danneggiamenti ed, a seconda del metallo, opportunamente protette dalla corrosione.
Durante il montaggio si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto ed il suo ancoraggio alla struttura dell'edificio eseguendo (per parti) verifiche della corretta esecuzione delle giunzioni (bullonature, saldature, ecc.) e del rispetto delle tolleranze di montaggio e dei giochi. Si effettueranno prove di carico (anche per parti) prima di procedere al successivo montaggio degli altri elementi.
La posa dei pannelli di tamponamento, dei telai, dei serramenti, ecc., sarà effettuata rispettando le tolleranze di posizione, utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo il progetto e comunque posando correttamente le guarnizioni ed i sigillanti in modo da garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, all'aria, di isolamento termico, acustico, ecc. tenendo conto dei movimenti localizzati dalla facciata e dei suoi elementi dovuti a variazioni termiche, pressione del vento, ecc. La posa di scossaline coprigiunti, ecc. avverrà in modo da favorire la protezione e la durabilità dei materiali protetti ed in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate.
Il montaggio dei vetri e dei serramenti avverrà secondo le indicazioni date nell'articolo a loro dedicato.

b) Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti similari saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ecc.) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc., si rinvia alle prescrizioni date nell'articolo relativo alle coperture.
Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.
Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa realizzazione dell'opera, con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.

c) Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con e senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pareti esterne e partizioni interne.
Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla Direzione dei Lavori. Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti ed essere completate con sigillature, ecc.
Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti; analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

ESECUZIONE DELLE PAVIMENTAZIONI

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

Tenendo conto dei limiti stabiliti dal d.P.R. 380/2001 e s.m.i., quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopracitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (Costruttivamente uno strato può assolvere una o più funzioni).

a) La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:

1) lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
2) lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
3) lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
4) lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore (o portante);
5) lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali;

6) strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi dai vapori;
7) strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
8) strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
9) strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

b) La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:
1) il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
2) strato impermeabilizzante (o drenante);
3) il ripartitore;
4) strato di compensazione e/o pendenza;
5) il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste, altri strati complementari possono essere previsti.

Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

1) Per lo strato portante a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo, sulle strutture di legno, ecc.
2) Per lo strato di scorrimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre, di vetro o roccia.
Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.
3) Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzi armati o non, malte cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno.
Durante la realizzazione si curerà, oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche.
Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.
4) Per lo strato di collegamento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e, nei casi particolari, alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici od altro tipo.
Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore (norma UNI 10329).
5) Per lo strato di rivestimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle

prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni.
Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.

6) Per lo strato di impermeabilizzazione, a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore, valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo "*Esecuzione di Coperture Continue (Piane)*".
7) Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo "*Esecuzione di Coperture Continue (Piane)*".
8) Per lo strato di isolamento acustico, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo.
Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato, nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc., il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.
9) Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori di 20 mm).

Per le pavimentazioni su terreno, la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

1) Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.
2) Per lo strato impermeabilizzante o drenante (questo strato assolve quasi sempre anche funzione di strato di separazione e/o scorrimento.) si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti nontessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc.
In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.
3) Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.
4) Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.
5) Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si curerà, a seconda della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà in particolare, la continuità e regolarità dello strato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.), l'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE

secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi, danni collaterali o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei Lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della Stazione Appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamenti e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della Stazione Appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

CAPITOLO 8

IMPIANTISTICA

Art. 8.1
GLI IMPIANTI

Generalità

L'Appaltatore, in accordo con la Direzione dei Lavori, prima di iniziare qualsiasi opera relativa agli impianti in genere (termico, idrico, elettrico, antincendio, ecc.) dovrà valutare, che tipo di azione intraprendere. Si dovrà valutare se procedere a parziali o completi rifacimenti e se sarà opportuno procedere al ripristino d'impianti fermi da troppo tempo e non più conformi alla vigente normativa. Potrebbe rendersi necessario un rilievo dettagliato dell'edificio sul quale riportare con precisione tutti gli impianti esistenti, la loro collocazione, la loro tipologia, il tipo di distribuzione, di alimentazione ecc.; sul rilievo si potrebbero evidenziare tutti i vani esistenti in grado di contenere ed accogliere gli eventuali nuovi impianti, quali potrebbero essere le canne fumarie dismesse, i cavedi, le asole, le intercapedini, i doppi muri, cunicoli, vespai, scarichi, pozzi ecc.

Sulla base di queste informazioni, si potrà procedere alla progettazione dei nuovi impianti che dovranno essere il più possibile indipendenti dall'edificio esistente, evitando inserimenti sotto-traccia, riducendo al minimo interventi di demolizione, rotture, disfacimenti anche parziali.

Laddove si sceglierà di conservare gli impianti esistenti, essi dovranno essere messi a norma o potenziati sfruttando le linee di distribuzione esistenti. Ove previsto si utilizzeranno soluzioni a vista utilizzando canali, tubi e tubazioni a norma di legge, che andranno inserite in apposite canalizzazioni attrezzate o in volumi tecnici realizzati in modo indipendente rispetto all'edificio.

Se il progetto dell'impianto non è fornito dalla Stazione Appaltante, la sua redazione sarà a carico dell'Appaltatore; egli dovrà sottoporre il progetto esecutivo, almeno 30 giorni prima dell'esecuzione dei lavori, sia alla Direzione dei Lavori che agli organi preposti alla tutela con le quali concorderà anche le diverse soluzioni ed i particolari accorgimenti.

Art. 8.2
COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA

In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte.

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato e, ove necessario, le caratteristiche e prescrizioni di enti preposti o associazioni di categoria quali UNI, CEI, UNCSAAL ecc.

Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni dell'art. 101 comma 3 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e gli articoli 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

8.2.1) Apparecchi Sanitari

1 Gli apparecchi sanitari in generale, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, devono soddisfare i seguenti requisiti:
- durabilità meccanica;
- robustezza meccanica;
- assenza di difetti visibili ed estetici;
- resistenza all'abrasione;

- pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca;
- resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico);
- funzionalità idraulica.

2 Per gli apparecchi di ceramica la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si intende comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI EN 997 per i vasi, UNI 4543 e UNI EN 80 per gli orinatoi, UNI EN 14688 per i lavabi, UNI EN 14528 per i bidet.
Per gli altri apparecchi deve essere comprovata la rispondenza alla norma UNI 4543 relativa al materiale ceramico ed alle caratteristiche funzionali di cui al punto 1.

3 Per gli apparecchi a base di materie plastiche la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si ritiene comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI EN 263 per le lastre acriliche colate per vasche da bagno e piatti doccia, norme UNI EN sulle dimensioni di raccordo dei diversi apparecchi sanitari ed alle seguenti norme specifiche: UNI 8196 per vasi di resina metacrilica; UNI EN 198 per vasche di resina acrilica; UNI EN 14527 per i piatti doccia ad impiego domestico; UNI 8195 per bidet di resina metacrilica.

4 Per tutti gli apparecchi e per una loro corretta posa, vanno rispettate le prescrizioni inerenti le dimensioni e le quote di raccordo previste nelle specifiche norme di seguito richiamate:
- per i lavabi, norma UNI EN 31;
- per i lavabi sospesi, norma UNI EN 32;
- per i vasi a pavimento a cacciata con cassetta appoggiata, norma UNI EN 33;
- per i vasi a pavimento a cacciata senza cassetta appoggiata, norma UNI EN 37;
- per i vasi sospesi a cacciata con cassetta appoggiata, norma UNI EN 34;
- per i vasi sospesi a cacciata senza cassetta appoggiata, norma UNI EN 38;
- per i bidet a pavimento, norma UNI EN 35;
- per gli orinatoi a parete, norma UNI EN 80;
- per i lavamani sospesi, norma UNI EN 111;
- per le vasche da bagno, norma UNI EN 232;
- per i piatti doccia, norma UNI EN 251, mentre per gli accessori per docce, norme UNI EN 1112 e 1113.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

8.2.2) Rubinetti Sanitari

a) I rubinetti sanitari, rappresentati sugli elaborati grafici di installazione secondo la norma UNI 9511 e considerati nel presente punto sono quelli appartenenti alle seguenti categorie:
- rubinetti singoli, cioè con una sola condotta di alimentazione;
- gruppo miscelatore, avente due condotte di alimentazione e comandi separati per regolare e miscelare la portata d'acqua. I gruppi miscelatori possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili nei seguenti casi: comandi distanziati o gemellati, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
- miscelatore meccanico, elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione, le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura d'acqua voluta. I miscelatori meccanici possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: monocomando o bicomando, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale (UNI EN 817);
- miscelatori termostatici, elemento funzionante come il miscelatore meccanico, ma che varia automaticamente la portata di due flussi a temperature diverse per erogare e mantenere l'acqua alla temperatura prescelta.

b) I rubinetti sanitari di cui sopra, indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
- tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio;
- conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolare e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari;

- continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori). La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per i rubinetti singoli e gruppi miscelatori quando essi rispondono alla norma UNI EN 200 per rubinetti a chiusura automatica PN 10 la norma UNI EN 816 e ne viene comprovata la rispondenza con certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI.
  Per gli altri rubinetti si applica la UNI EN 200 per quanto possibile o si fa riferimento ad altre norme tecniche (principalmente di enti normatori esteri).

c) I rubinetti devono essere forniti protetti da imballaggi adeguati in grado di proteggerli da urti, graffi, ecc. nelle fasi di trasporto e movimentazione in cantiere. Il foglio informativo che accompagna il prodotto deve dichiarare le caratteristiche dello stesso e le altre informazioni utili per la posa, manutenzionale, ecc.

Tutte le rubinetterie dovranno essere preventivamente accettate, a giudizio insindacabile, dalla Direzione dei lavori. Tutti gli apparecchi dovranno essere muniti del certificato di origine, da presentare unitamente alla campionatura, attestante le qualità e le caratteristiche tecniche del prodotto.

8.2.3 Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni (manuali, automatici)

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nella norma UNI 4542.

Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolazione per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle norme UNI EN 274; la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

8.2.4) Tubi di Raccordo Rigidi e Flessibili (per il collegamento tra i tubi di adduzione e la rubinetteria sanitaria)

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore;
- non cessione di sostanze all'acqua potabile;
- indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati.

La rispondenza alle caratteristiche sopraelencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono alle corrispondenti norme UNI specifiche tra le quali: UNI EN ISO 7686, UNI EN ISO 10147, UNI EN ISO 9852, UNI EN ISO 3501, UNI EN ISO 3503, UNI EN ISO 3458, UNI EN 969, UNI EN ISO 2505, UNI EN ISO 1167, UNI EN ISO 4671, UNI EN ISO 15875-3, UNI EN ISO 22391-3 e UNI EN 15014. Tale rispondenza deve essere comprovata da una dichiarazione di conformità.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

8.2.5) Rubinetti a Passo Rapido, Flussometri (per orinatoi, vasi e vuotatoi)

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- erogazione di acqua con portata, energia e quantità necessaria per assicurare la pulizia;
- dispositivi di regolazione della portata e della quantità di acqua erogata;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

La rispondenza alle caratteristiche predette deve essere comprovata dalla dichiarazione di conformità.

8.2.6) Cassette per l'acqua (per vasi, orinatoi e vuotatoi)

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- troppopieno di sezione, tale da impedire in ogni circostanza la fuoriuscita di acqua dalla cassetta;
- rubinetto a galleggiante che regola l'afflusso dell'acqua, realizzato in modo tale che, dopo l'azione di pulizia, l'acqua fluisca ancora nell'apparecchio sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d'acqua che realizza la tenuta ai gas;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte, per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento UNI EN ISO 5135.

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per le cassette dei vasi quando, in abbinamento con il vaso, soddisfano le prove di pulizia/evacuazione di cui alla norma UNI EN 997.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

8.2.7) Tubazioni e Raccordi

Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

a) nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta.
   I tubi di acciaio devono rispondere alle norme UNI EN 10224 e UNI EN 10255.
   I tubi di acciaio zincato di diametro minore di mezzo pollice sono ammessi solo per il collegamento di un solo apparecchio.
b) I tubi di rame devono rispondere alla norma UNI EN 1057; il minimo diametro esterno ammissibile è 10 mm.
c) I tubi di PVC e polietilene ad alta densità (PEad) devono rispondere rispettivamente alle norme UNI EN ISO 1452-2 e UNI EN 12201; entrambi devono essere del tipo PN 10.
d) I tubi di piombo sono vietati nella distribuzione di acqua.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

8.2.8) Valvolame, Valvole di non Ritorno, Pompe

a) Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alla norma UNI EN 1074.
   Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla norma UNI EN 12729.
   Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla norma UNI EN ISO 4126-1.
   La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.
b) Le pompe devono rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere (a seconda dei tipi) alle norme UNI EN ISO 9906 e UNI EN ISO 9905.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

8.2.9) Apparecchi per produzione di acqua calda

Gli scaldacqua funzionanti a gas rientrano nelle prescrizioni della Legge 1083 del 6 dicembre 1971.
Gli scaldacqua elettrici, in ottemperanza della Legge 1° marzo 1968 n. 186, devono essere costruiti a regola

d'arte e sono considerati tali se rispondenti alle norme CEI.

Gli scaldacqua a pompa di calore aria/acqua trovano riferimento nella norma UNI EN 16147.

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità (e/o dalla presenza di marchi UNI e/o IMQ).

8.2.10) Accumuli dell'acqua e sistemi di elevazione della pressione d'acqua

Per gli accumuli valgono le indicazioni riportate nell'Articolo sugli impianti.

Per gli apparecchi di sopraelevazione della pressione (autoclavi, idroaccumulatori, surpressori, serbatoi sopraelevati alimentati da pompe) vale quanto indicato nelle norme UNI 9182 - UNI EN 806 varie parti.

Art. 8.3
ESECUZIONE DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA

In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

1 Si intende per impianto di adduzione dell'acqua l'insieme delle apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile (o quando consentito non potabile) da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo o altro) agli apparecchi erogatori.

Gli impianti, quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intendono suddivisi come segue:

a) Impianti di adduzione dell'acqua potabile.
b) Impianti di adduzione di acqua non potabile.

Le modalità per erogare l'acqua potabile e non potabile sono quelle stabilite dalle competenti autorità, alle quali compete il controllo sulla qualità dell'acqua.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

a) Fonti di alimentazione.
b) Reti di distribuzione acqua fredda.
c) Sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.

2 Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti; vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182 - UNI EN 806 e la UNI 9511.

a) Le fonti di alimentazione dell'acqua potabile saranno costituite da:
   1) acquedotti pubblici gestiti o controllati dalla pubblica autorità; oppure
   2) sistema di captazione (pozzi, ecc.) fornenti acqua riconosciuta potabile della competente autorità; oppure
   3) altre fonti quali grandi accumuli, stazioni di potabilizzazione.

   Gli accumuli (I grandi accumuli sono soggetti alle pubbliche autorità e solitamente dotati di sistema automatico di potabilizzazione) devono essere preventivamente autorizzati dall'autorità competente e comunque possedere le seguenti caratteristiche:
   - essere a tenuta in modo da impedire inquinamenti dall'esterno;
   - essere costituiti con materiali non inquinanti, non tossici e che mantengano le loro caratteristiche nel tempo;
   - avere le prese d'aria ed il troppopieno protetti con dispositivi filtranti conformi alle prescrizioni delle autorità competenti;
   - essere dotati di dispositivo che assicuri il ricambio totale dell'acqua contenuta ogni due giorni per serbatoio con capacità fino a 30 m³ ed un ricambio di non meno di 15 m³ giornalieri per serbatoi con capacità maggiore;
   - essere sottoposti a disinfezione prima della messa in esercizio (e periodicamente puliti e disinfettati).

b) Le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
   - le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione, e di rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollice), le

stesse colonne alla sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;
- le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;
- la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di immondezzai e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti. Inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;
- la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al di sopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;
- nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive; l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;
- le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

c) Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre rispettare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari norma UNI 9182 e le disposizioni particolari necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilita' e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata (d.P.R. 380/2001 e s.m.i., e D.M. 236/89).
Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 64-8.
Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità (e scelte progettuali adeguate), in fase di esecuzione si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc. (in linea di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto). In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

3 La Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).
In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc.
b) Al termine dell'installazione verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore). Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la norma UNI 9182, punti 25 e 27. Al termine la Direzione dei Lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

Art. 8.4
IMPIANTO DI SCARICO ACQUE USATE

In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i., gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

Inoltre l'impianto di scarico delle acque usate deve essere conforme alle disposizioni della Parte III del d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale).

Si intende per impianto di scarico delle acque usate l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica.

Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica.

Il sistema di scarico può essere suddiviso in casi di necessità in più impianti convoglianti separatamente acque fecali, acque saponose, acque grasse. Il modo di recapito delle acque usate sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti autorità.

L'impianto di cui sopra si intende funzionalmente suddiviso come segue:

- parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);
- parte destinata alla ventilazione primaria;
- parte designata alla ventilazione secondaria;
- raccolta e sollevamento sotto quota;
- trattamento delle acque.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali ed a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI EN 12056.

1) I tubi utilizzabili devono rispondere alle seguenti norme:
   - tubi di acciaio zincato: UNI EN 10224 e UNI EN 10255 (il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose). Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici. Per i tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve rispondere alle prescrizioni delle norme UNI ISO 5256, UNI EN 10240, UNI 9099, UNI 10416-1 esistenti (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato; in tal caso deve essere eliminato il tubo;
   - tubi di ghisa: devono rispondere alla UNI EN 877, essere del tipo centrifugato e ricotto, possedere rivestimento interno di catrame, resina epossidica ed essere esternamente catramati o verniciati con vernice antiruggine;
   - tubi di gres: devono rispondere alla UNI EN 295;
   - tubi di fibrocemento; devono rispondere alla UNI EN 588;
   - tubi di calcestruzzo armato/non armato devono essere conformi alle norme vigenti;
   - tubi di materiale plastico: devono rispondere alle seguenti norme:
     tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati: UNI EN 1329-1;
     tubi di PVC per condotte interrate: norme UNI applicabili;
     tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate: UNI EN 12666-1;
     tubi di polipropilene (PP): UNI EN 1451-1;
     tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati: UNI EN 1519-1.

2) Per gli altri componenti vale quanto segue:
   - per gli scarichi ed i sifoni di apparecchi sanitari vedere articolo sui componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua;
   - in generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
     a) minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;
     b) impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoruscita odori;
     c) resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
     d) resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90° C circa;
     e) opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;

f) resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;
g) resistenza agli urti accidentali.

- In generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:
  h) conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;
  i) stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;
  l) sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;
  m) minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;
  n) durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati;
- gli accumuli e sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo;
- le pompe di sollevamento devono essere di costituzione tale da non intasarsi in presenza di corpi solidi in sospensione la cui dimensione massima ammissibile è determinata dalla misura delle maglie di una griglia di protezione da installare a monte delle pompe.

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, i cui elaborati grafici dovranno rispettare le convenzioni della norma UNI 9511-5, e qualora non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI EN 12056.

1) Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.
2) Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o similari o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convoglino i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il D.M. 12 dicembre 1985 per le tubazioni interrate.
3) I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc.
   Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.
4) I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento.
   Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.
5) Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI EN 12056. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoriuscita diretta all'esterno, possono:
   - essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata del bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
   - essere raccordate al disotto del più basso raccordo di scarico;
   - devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.
6) I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.
7) Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi.
   La loro posizione deve essere:
   - al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
   - ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
   - ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;

- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- alla base di ogni colonna.

Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.

Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40÷50 m.

8) I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.
9) Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente. Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.
10) Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

Impianti trattamento dell'acqua.

1 Legislazione in materia.

Gli impianti di trattamento devono essere progettati, installati e collaudati in modo che le acque da essi effluenti prima di essere consegnate al recapito finale rispondano alle caratteristiche indicate nel d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale).

2 Caratteristiche ammissibili per le acque di scarico.

Le caratteristiche ammissibili per le acque di scarico da consegnare al recapito finale devono essere conformi a quanto previsto nell'Allegato 5 alla Parte III del d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale).

3 Limiti di emissione degli scarichi idrici.

Gli impianti di trattamento, quali che siano le caratteristiche degli effluenti da produrre, devono rispondere a questi requisiti:
- essere in grado di fornire le prestazioni richieste dalle leggi che devono essere rispettate;
- evitare qualsiasi tipo di nocività per la salute dell'uomo con particolare riferimento alla propagazione di microrganismi patogeni;
- non contaminare i sistemi di acqua potabile ed anche eventuali vasche di accumulo acqua a qualunque uso esse siano destinate;
- non essere accessibili ad insetti, roditori o ad altri animali che possano venire in contatto con i cibi o con acqua potabile;
- non essere accessibili alle persone non addette alla gestione ed in particolare ai bambini;
- non diventare maleodoranti e di sgradevole aspetto.

4 Caratteristiche dei componenti.

I componenti tutti gli impianti di trattamento devono essere tali da rispondere ai requisiti ai quali gli impianti devono uniformarsi:

Le caratteristiche essenziali sono:
- la resistenza meccanica;
- la resistenza alla corrosione;
- la perfetta tenuta all'acqua nelle parti che vengono a contatto con il terreno;
- la facile pulibilità;
- l'agevole sostituibilità;
- una ragionevole durabilità.

5 Collocazione degli impianti.

Gli impianti devono essere collocati in posizione tale da consentire la facile gestione sia per i controlli periodici da eseguire sia per l'accessibilità dei mezzi di trasporto che devono provvedere ai periodici spurghi. Al tempo stesso la collocazione deve consentire di rispondere ai requisiti elencati al precedente punto relativo ai requisiti degli impianti di trattamento.

6 Controlli durante l'esecuzione.
E' compito della Direzione dei Lavori effettuare in corso d'opera e ad impianto ultimato i controlli tesi a verificare:
- la rispondenza quantitativa e qualitativa alle prescrizioni e descrizioni di capitolato;
- la corretta collocazione dell'impianto nei confronti delle strutture civili e delle altre installazioni;
- le caratteristiche costruttive e funzionali delle parti non più ispezionabili ad impianto ultimato;
- l'osservanza di tutte le norme di sicurezza.

Collaudi.
Ad impianto ultimato dovrà essere eseguito il collaudo provvisorio per la verifica funzionale dei trattamenti da svolgere. A collaudo provvisorio favorevolmente eseguito, l'impianto potrà essere messo in funzione ed esercizio sotto il controllo della ditta fornitrice per un periodo non inferiore a 90 giorni in condizioni di carico normale.
Periodi più lunghi potranno essere fissati se le condizioni di carico saranno parziali.
Dopo tale periodo sarà svolto il collaudo definitivo per l'accertamento, nelle condizioni di regolare funzionamento come portata e tipo del liquame immesso, delle caratteristiche degli effluenti e della loro rispondenza ai limiti fissati in contratto. Le prove di collaudo dovranno essere ripetute per tre volte in giorni diversi della settimana.
A collaudo favorevolmente eseguito e convalidato da regolare certificato, l'impianto sarà preso in consegna dal Committente che provvederà alla gestione direttamente o affidandola a terzi.
Per la durata di un anno a partire dalla data del collaudo favorevole, permane la garanzia della ditta fornitrice che è tenuta a provvedere a propria cura e spese a rimuovere con la massima tempestività ogni difetto non dovuto ad errore di conduzione o manutenzione.

La Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque usate opererà come segue.
a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre (per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire in modo irreversibile sul funzionamento finale) verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere). In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione e degli elementi antivibranti.
Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione i risultati delle prove di tenuta all'acqua eseguendola su un tronco per volta (si riempie d'acqua e lo si sottopone alla pressione di 20 kPa per 1 ora; al termine non si devono avere perdite o trasudamenti).
b) Al termine dei lavori verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità le prove seguenti:
- evacuazione realizzata facendo scaricare nello stesso tempo, colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea. Questa prova può essere collegata a quella della erogazione di acqua fredda, e serve ad accertare che l'acqua venga evacuata con regolarità, senza rigurgiti, ribollimenti e variazioni di regime. In particolare si deve constatare che dai vasi possono essere rimossi oggetti quali carta leggera appallottolata e mozziconi di sigaretta;
- tenuta agli odori, da effettuare dopo il montaggio degli apparecchi sanitari, dopo aver riempito tutti i sifoni (si esegue utilizzando candelotti fumogeni e mantenendo una pressione di 250 Pa nel tratto in prova. Nessun odore di fumo deve entrare nell'interno degli ambienti in cui sono montati gli apparecchi).
Al termine la Direzione dei Lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede dei componenti, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti di riscaldamento devono essere eseguiti secondo la regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri

dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

8.8.1) Generalità

L'impianto di riscaldamento deve assicurare il raggiungimento, nei locali riscaldati, della temperatura indicata in progetto, compatibile con le vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici. Detta temperatura deve essere misurata al centro dei locali e ad un'altezza di 1,5 m dal pavimento. Quanto detto vale purché la temperatura esterna non sia inferiore al minimo fissato in progetto.

Nell'esecuzione dell'impianto dovranno essere scrupolosamente osservate, oltre alle disposizioni per il contenimento dei consumi energetici, le vigenti prescrizioni concernenti la sicurezza, l'igiene, l'inquinamento dell'aria, delle acque e del suolo.

8.8.2) Sistemi di Riscaldamento

I sistemi di riscaldamento degli ambienti si intendono classificati come segue:

a) mediante "corpi scaldanti" (radiatori, convettori, piastre radianti e simili) collocati nei locali e alimentati da un fluido termovettore (acqua, vapore d'acqua, acqua surriscaldata);
b) mediante "pannelli radianti" posti in pavimenti, soffitti, pareti, a loro volta riscaldati mediante tubi, in cui circola acqua a circa 50 °C;
c) mediante "pannelli sospesi" alimentati come i corpi scaldanti di cui in a);
d) mediante l'immissione di aria riscaldata per attraversamento di batterie. Dette batterie possono essere:
   - quelle di un apparecchio locale (aerotermo, ventilconvettore, convettore ventilato, ecc.);
   - quelle di un apparecchio unico per unità immobiliare (condizionatore, complesso di termoventilazione);
e) mediante l'immissione nei locali di aria riscaldata da un generatore d'aria calda a scambio diretto.

Dal punto di vista gestionale gli impianti di riscaldamento si classificano come segue:
- autonomo, quando serve un'unica unità immobiliare;
- centrale, quando serve una pluralità di unità immobiliari di un edificio, o di più edifici raggruppati;
- di quartiere, quando serve una pluralità di edifici separati;
- urbano, quando serve tutti gli edifici di un centro abitato.

8.8.3) Componenti degli Impianti di Riscaldamento

In base alla regolamentazione vigente tutti i componenti degli impianti di riscaldamento destinati vuoi alla produzione, diretta o indiretta, del calore, vuoi alla utilizzazione del calore, vuoi alla regolazione automatica e contabilizzazione del calore, debbono essere provvisti del certificato di omologazione rilasciato dagli organi competenti e della marchiatura CE.

I dispositivi automatici di sicurezza e di protezione debbono essere provvisti di certificato di conformità rilasciato, secondo i casi, dall'INAIL (ex I.S.P.E.S.L.) o dal Ministero degli Interni (Centro Studi ed Esperienze).

Tutti i componenti degli impianti debbono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza ai fini della loro revisione o della eventuale sostituzione.

La Direzione dei Lavori dovrà accertare che i componenti impiegati siano stati omologati e/o che rispondano alle prescrizioni vigenti.

8.8.4) Generatori di Calore

Secondo il combustibile impiegato i generatori di calore possono essere alimentati:
- con combustibili solidi, caricati manualmente o automaticamente nel focolare;
- con combustibili liquidi mediante apposito bruciatore;
- con combustibili gassosi mediante apposito bruciatore.

Secondo il fluido riscaldato i generatori di calore possono essere:
- ad acqua calda;
- a vapore con pressione inferiore a 98067 Pa;
- ad acqua surriscaldata con temperatura massima corrispondente alla pressione di cui sopra;
- ad aria calda.

1) Il generatore di calore deve essere in grado di fornire il calore necessario con il rendimento previsto ai vari carichi e di esso dovrà essere precisato il tipo e la pressione massima di esercizio, il materiale impiegato, lo spessore della superficie di scambio e il volume del fluido contenuto (nel caso di generatori di vapore d'acqua il contenuto d'acqua a livello).
2) Per i generatori con camera di combustione pressurizzata bisogna assicurarsi, nel caso in cui il camino sia a tiraggio naturale e corra all'interno dell'edificio, che all'uscita dei fumi non sussista alcuna pressione residua.
3) Il generatore sarà dotato degli accessori previsti dalla normativa ed in particolare:
   - dei dispositivi di sicurezza;
   - dei dispositivi di protezione;
   - dei dispositivi di controllo; previsti dalle norme INAIL (ex I.S.P.E.S.L.)

   In particolare:
   a) dispositivi di sicurezza:
      - negli impianti ad acqua calda a vaso aperto, la sicurezza del generatore verrà assicurata mediante un tubo aperto all'atmosfera, di diametro adeguato;
      - negli impianti ad acqua calda a vaso chiuso, la sicurezza verrà assicurata, per quanto riguarda le sovrappressioni, dalla o dalle valvole di sicurezza e, per quanto riguarda la sovratemperatura, da valvole di scarico termico o da valvole di intercettazione del combustibile;
      - negli impianti a vapore a bassa pressione o ad acqua surriscaldata, la sicurezza dei generatori verrà assicurata dalle valvole di sicurezza.
   b) dispositivi di protezione sono quelli destinati a prevenire l'entrata in funzione dei dispositivi di sicurezza, ossia termostati, pressostati e flussostati (livellostati nei generatori di vapore) essi devono funzionare e rispondere alle normative vigenti.
   c) dispositivi di controllo sono: il termometro con l'attiguo pozzetto per il termometro di controllo e l'idrometro con l'attacco per l'applicazione del manometro di controllo.
      Nei generatori di vapore: il livello visibile ed il manometro dotato di attacco per il manometro di controllo. Questi dispositivi devono rispondere alle normative vigenti.

1 Generatori d'aria calda a scambio diretto.
Dei generatori d'aria calda, a scambio diretto, ove ne sia consentito l'impiego per il riscaldamento di locali di abitazione ed uffici, dovrà essere dichiarata la natura e spessore della superficie di scambio, la pressione della camera di combustione e del circuito dell'aria, la potenza assorbita dal ventilatore.
Ai fini della sicurezza sarà verificata la tenuta del circuito di combustione e la pressione nel circuito dell'aria calda che deve mantenersi superiore alla pressione massima rilevata nel circuito di combustione.

2 Generatori di calore a scambio termico.
Comprendono scambiatori di calore in cui il circuito primario è alimentato da acqua calda o vapore od acqua surriscaldata prodotta da un generatore di calore ed il circuito secondario è destinato a fornire acqua calda a temperatura minore.
Tali apparecchi, se alimentati da un fluido a temperatura superiore a quella di ebollizione alla pressione atmosferica, devono essere provvisti, sul circuito secondario, di valvole di sicurezza e di valvole di scarico termico, oltre alle apparecchiature di protezione (termostati, pressostati) che operano direttamente su generatore che alimenta il circuito primario, oppure sul circuito primario.
Devono disporre altresì degli apparecchi di controllo come i generatori d'acqua calda (termometro, idrometro con attacchi).

8.8.5) Bruciatori

I bruciatori di combustibili liquidi, o gassosi, ed i focolari per combustibili solidi, devono essere in grado di cedere al fluido termovettore il calore corrispondente al carico massimo del generatore servito.

In ogni caso la potenza del bruciatore non deve superare la potenza massima del generatore in questione. Il bruciatore deve essere corredato da dispositivi che ne arrestino il funzionamento ed intercettino l'afflusso del combustibile nel caso che la fiamma non si accenda o si spenga in corso di funzionamento.

In particolare le rampe di alimentazione dei bruciatori a gas debbono corrispondere esattamente per tipo e composizione a quelle prescritte dalle norme UNI CIG ed essere quindi dotate, oltre che di elettrovalvole di intercettazione, anche del dispositivo atto ad accertare l'assenza di perdite delle valvole stesse.

Negli impianti di maggiore importanza dotati di bruciatori di gas, si dovrà prevedere anche la verifica automatica del dispositivo di controllo della fiamma all'atto di ogni accensione o, se del caso, la verifica continua.

L'arresto dei bruciatori, in generale, deve verificarsi anche nel caso di intervento dei vari apparecchi di protezione: termostati, pressostati, flussostati, livellostati.

1 Condotti di evacuazione dei fumi ed aerazione delle centrali termiche.
I condotti dei fumi, raccordi fumari, canali fumari e camini debbono assicurare la corretta evacuazione dei fumi anche al carico massimo e nelle peggiori condizioni esterne di temperatura, pressione ed umidità relativa. Qualora i condotti non siano totalmente esterni all'edificio, il tiraggio ne dovrà assicurare la depressione lungo l'intero sviluppo così che in caso di lesioni, non vi sia fuoriuscita dei prodotti della combustione.
Lo sbocco all'esterno dovrà avvenire secondo le prescrizioni vigenti e comunque in modo da non recare molestie. In qualsiasi locale in cui funziona un generatore di calore, di qualsiasi potenza, deve essere assicurato il libero ingresso dell'aria necessaria mediante un'apertura non chiudibile di dimensioni adeguate.

2 I depositi di combustibili liquidi.
Devono rispettare la legislazione in base alla capacità, ai locali in cui possono essere collocati ed alla loro sistemazione, ove siano interrati o collocati in vista all'aperto.
Ove si presentassero delle perdite, il combustibile liquido dovrà fluire entro un apposito bacino di raccolta che, nel caso di interramento, non deve inquinare il terreno e la falda acquifera.
Ogni serbatoio deve essere provvisto di un tubo di sfiato ubicato in modo che i prodotti gassosi non possano molestare le persone. Le tubazioni di adduzione del combustibile, liquido o gassoso, al serbatoio debbono potersi intercettare all'esterno delle centrali termiche, in caso di emergenza.
Deve essere provvisto altresì di un attacco di carico, facilmente accessibile e protetto da manomissioni.
Le tubazioni di adduzione ai bruciatori devono essere intercettabili all'esterno della centrale termica.
Le stazioni di riduzione per l'alimentazione dei bruciatori di gas ed i relativi contatori vanno collocati all'esterno e, dove ciò non è possibile, in ambienti aerati e separati dai locali di utilizzazione secondo la regolamentazione antincendio.

8.8.6) Circolazione del Fluido Termovettore

1 Pompe di circolazione.
Nel caso di riscaldamento ad acqua calda, la circolazione, salvo casi eccezionali in cui si utilizza la circolazione naturale per gravità, viene assicurata mediante elettropompe centrifughe la cui potenza elettrica assorbita non deve essere, di massima, maggiore di 1/500 della potenza termica massima dell'impianto.
Le pompe, provviste del certificato di omologazione, dovranno assicurare portate e prevalenze idonee per alimentare tutti gli apparecchi utilizzatori e debbono essere previste per un servizio continuo senza sensibile surriscaldamento del motore.
La tenuta sull'albero nelle pompe, accoppiato al motore elettrico con giunto elastico, potrà essere meccanica o con premistoppa, in quest'ultimo caso la perdita d'acqua dovrà risultare di scarsa rilevanza dopo un adeguato periodo di funzionamento.
Ogni pompa dovrà essere provvista di organi di intercettazione sull'aspirazione e sulla mandata e di valvole di non ritorno.
Sulla pompa, o sui collettori di aspirazione e di mandata delle pompe, si dovrà prevedere una presa manometrica per il controllo del funzionamento.

2 Ventilatori.
Nel caso di riscaldamento ad aria calda, l'immissione dell'aria nei vari locali si effettua mediante elettroventilatori centrifughi, o assiali, la cui potenza elettrica assorbita non deve essere, di massima, maggiore di 1/50 della potenza termica massima dell'impianto.
I ventilatori, provvisti di certificato di omologazione, dovranno assicurare portate e prevalenze idonee per l'immissione nei singoli locali della portata d'aria necessaria per il riscaldamento e debbono essere previsti per un servizio continuo senza sensibile surriscaldamento del motore.

8.8.7) Distribuzione del Fluido Termovettore

1 Rete di tubazioni di distribuzione.
Comprende:
a) le tubazioni della centrale termica;

b) le tubazioni della sottocentrale termica allorché l'impianto sia alimentato dal secondario di uno scambiatore di calore;
c) la rete di distribuzione propriamente detta che comprende:
- una rete orizzontale principale;
- le colonne montanti che si staccano dalla rete di cui sopra;
- le reti orizzontali nelle singole unità immobiliari;
- gli allacciamenti ai singoli apparecchi utilizzatori;
d) la rete di sfiato dell'aria.

1) Le reti orizzontali saranno poste, di regola, nei cantinati o interrate: in quest'ultimo caso, se si tratta di tubi metallici e non siano previsti cunicoli accessibili aerati, si dovrà prevedere una protezione tale da non consentire alcun contatto delle tubazioni con terreno.
2) Le colonne montanti, provviste alla base di organi di intercettazione e di rubinetto di scarico, saranno poste possibilmente in cavedi accessibili e da esse si dirameranno le reti orizzontali destinate alle singole unità immobiliari.
Debbono restare accessibili sia gli organi di intercettazione dei predetti montanti, sia quelli delle singole reti o, come nel caso dei pannelli radianti, gli ingressi e le uscite dei singoli serpentini.
3) Diametri e spessori delle tubazioni debbono corrispondere a quelli previsti nelle norme UNI: in particolare per diametri maggiori di 1", tubi lisci secondo le norme UNI EN 10216 e UNI EN 10217. Per i tubi di rame si impiegheranno tubi conformi alla norma UNI EN 1057.
4) Le tubazioni di materiali non metallici debbono essere garantite dal fornitore per la temperatura e pressione massima di esercizio e per servizio continuo.
5) Tutte le tubazioni debbono essere coibentate secondo le prescrizioni dell'allegato B del d.P.R. 412/93, salvo il caso in cui il calore da esse emesso sia previsto espressamente per il riscaldamento, o per l'integrazione del riscaldamento ambiente.
6) I giunti, di qualsiasi genere (saldati, filettati, a flangia, ecc.) debbono essere a perfetta tenuta e laddove non siano accessibili dovranno essere provati a pressione in corso di installazione.
7) I sostegni delle tubazioni orizzontali o sub-orizzontali dovranno essere previsti a distanze tali da evitare incurvamenti.
8) Il dimensionamento delle tubazioni, sulla base delle portate e delle resistenze di attrito ed accidentali, deve essere condotto così da assicurare le medesime perdite di carico in tutti i circuiti generali e particolari di ciascuna utenza.
La velocità dell'acqua nei tubi deve essere contenuta entro limiti tali da evitare rumori molesti, trascinamento d'aria, perdite di carico eccessive e fenomeni di erosione in corrispondenza alle accidentalità.
9) Il percorso delle tubazioni e la loro pendenza deve assicurare, nel caso di impiego dell'acqua, il sicuro sfogo dell'aria e, nel caso dell'impiego del vapore, lo scarico del condensato oltre che l'eliminazione dell'aria.
Occorre prevedere, in ogni caso, la compensazione delle dilatazioni termiche; dei dilatatori, dovrà essere fornita la garanzia che le deformazioni rientrano in quelle elastiche del materiale e dei punti fissi che l'ancoraggio è commisurato alle sollecitazioni.
Gli organi di intercettazione, previsti su ogni circuito separato, dovranno corrispondere alle temperature e pressioni massime di esercizio ed assicurare la perfetta tenuta, agli effetti della eventuale segregazione dall'impianto di ogni singolo circuito.
Sulle tubazioni che convogliano vapore occorre prevedere uno o più scaricatori del condensato così da evitare i colpi d'ariete e le ostruzioni al passaggio del vapore.

2 Canali di distribuzione dell'aria calda.
Negli impianti ad aria calda, in cui questa viene immessa in una pluralità di ambienti, o in più punti dello stesso ambiente, si devono prevedere canali di distribuzione con bocche di immissione, singolarmente regolabili per quanto concerne la portata e dimensionati, come le tubazioni, in base alla portata ed alle perdite di carico.
I canali debbono essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza, non soggetti a disgregazione, od a danneggiamenti per effetto dell'umidità e, se metallici, irrigiditi in modo che le pareti non entrino in vibrazione.
I canali dovranno essere coibentati per l'intero loro sviluppo a meno che il calore da essi emesso sia espressamente previsto per il riscaldamento, o quale integrazione del riscaldamento dei locali attraversati.
La velocità dell'aria nei canali deve essere contenuta, così da evitare rumori molesti, perdite di carico eccessive e fenomeni di abrasione delle pareti, specie se non si tratta di canali metallici.
Le bocche di immissione debbono essere ubicate e conformate in modo che l'aria venga distribuita quanto più possibile uniformemente ed a velocità tali da non risultare molesta per le persone; al riguardo si dovrà

tener conto anche della naturale tendenza alla stratificazione.
In modo analogo si dovrà procedere per i canali di ripresa, dotati di bocche di ripresa, tenendo conto altresì che l'ubicazione delle bocche di ripresa deve essere tale da evitare la formazione di correnti preferenziali, a pregiudizio della corretta distribuzione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

8.8.8) Apparecchi Utilizzatori

Tutti gli apparecchi utilizzatori debbono essere costruiti in modo da poter essere impiegati alla pressione ed alla temperatura massima di esercizio, tenendo conto della prevalenza delle pompe di circolazione che può presentarsi al suo valore massimo qualora la pompa sia applicata sulla mandata e l'apparecchio sia intercettato sul solo ritorno.

1 Corpi scaldanti statici.
Qualunque sia il tipo prescelto, i corpi scaldanti debbono essere provvisti di un certificato di omologazione che ne attesti la resa termica, accertata in base alla norma UNI EN 442.
Essi debbono essere collocati in posizione e condizioni tali che non ne risulti pregiudicata la cessione di calore all'ambiente. Non si debbono impiegare sullo stesso circuito corpi scaldanti dei quali sia notevolmente diverso l'esponente dell'espressione che misura la variazione della resa termica in funzione della variazione della differenza tra la temperatura del corpo scaldante e la temperatura ambiente (esempio radiatori e convettori).
Sulla mandata e sul ritorno del corpo scaldante si debbono prevedere organi atti a consentire la regolazione manuale e, ove occorra, l'esclusione totale del corpo scaldante, rendendo possibile la sua asportazione, senza interferire con il funzionamento dell'impianto.

2 Corpi scaldanti ventilati.
Di tali apparecchi costituiti da una batteria percorsa dal fluido termovettore e da un elettroventilatore che obbliga l'aria a passare nella batteria, occorre, oltre a quanto già esposto per i corpi scaldanti statici, accertare la potenza assorbita dal ventilatore e la rumorosità dello stesso.
La collocazione degli apparecchi deve consentire una distribuzione uniforme dell'aria evitando altresì correnti moleste.

3 Pannelli radianti.
Costituiscono una simbiosi tra le reti di tubazioni in cui circola il fluido termovettore e le strutture murarie alle quali tali reti sono applicate (pannelli riportati) o nelle quali sono annegate (pannelli a tubi annegati).
I tubi per la formazione delle reti, sotto forma di serpentini, o griglie, devono essere di piccolo diametro (20 mm al massimo) ed ove non si tratti di tubi metallici, dovrà essere accertata l'idoneità relativamente alla temperatura ed alla pressione massima di esercizio per un servizio continuo.
Prima dell'annegamento delle reti si verificherà che non vi siano ostruzioni di sorta ed è indispensabile una prova a pressione sufficientemente elevata per assicurarsi che non si verifichino perdite nei tubi e nelle eventuali congiunzioni.
1) Nel caso di pannelli a pavimento la temperatura media superficiale del pavimento finito non deve superare il valore stabilito al riguardo dal progettista e la distanza tra le tubazioni deve essere tale da evitare che detta temperatura media si consegua alternando zone a temperatura relativamente alta e zone a temperatura relativamente bassa.
Nel prevedere il percorso dei tubi occorre tener presente altresì che (anche con cadute di temperatura relativamente basse: 8-10 °C) le zone che corrispondono all'ingresso del fluido scaldante emettono calore in misura sensibilmente superiore a quelle che corrispondono all'uscita.
Le reti di tubi devono essere annegate in materiale omogeneo (di regola: calcestruzzo da costruzione) che assicuri la totale aderenza al tubo e ne assicuri la protezione da qualsiasi contatto con altri materiali e da qualsiasi liquido eventualmente disperso sul pavimento.
2) Nel caso di pannelli a soffitto, ricavati di regola annegando le reti nei solai pieni, o nelle nervature dei solai misti, la temperatura media superficiale non deve superare il valore stabilito dal progettista.
3) Il collegamento alle reti di distribuzione, deve essere attuato in modo che sia evitato qualsiasi ristagno dell'aria e che questa, trascinata dal fluido venga scaricata opportunamente; per lo stesso motivo è opportuno che la velocità dell'acqua non sia inferiore a 0,5 m/s.
4) Nel caso di reti a griglia, costituite da una pluralità di tronchi o di serpentini, collegati a due collettori (di

ingresso e di uscita), occorre che le perdite di carico nei vari tronchi siano uguali, così da evitare circolazioni preferenziali. In concreto occorre che i vari tronchi, o serpentini, abbiano la stessa lunghezza (e, possibilmente, lo stesso numero di curve) e che gli attacchi ai collettori avvengano da parti opposte così che il tronco con la mandata più corta abbia il ritorno più lungo e il tronco con la mandata più lunga, il ritorno più corto.

5) Nei pannelli, cosiddetti "riportati", di regola a soffitto e talvolta a parete, ove le reti di tubazioni sono incorporate in uno strato di speciale intonaco, applicato alla struttura muraria, o anche separato dalla stessa, si dovrà prevedere un'adeguata armatura di sostegno, una rete portaintonaco di rinforzo è l'ancoraggio del pannello, tenendo conto delle dilatazioni termiche.
   Qualunque sia il tipo di pannello impiegato, si deve prevedere un pannello, od un gruppo di pannelli, per ogni locale dotato di una valvola di regolazione, collocata in luogo costantemente accessibile.
6) E' utile l'applicazione di organi di intercettazione sull'ingresso e sull'uscita così da poter separare dall'impianto il pannello od il gruppo di pannelli senza interferenze con l'impianto stesso.

4 Pannelli pensili.
Si considerano come corpi scaldanti tenendo conto che, in relazione al loro sviluppo ed alla loro collocazione, le temperature superficiali debbono essere compatibili con il benessere delle persone.

5 Riscaldatori d'acqua.
Sono destinati alla produzione di acqua calda per i servizi igienici e possono essere:
- ad accumulo con relativo serbatoio;
- istantanei;
- misti ad accumulo ed istantanei.

Il tipo di riscaldatore ed il volume di accumulo deve essere rispondente alla frequenza degli attingimenti: saltuari, continui, concentrati in brevi periodi di tempo.
Qualora il fluido scaldante presenti una temperatura superiore a quella di ebollizione alla pressione atmosferica occorre applicare al serbatoio di accumulo la valvola di sicurezza e la valvola di scarico termico.
Nel serbatoio d'accumulo è altresì indispensabile prevedere un vaso di espansione, o una valvola di sfioro, onde far fronte alla dilatazione dell'acqua in essi contenuta nel caso in cui non si verifichino attingimenti durante il riscaldamento dell'acqua stessa.
L'acqua deve essere distribuita a temperatura non superiore a 50 °C, è comunque opportuno, nel caso dell'accumulo, mantenere l'acqua a temperatura non superiore a 65 °C onde ridurre la formazione di incrostazioni, nel caso in cui l'acqua non venga preventivamente trattata.
Il generatore di calore destinato ad alimentare il riscaldatore d'acqua durante i periodi in cui non si effettua il riscaldamento ambientale deve essere di potenza non superiore a quella richiesta effettivamente dal servizio a cui è destinato.

6 Complessi di termoventilazione.
Sono costituiti, come i corpi scaldanti ventilati, da una batteria di riscaldamento alimentata dal fluido termovettore e da un elettroventilatore per la circolazione dell'aria nella batteria. Dovendo provvedere al riscaldamento di una pluralità di locali mediante l'immissione di aria calda, l'apparecchio dovrà essere in grado di fornire la potenza termica necessaria.
Dell'elettroventilatore, dotato di un motore elettrico per servizio continuo dovranno essere verificati: la portata, la prevalenza, la potenza assorbita ed il livello di rumorosità nelle condizioni di esercizio.
L'apparecchio può essere provvisto di filtri sull'aria di rinnovo e/o sull'aria di circolazione (mentre la presenza di dispositivi di umidificazione lo farebbe annoverare tra gli apparecchi di climatizzazione invernale).

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

8.8.9) Espansione dell'Acqua dell'Impianto

Negli impianti ad acqua calda, o surriscaldata, occorre prevedere un vaso di espansione in cui trovi posto l'aumento di volume del liquido per effetto del riscaldamento. Il vaso può essere aperto all'atmosfera o chiuso, a pressione.

Il vaso aperto deve essere collocato a quota maggiore del punto più alto dell'impianto ed occorre assicurarsi che esso non sia in circolazione per effetto dello scarico del tubo di sicurezza (allacciato scorrettamente) o della rete di sfiato dell'aria (sprovvista di scaricatore idoneo). Ove si utilizzi un vaso chiuso la pressione che vi deve regnare deve essere: nel caso di acqua calda, superiore alla pressione statica dell'impianto, nel caso di

acqua surriscaldata superiore alla pressione del vapore saturo alla temperatura di surriscaldamento.

Il vaso chiuso può essere del tipo a diaframma (con cuscino d'aria prepressurizzato), autopressurizzato (nel quale la pressione, prima del riempimento, è quella atmosferica), prepressurizzato a pressione costante e livello variabile, prepressurizzato a pressione e livello costanti.

Questi ultimi richiedono per la pressurizzazione l'allacciamento ad una rete di aria compressa (o ad un apposito compressore) o a bombole di aria compressa o di azoto. I vasi chiusi collegati ad una sorgente esterna debbono essere dotati di valvola di sicurezza e se la pressione della sorgente può assumere valori rilevanti, occorre inserire una restrizione tarata sul tubo di adduzione cosicché la portata massima possa essere scaricata dalla valvola di sicurezza senza superare la pressione di esercizio per la quale il vaso è previsto.

In ogni caso, qualora la capacità di un vaso chiuso sia maggiore di 25 l, il vaso stesso è considerato apparecchio a pressione a tutti gli effetti.

8.8.10) Regolazione Automatica

Ogni impianto centrale deve essere provvisto di un'apparecchiatura per la regolazione automatica della temperatura del fluido termovettore, in funzione della temperatura esterna e del conseguente fattore di carico.

Il regolatore, qualunque ne sia il tipo, dispone di due sonde (l'una esterna e l'altra sulla mandata generale) ed opera mediante valvole servocomandate.

Il regolatore deve essere suscettibile di adeguamento del funzionamento del diagramma di esercizio proprio dell'impianto regolato. Debbono essere previste regolazioni separate nel caso di circuiti di corpi scaldanti destinati ad assicurare temperature diverse e nel caso di circuiti che alimentano corpi scaldanti aventi una risposta diversa al variare della differenza tra la temperatura dell'apparecchio e la temperatura ambiente.

E' indispensabile prevedere un sistema di regolazione automatica della temperatura ambiente per ogni unità immobiliare e di una valvola termostatica su ciascun corpo scaldante ai fini di conseguire la necessaria omogeneità delle temperature ambiente e di recuperare i cosiddetti apporti di calore gratuiti, esterni ed interni.

La regolazione locale deve essere prevista per l'applicazione di dispositivi di contabilizzazione del calore dei quali venisse decisa l'adozione.

8.8.11) Alimentazione e Scarico dell'Impianto

1 Alimentazione dell'impianto.

Può avvenire secondo uno dei criteri seguenti:

- negli impianti a vapore, mediante elettropompe che prelevano l'acqua dalla vasca di raccolta del condensato, vasca in cui il livello è assicurato da una valvola a galleggiante allacciata all'acquedotto o ad un condotto di acqua trattata;
- negli impianti ad acqua calda, con vaso di espansione aperto, o mediante l'allacciamento all'acquedotto (o ad un condotto di acqua trattata) del vaso stesso, in cui il livello è assicurato da una valvola a galleggiante come sopra; oppure mediante un allacciamento diretto dell'acquedotto (o del predetto condotto di acqua trattata) al generatore di calore o ad un collettore della centrale termica, allacciamento dotato di una valvola a perfetta tenuta da azionare manualmente;
- negli impianti ad acqua calda con vaso chiuso, mediante l'allacciamento diretto all'acquedotto (od al predetto condotto dell'acqua trattata) attraverso una valvola di riduzione;
- negli impianti ad acqua surriscaldata, mediante elettropompe che prelevano l'acqua dall'acquedotto o dal serbatoio dell'acqua trattata.

Occorrono ovviamente pompe di sopraelevazione della pressione qualora la pressione dell'acquedotto, o quella del condotto dell'acqua trattata, non fosse in grado di vincere la pressione regnante nel punto di allacciamento.

Nel caso di valvole a galleggiante collegate all'acquedotto, la bocca di ingresso dell'acqua deve trovarsi ad un livello superiore a quello massimo dell'acqua così che, in caso di eventuali depressioni nell'acquedotto non avvenga il risucchio in esso dell'acqua del vaso. Nel caso di allacciamenti diretti all'acquedotto è prescritta l'applicazione di una valvola di non ritorno così da evitare ogni possibile rientro nell'acquedotto dell'acqua dell'impianto.

Sulla linea di alimentazione occorre inserire un contatore d'acqua al fine di individuare tempestivamente eventuali perdite e renderne possibile l'eliminazione.

2 Scarico dell'impianto.

Deve essere prevista la possibilità di scaricare, parzialmente o totalmente, il fluido termovettore contenuto nell'impianto.

Se si tratta di acqua fredda, questa può essere scaricata direttamente nella fognatura; se si tratta di acqua calda, o addirittura caldissima (per esempio nel caso di spurghi di caldaia a vapore), occorre raffreddarla in apposita vasca prima di immetterla nella fognatura.

8.8.12 Quadro e Collegamenti Elettrici

Si dovrà prevedere un quadro elettrico per il comando e la protezione di ogni singolo motore da corto circuiti, abbassamenti di tensione, mancanza di fase e sovraccarichi prolungati.

Quadro e collegamenti elettrici, nonché la messa a terra di tutte le parti metalliche, dovranno essere conformi alle norme CEI ed in particolare a quella prevista espressamente per le centrali termiche nella CEI 64-2.

8.8.13 La Direzione dei Lavori

La Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di riscaldamento opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).
b) Al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate.

Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta, consumo di combustibile (correlato al fattore di carico), ecc., per comprovare il rispetto della normativa vigente in materia

La Direzione dei Lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

IMPIANTO ANTINCENDIO - OPERE PER LA PREVENZIONE INCENDI

8.10.1 Generalità

Nei locali o parti di edifici sottoposti all'applicazione della normativa per la prevenzione degli incendi dovranno, conformemente alle prescrizioni progettuali, essere realizzate tutte quelle opere necessarie a garantire l'effettiva tenuta, in caso d'incendio, delle strutture o materiali interessati.

L'impianto antincendio conforme alle norme vigenti, dove previsto, dovrà avere una rete di distribuzione indipendente con colonne montanti di diametro non inferiore a 70 mm., avere prese ai vari piani con rubinetti e tubazioni non inferiore a 45 mm.

In corrispondenza dell'ingresso degli edifici o nei punti disposti dalla Direzione dei Lavori, la rete dovrà avere una o più prese per l'innesto del tubo premente delle autopompe dei Vigili del Fuoco per la fornitura di acqua agli idranti secondo la UNI 10779 facilmente accessibili e opportunamente segnalati; la presa avrà una valvola di non ritorno o altro dispositivo atto ad evitare fuoriuscita d'acqua dall'impianto in pressione ed una valvola di sicurezza con allacciamento allo scarico.

Gli idranti saranno posizionati, salvo altre prescrizioni, sui pianerottoli delle scale, nelle zone di percorso principali, in corrispondenza delle entrate delle autorimesse interrate ed alloggiati in cassette con sportello di protezione.

L'attrezzatura, in tutti i suoi componenti, deve essere conforme alla norma UNI EN 671, UNI EN 14540, UNI 9487 e dotata della marcatura CE.

A completamento dell'impianto antincendio dovranno essere previste opere ed installazioni necessarie a garantire la rispondenza prescritta dalla normativa vigente per tutti i locali dell'edificio da realizzare in funzione delle specifiche attività che dovranno accogliere.

Tali interventi prevedono gli elementi di seguito indicati.

8.10.2) Porte Tagliafuoco

Porta tagliafuoco EI 60, conforme alla norma UNI EN 1634-1 e alle disposizioni ministeriali vigenti, ad un battente oppure a due battenti con o senza battuta inferiore, costituita da:

- Anta in lamiera d'acciaio, con rinforzo interno e pannelli di tamponamento in lamiera d'acciaio coibentati con materiale isolante ad alta densità trattato con solfato di calcio ad uso specifico antincendio, isolamento nella zona della serratura con elementi in silicati ad alta densità;
- Telaio in robusto profilato di lamiera d'acciaio spessore $MANUAL$ mm, con guarnizione termoespandente per la tenuta alle alte temperature e secondo richiesta della Direzione dei Lavori, guarnizione per la tenuta ai fumi freddi;
- 2 cerniere di grandi dimensioni su ogni anta a norma DIN di cui una completa di molla registrabile per regolazione autochiusura;
- Serratura di tipo specifico antincendio a norma di sicurezza completa di cilindro tipo Patent e numero 2 chiavi;
- Maniglia tubolare ad U, con anima in acciaio e rivestimento in materiale isolante, completa di placche di rivestimento;
- Per porta a due battenti guarnizione termoespansiva su battuta verticale e catenaccioli incassati (per porta senza maniglioni antipanico) su anta semifissa;
- Targa di identificazione con dati omologazione.

La porta con caratteristiche di cui sopra, dovrà essere posta in opera completa di tutte le lavorazioni per il fissaggio dei telai e della porta stessa completa in ogni sua parte e perfettamente funzionante nei modi richiesti dalla normativa vigente.

($MANUAL$ - A un battente/a due battenti)

A un battente di altezza nominale 2150 mm:
dimensione nominale (foro muro) larghezza fino a $MANUAL$ mm
dimensione nominale (foro muro) larghezza tra $MANUAL$ e $MANUAL$ mm

A due battenti di altezza nominale 2150 mm:
dimensione nominale (foro muro) larghezza $MANUAL$ mm
dimensione nominale (foro muro) larghezza tra $MANUAL$ e $MANUAL$ mm.

Porta tagliafuoco EI 120, conforme alla norma UNI EN 1634-1 e alle disposizioni ministeriali vigenti, ad un battente oppure a due battenti con o senza battuta inferiore, costituita da:

- Anta in lamiera d'acciaio, con rinforzo interno e pannelli di tamponamento in lamiera d'acciaio coibentati con materiale isolante ad alta densità trattato con solfato di calcio ad uso specifico antincendio, isolamento nella zona della serratura con elementi in silicati ad alta densità;
- Telaio in robusto profilato di lamiera d'acciaio spessore $MANUAL$ mm, con guarnizione termoespandente per la tenuta alle alte temperature e, secondo richiesta della Direzione dei Lavori, guarnizione per la tenuta ai fumi freddi;
- 2 cerniere di grandi dimensioni su ogni anta a norma DIN di cui una completa di molla registrabile per regolazione autochiusura;
- Serratura di tipo specifico antincendio a norma di sicurezza completa di cilindro tipo Patent e numero 2 chiavi;
- Maniglia tubolare ad U, con anima in acciaio e rivestimento in materiale isolante, completa di placche di rivestimento;
- Per porta a due battenti guarnizione tempoespansiva su battuta verticale e catenaccioli incassati (per porta senza maniglioni antipanico) su anta semifissa;
- Targa di identificazione con dati omologazione.

La porta con caratteristiche di cui sopra, dovrà essere posta in opera completa di tutte le lavorazioni per il fissaggio dei telai e della porta stessa completa in ogni sua parte e perfettamente funzionante nei modi richiesti dalla normativa vigente.

Portone antincendio EI 120 o EI 180 scorrevole orizzontale ad un'anta, conforme alla norma UNI EN 1634-1 e alle disposizioni ministeriali vigenti, spessore mm. $MANUAL$ costituito da:

- Anta composta da telaio perimetrale in acciaio presso piegato ed elettrosaldato con rinforzo perimetrale interno e pannelli di tamponamento in lamiera d'acciaio coibentati con materiale isolante ad alta densità

trattato con solfato di calcio ad uso specifico antincendio, completo di guarnizione termoespandente per la tenuta alle alte temperature;
- Guida portante superiore in lamiera d'acciaio con carrelli regolabili, con ruota dotata di cuscinetti e con labirinto di tenuta al fuoco, carter copriguida, rullo di guida a pavimento incassato sotto l'anta, montante e scatola guida contrappesi, maniglia incorporata per la chiusura manuale incassata o esterna;
- Sistema automatico di chiusura a mezzo sgancio termosensibile a doppia piastrina metallica saldata con materiale fusibile a 70 ° C non riutilizzabile;
- Regolatore di velocità (obbligatorio oltre i 12 mq o per L.> 3100 mm.);
- Ammortizzatori idraulici di fine corsa tarabili in relazione alla spinta dell'anta sul montante della battuta;
- Targa di identificazione con dati omologazione.

La porta con caratteristiche di cui sopra, dovrà essere posta in opera completa di tutte le lavorazioni per il fissaggio dei telai e della porta stessa completa in ogni sua parte e perfettamente funzionante nei modi richiesti dalla normativa vigente e con allegata certificazione di omologazione.

Portello antincendio EI 120 o EI 180 costituito da un'anta scorrevole verticale su guide a contrappeso, conforme alla norma UNI EN 1634-1 e alle disposizioni ministeriali vigenti, spessore mm. $MANUAL$ costituito da:
- Anta composta da telaio perimetrale in acciaio presso piegato ed elettrosaldato con rinforzo perimetrale interno e pannelli di tamponamento in lamiera d'acciaio coibentati con materiale isolante ad alta densità trattato con solfato di calcio ad uso specifico antincendio, completo di guarnizione termoespandente per la tenuta alle alte temperature;
- Telaio oltre luce in lamiera di acciaio scatolato con labirinto di tenuta alla fiamma, completo di guarnizione termo espandente, sistema automatico di chiusura a mezzo sgancio termosensibile tarato a 70 °C non riutilizzabile, munito, per dimensioni oltre i 3 m2. di ammortizzatori idraulici di fine corsa tarabili in relazione alla spinta dell'anta sul montante della battuta;
- Maniglie ad incasso su ambo i lati sul filo inferiore del pannello;
- Regolatore di velocità (obbligatorio oltre i 12 mq o per L.> 3100 mm.);
- Targa di identificazione con dati omologazione.

La porta con caratteristiche di cui sopra, dovrà essere posta in opera completa di tutte le lavorazioni per il fissaggio dei telai e della porta stessa completa in ogni sua parte e perfettamente funzionante nei modi richiesti dalla normativa vigente e con allegata certificazione di omologazione.

Maniglione antipanico costituito da scatole di comando con rivestimento di copertura in alluminio e barra orizzontale in acciaio cromato con serratura specifica incassata senza aste in vista del tipo:
- a scrocco centrale con maniglia tubolare in anima di acciaio e rivestita in isolante completa di placche e cilindro tipo Yale per apertura esterna;
- destinato esclusivamente ad ante secondarie di porte a due battenti con asta verticale integrata nel battente senza funzionamento dall'esterno.

Chiudiporta non collegati a centraline o impianti centralizzati di controllo per la rilevazione fumo saranno del tipo:
- aereo a cremagliera con binario di scorrimento, regolazione frontale della velocità di chiusura, urto di chiusura regolabile sul braccio;
- dispositivo (per porte a due battenti) costituito da due chiudiporta e da binario con la regolazione della sequenza di chiusura.

Chiudiporta da collegare a centraline o impianti centralizzati di controllo per la rilevazione fumo saranno del tipo:
- aereo a cremagliera con binario di scorrimento, regolazione frontale della velocità di chiusura, regolazione frontale della pressione di apertura, regolazione frontale dell'urto di chiusura finale, con bloccaggio elettromagnetico a tensione di esercizio di 24V;
- dispositivo (per porte a due battenti) costituito da due chiudiporta e da binario con la regolazione della sequenza di chiusura.

La centralina monozona dovrà essere completa di sensore ottico di fumo e sensore termico funzionante autonomamente con alimentatore proprio integrato.

Nel caso di impianto centralizzato si dovrà predisporre, in conformità con il progetto dell'impianto stesso, la quantità richiesta di sensori termici ed ottici da collegare ad un'unità centrale di controllo adeguata per la gestione dell'impianto stesso e che dovrà essere installata in locale protetto.

Finestratura da inserire sulle ante di porte antincendio costituita da vetro tagliafuoco trasparente, multistrato, fermavetro e quanto altro necessario per il completo funzionamento con caratteristiche di resistenza al fuoco certificata e classificata secondo norma UNI EN 1634-1.

Classe di resistenza EI 60 (spessore indicativo mm 21)
dimensioni 400 x 300 mm
dimensioni 600 x 400 mm
dimensioni 600 x 750 mm
dimensioni 400 x 1200 mm
diametro 400 mm

Classe di resistenza EI 120 (spessore indicativo mm 50)
dimensioni 400 x 300 mm
dimensioni 600 x 400 mm
dimensioni 600 x 750 mm
dimensioni 400 x 1200 mm
diametro 400 mm

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, devono essere conformi alla normativa tecnica vigente, alle relative norme UNI e dotati di marcatura CE.

8.10.3) Sistemi Rivelazione Incendi

Generalità

L'impianto dovrà essere realizzato a norma UNI 9795 per la parte di rivelazione e UNI EN 15004, UNI ISO 14520 per la parte di spegnimento; i componenti dell'impianto dovranno essere idonei ai luoghi dove verranno installati.

Per la gestione dell'intero impianto dovrà essere impiegata una centrale di rivelazione idonea anche al comando dello spegnimento. I rivelatori dovranno essere costruiti in accordo con le norme UNI EN 54 e certificati da Ente notificato a livello europeo.

Centrale rivelatori incendio dotata di minimo $MANUAL$ circuiti di allarme, fino a $MANUAL$ zone. Possibilità di controllare n. $MANUAL$ rivelatori per linea, dotato di circuito di allarme per il controllo e gestione dei segnali provenienti dalle linee automatiche e manuali. Composto da un microprocessore con la funzione di elaborare e supervisionare delle funzioni principali tra apparecchiatura e utente. Segnalazione degli stati di allarme. Sistema di alimentazione tramite alimentatore carica-batteria incorporato e batteria di emergenza con carica minima di 30 ore.

Centrale di rivelazione incendi e di estinzione dotata di minimo $MANUAL$ circuiti di allarme espandibili a $MANUAL$, a loro volta in grado di controllare fino a $MANUAL$ rivelatori ciascuno, dotata di circuito di preallarme ed allarme a tempo programmabile, per il controllo e la gestione dei segnali provenienti da linee di rivelatori automatici e manuali di incendio e per il controllo e l'attivazione di impianti di rivelazione e spegnimento automatico, composta da sezione principale a microprocessore con la funzione di elaborazione e supervisione delle funzioni principali e di interfaccia con l'utente mediante un display programmabile con indicazione di allarme per ogni zona di rivelazione o settore di spegnimento, con segnalatore di guasto fra le varie linee colleganti i rivelatori e possibilità di scollegamento, segnalata da spia luminosa, delle singole linee, alimentatore caricabatterie incorporato e batterie di emergenza con carica per 72 ore, circuito di esclusione dell'alimentazione a batteria, segnalato da spia (per impedire, in caso di raggiungimento del limite di scarica della batteria, il danneggiamento della stessa), alimentazione primaria di rete o secondaria a 24 VCC, completo di test spie luminose, test segnalatori acustici e reset allarme, uscite a relais, completa di installazione e collegamenti a tutti i circuiti e punti di rivelazione e spegnimento.

Rivelatore termico puntiforme autoriarmabile a norma UNI EN 54-7 rimovibile, montato su basetta di supporto universale con campionamento dell'atmosfera continuo o a determinati intervalli di tempo con intervento a 70 °C, provvisto di indicatore di intervento visibile dall'esterno, massima area protetta mq. 70, da

porre in opera compreso il fissaggio e la linea di collegamento alla centrale di rivelazione incendi.

Note sulla installazione dei RIVELATORI termici

Dovranno essere installati in ambienti dove la temperatura, ed eventuali suoi rapidi innalzamenti dovuti a normali condizioni di esercizio, non sia tale da generare allarmi impropri.

La distanza tra i rivelatori termici e le pareti del locale sorvegliato non dovrà essere inferiore a 0,5 metri, a meno che siano installati in corridoi, cunicoli, condotti tecnici o simili di larghezza minore di 1 metro.

Rivelatore di fumo puntiforme statico autoriarmabile a norma UNI EN 54-7, rimuovibile, montato su basetta di supporto universale con campionamento dell'atmosfera continuo o a frequenti intervalli mediante il principio delle dispersioni della luce (effetto Tyndall) anche da parte di particelle di fumo poco riflettenti (particelle di piccole dimensioni e scure), metodo di segnalazione a tre impulsi, emissione di luce da parte di diodo ogni tre secondi ed elemento ricevente a fotodiodo al silicio, munito di rete anti insetto, schermo antiluce e "camera da fumo" nera, provvisto di indicatore di intervento visibile dall'esterno, massima area protetta 120 mq. da porre in opera compreso il fissaggio e la linea di collegamento alla centrale di rivelazione incendi.

Avvisatore manuale d'incendio in grado di emettere e trasmettere un segnale di allarme mediante la manovra di comando manuale costituito da pulsante di comando contenuto in una scatola in materiale sintetico di colore rosso da esterno o da incasso, con vetro frangibile ed all'interno pulsante di comando di colore rosso con scritta superiore "In casi d'incendio rompere il vetro e premere a fondo il tasto", con dispositivi di protezione contro l'azionamento accidentale.

Note sulla installazione dei pulsanti manuali

In ciascuna zona dovranno essere installati almeno 2 pulsanti manuali, almeno ogni 40 metri e comunque presso le vie di fuga. I pulsanti dovranno essere installati ad una altezza di 1/1,40 metri.

Rivelatore termovelocimetrico ad elevata sensibilità di reazione e di velocità di aumento della temperatura dei locali, rimuovibile, montato su supporto universale, collegato alla centrale di rivelazione mediante coppia, completo del fissaggio e di tutti i collegamenti.

Rivelatore di fumo a ionizzazione, rimuovibile, montato su supporto universale, possibilità di collegamento in gruppi ed alla centrale di rivelazione mediante una coppia, completo di fissaggi e collegamenti.

Note sulla installazione dei rivelatori di fumo

Tenere presente che eventuali emissioni di fumo o vapori dovuti alle normali lavorazioni possono causare falsi allarmi nei rivelatori ottici di fumo. (es. : cucine, stirerie, fumi di lavorazioni industriali). Pertanto in questi casi occorrerà installare rivelatori con un diverso principio di rivelazione (termovelocimetrici, ecc.).

Porre attenzione nel caso che la velocità dell'aria sia normalmente superiore a 1 m/sec. oppure occasionalmente superiore a 5 m/sec. non dovranno essere installati in prossimità di aperture di aerazione naturale o in prossimità di bocchette di ventilazione in quanto potrebbero provocare allarmi impropri.

La distanza tra i rivelatori di fumo e le pareti del locale sorvegliato non dovrà essere inferiore a 0,5 metri a meno che siano installati in corridoi, cunicoli, condotti tecnici o simili di larghezza minore di 1 metro.

L'altezza massima dei rivelatori di fumo rispetto al pavimento non dovrà essere maggiore di 12 metri.

Nei locali di altezza maggiore adibiti a magazzino con scaffali, potranno essere utilizzati a soffitto, intervallati da rivelatori ad altezze inferiori. Nei locali in cui, per le loro caratteristiche costruttive, il fumo possa stratificarsi ad una distanza più bassa rispetto al soffitto, i rivelatori dovranno essere posti ad altezze alternate su 2 livelli.

Tutti i prodotti, materiali, attrezzatura e i suoi componenti di cui al presente articolo, devono essere conformi alla normativa tecnica vigente e dotati della marcatura CE.

8.10.4) Segnalatori di Allarme

Caratteristiche Meccaniche

Segnalatore ottico: Corpo in profilato di alluminio o PVC. Pannello frontale inclinato o bombato per una migliore visibilità. Scritta retroilluminata ed intercambiabile "ALLARME INCENDIO o SPEGNIMENTO IN CORSO". Trasduttore interno di tipo piezoelettrico.

Segnalatore acustico: Il pannello ottico di allarme dovrà essere abbinato ad un segnalatore acustico di allarme certificato UNI EN 54-3 e riportare il marchio CE secondo la Norma Europea obbligatoria CPD.

8.10.5) Mezzi Antincendi

Attacco per idrante 45 UNI costituito da cassetta a muro in acciaio verniciato, sportello con telaio portavetro in lega leggera lucidata e lastra frangibile trasparente a rottura di sicurezza Safe Crash, contenente all'interno rubinetto idrante filettato 1 1/2" con sbocco a 45° per presa a parete, attacco maschio, tubazione flessibile a norma UNI EN 14540 di lunghezza mt. 20, con portata minima 120 litri/minuto alla pressione di 2 bar.

L'attrezzatura, in tutti i suoi componenti, deve essere conforme alla norma UNI EN 671-2, dotata della marcatura CE e perfettamente funzionante.

Attacco per idrante 70 UNI costituito da cassetta a muro in acciaio verniciato, sportello con telaio portavetro in lega leggera lucidata e lastra frangibile trasparente a rottura di sicurezza Safe Crash, contenente all'interno rubinetto idrante filettato 2" con sbocco a 45 ° per presa a parete, attacco maschio, tubazione flessibile a norma UNI EN 14540 di lunghezza mt. 20, con portata minima 240 litri/minuto alla pressione di 2 bar.

L'attrezzatura, in tutti i suoi componenti, deve essere conforme alla norma UNI EN 671-2, dotata della marcatura CE e perfettamente funzionante.

Gruppo attacco motopompa del tipo orizzontale, attacco alimentazione 2" dotato di saracinesca di intercettazione piombata, valvola di ritegno, valvola di sicurezza e attacco per i Vigili del Fuoco.

conforme alla norma UNI 10779 compreso il montaggio e le eventuali opere murarie.

Gruppo attacco motopompa del tipo orizzontale, attacco alimentazione 2" costituito da cassetta a muro in acciaio verniciato, sportello con telaio portavetro in lega leggera lucidata e vetro trasparente, chiusura con chiave, compreso il montaggio e le eventuali opere murarie.

Idrante a colonna in ghisa, conforme alla norma UNI EN 14384, altezza minima della colonna da terra mm. 400, attacco assiale o laterale con colonna montante avente dispositivo di rottura prestabilito in caso di urto accidentale della parte esterna della colonna; gruppo valvola realizzato in modo che dopo l'installazione dell'idrante nel terreno sia possibile lo smontaggio dell'idrante stesso per le operazioni di manutenzione e sostituzione degli organi di tenuta; sistema di tenuta della valvola realizzato in modo tale che, in caso di rottura accidentale della colonna esterna (colonna provvista di rottura prestabilita) la valvola rimanga chiusa e/o si richiuda automaticamente evitando fuoriuscite di acqua; con scarico automatico antigelo. Tipo AD secondo il sistema tradizionale o ADR con dispositivo di rottura prestabilita che in caso di urto accidentale mantiene la chiusura della valvola (sezionamento).
Ogni idrante dovrà riportare i seguenti dati di identificazione:

- riferimento alle norme UNI vigenti;
- nome del costruttore;
- modello;
- diametro nominale;
- anno di costruzione;
- estremi di approvazione del tipo.

Naspo antincendio conforme alla norma UNI EN 671-1, costituito da una bobina mobile su cui è avvolta una tubazione semirigida di lunghezza mt. 20, del diametro DN 20 o DN 25 collegata ad un'estremità, in modo permanente, con una rete di alimentazione idrica in pressione e terminante all'altra estremità con una lancia erogatrice munita di valvola regolatrice e di chiusura del getto, da installare in una cassetta incassata nella muratura da porre in opera con inclusione di tutte le opere murarie richieste.
La tubazione dovrà riportare i seguenti dati di identificazione:

- riferimento alle norme UNI vigenti;
- nome del costruttore;
- diametro nominale;
- lunghezza;
- anno di costruzione;
- estremi di approvazione del tipo DN 20 o DN 25.

Estintore portatile d'incendio a polvere da $MANUAL$ kg. idoneo all'estinzione di fuochi di classe A-B-C (secondo la norma EN 3/7:2004) con capacità di estinzione $MANUAL$ del tipo omologato dal D.M. 7 gennaio 2005 " Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di

incendio”.

Estintore portatile d'incendio a schiuma da $MANUAL$ lt. idoneo all'estinzione di fuochi di classe A-B-C (secondo la norma EN 3/7:2004) con capacità di estinzione $MANUAL$ del tipo omologato dal D.M. 7 gennaio 2005 " Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio”.

Estintore portatile d'incendio ad anidride carbonica da $MANUAL$ kg. idoneo all'estinzione di fuochi di classe A-B-C (secondo la norma EN 3/7:2004) con capacità di estinzione $MANUAL$ del tipo omologato dal D.M. 7 gennaio 2005 " Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio".

Tutti i prodotti, materiali, attrezzatura e i suoi componenti di cui al presente articolo, devono essere conformi alla normativa tecnica vigente e dotati della marcatura CE.

8.10.6) Ventilazione e Condotti di Estrazione

Ventilatore d'estrazione fumi con motore elettrico comandato da rivelatore di fumi con soglia d'intervento a temperatura superiore a 50 ºC, a pale rovesce, versione di scarico fumi orizzontale o verticale, alimentazione monofase, resistenza ai fumi di 400 ºC assicurata per 120 metri materiali adatti per montaggio all'aperto, classe di protezione almeno IP44 per le caratteristiche dell'apparecchio e del circuito elettrico senza protezione termica del motore e senza protezione dai sovraccarichi, completo di cassone in lamiera zincata per contenere il tutto, la posa in opera delle varie parti, il loro completo montaggio e funzionamento.

Condotto di estrazione fumi caldi da "filtro a prova di fumo" di sezione adeguata all'altezza di progetto e comunque non inferiore a 0,10 mq., da porre in opera completo in tutte le sue parti.
I condotti dovranno essere certificati REI 120 e rispondenti alle norme DIN 18147 e DIN 18160 parte 1.

8.10.7) Cartellonistica di Sicurezza Attrezzature Antincendio

Come previsto da specifica normativa in termini di sicurezza per gli addetti e per il pubblico, tutti i componenti attivi dell'impianto antincendio (Idranti UNI 45, Estintori, Attacco di mandata per mezzi VV.F., ecc.) dovranno essere forniti di idonea cartellonistica di segnalazione visibile con distanze di 30 metri, con pittogramma bianco su fondo rosso.
I cartelli segnaletici dovranno essere alla norma UNI 7543, al d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i., alle direttive CEE e alla normativa tecnica vigente.

CAPITOLO 9

LAVORI VARI

Art. 9.1
LAVORI COMPENSATI A CORPO

Per i lavori compensati a corpo si prescrive:
si redigerà in sede di liquidazione delle opere una tabella percentuale delle opere stesse basata sui perezzi unitari esposti dall'aggiudicatario e in base a questa saranno redatti i vari SAL

Art. 9.2
LAVORI DIVERSI NON SPECIFICATI NEI PRECEDENTI ARTICOLI

Per tutti gli altri lavori previsti nei prezzi d'elenco, ma non specificati e descritti nei precedenti articoli, nel caso in cui si rendessero necessari, si seguiranno le seguenti prescrizioni:
si procederà alla determinazione degli aspetti di dettaglio del Direttore dei lavori per i lavori in variante non variante o alla stesura di una perizia di assestamento o suppletiva

Art. 9.3
LIMITAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

Oltre al rispetto dei limiti previsti dal d.P.R. 380/2001 e s.m.i., nei termini previsti nel progetto, comprovati da una specifica dichiarazione di conformità di un tecnico abilitato, ai sensi del d.P.R. 380/2001 e s.m.i., del D.M. LL.PP. 236/89 e del d.P.R. 503/96, le varie parti dell'opera, i singoli componenti e/o materiali, dovranno garantire l'accessibilità, l'adattabilità o la visibilità limitando la presenza di barriere architettoniche. In particolare dovranno essere evitati:

- ostacoli fisici che causino disagio alla mobilità di chiunque ed in particolare di coloro che, per qualsiasi motivo, hanno una capacità motoria ridotta o impedita in forma permanente o temporanea;
- ostacoli che limitano o impediscono a chiunque la comoda e sicura utilizzazione di parti, attrezzature o componenti;
- la mancanza di segnalazioni e accorgimenti che permettono l'orientamento e la riconoscibilità dei luoghi e delle fonti di pericolo per chiunque ed in particolare per i non vedenti, per gli ipovedenti e per i sordi.

La Direzione dei Lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

PROGETTO ESECUTIVO





Comune di Busto Garolfo
Provincia di Milano

OGGETTO: Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

C.U.P.: C75E22000040006

C.I.G.: .

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo

VERIFICA DEGLI INDICI PLANOVOLUMETRICI

Busto Garolfo, lì maggio 2023

Il Progettista:
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo





Scuola primaria "Ferrazzi-Cova"

Ampliamento per costruzione
di nuovo edificio adibito
a mensa scolastica

VERIFICHE PLANOVOLUMETRICHE

1) P.G.T. vigente Piano dei Servizi scheda AI-7 (vedi allegato)

superficie del lotto	mq.	2.993,00

2) P.G.T. vigente Piano delle Regole scheda d'ambito n. 8 (vedi allegato)

rapporto di copertura max 1/3 della superficie	mq.	997,67
indice fondiario max I.f. 1,00 mq./mq.	mq.	2.993,00

3) Verifica del rapporto di copertura

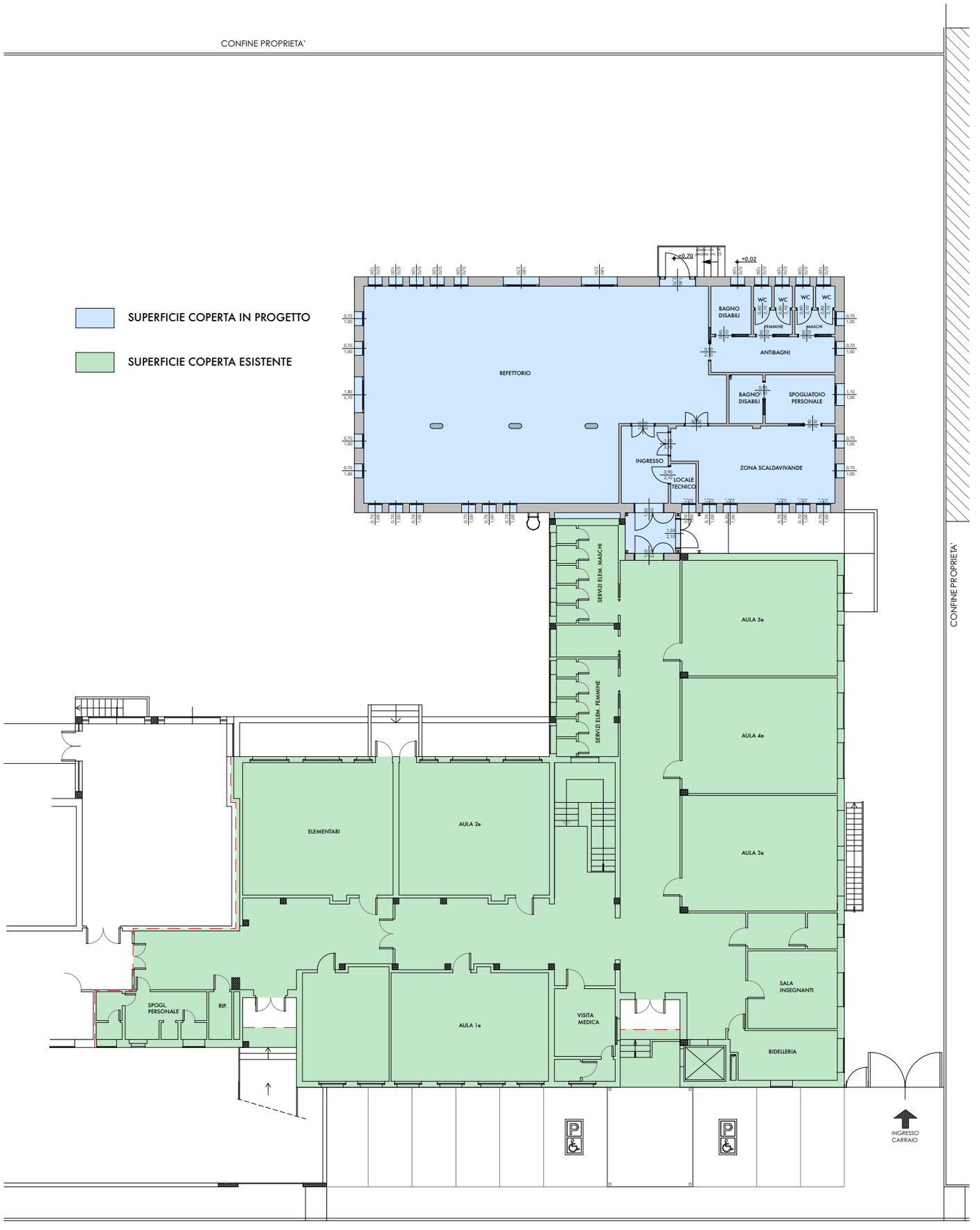
superficie coperta dell'esistente definita graficamente sulle tavole progettuali (vedi allegato)	mq.	686,92
superficie coperta del progetto definita graficamente sulle tavole progettuali (vedi allegato)	mq.	297,97
totale della superficie coperta	mq.	984,89

VERIFICATO **984,89 < 997,67**

3) Verifica dell'indice fondiario

superficie lorda di piano S.L. esistente al piano seminterrato definita graficamente sulle tavole progettuali (vedi allegato)	mq.	393,52
superficie lorda di piano S.L. esistente al piano rialzato definita graficamente sulle tavole progettuali (vedi allegato)	mq.	675,52
superficie lorda di piano S.L. in progetto al piano rialzato definita graficamente sulle tavole progettuali (vedi allegato)	mq.	296,91
totale della superficie coperta	**mq.**	**1.365,95**

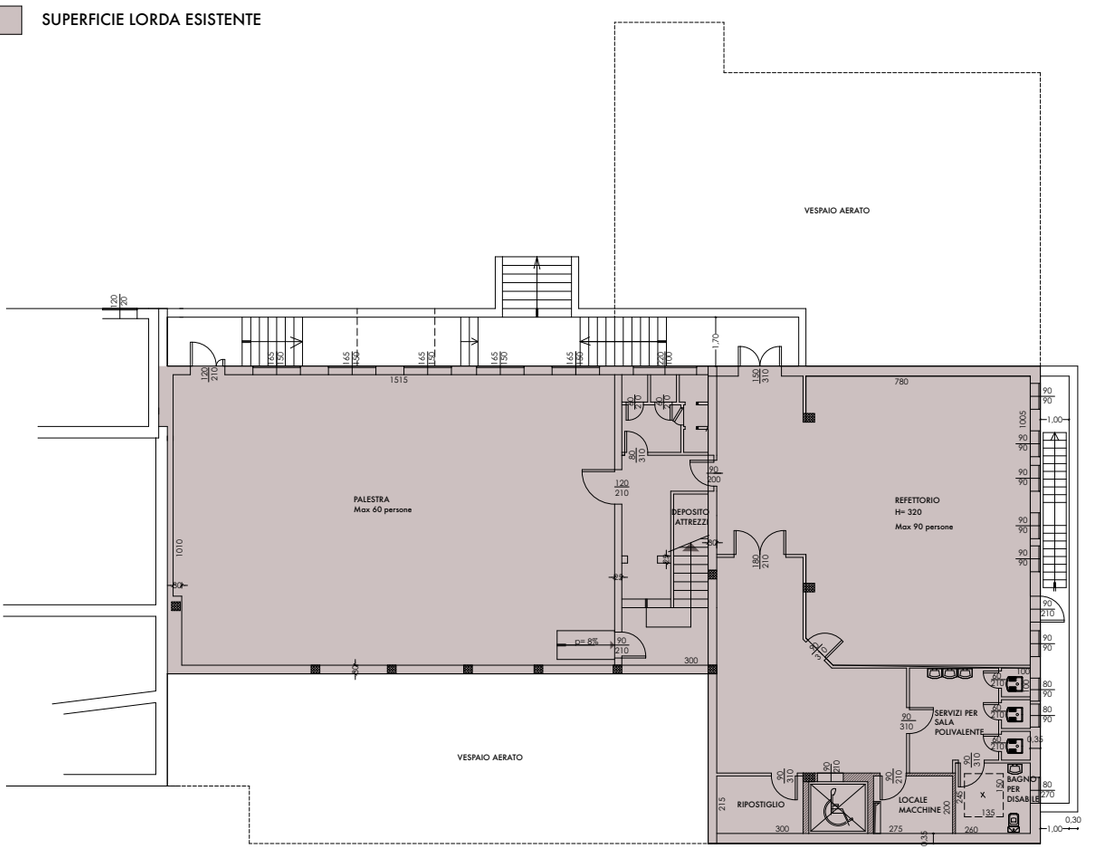
VERIFICATO **1.365,95 < 2.993,00**



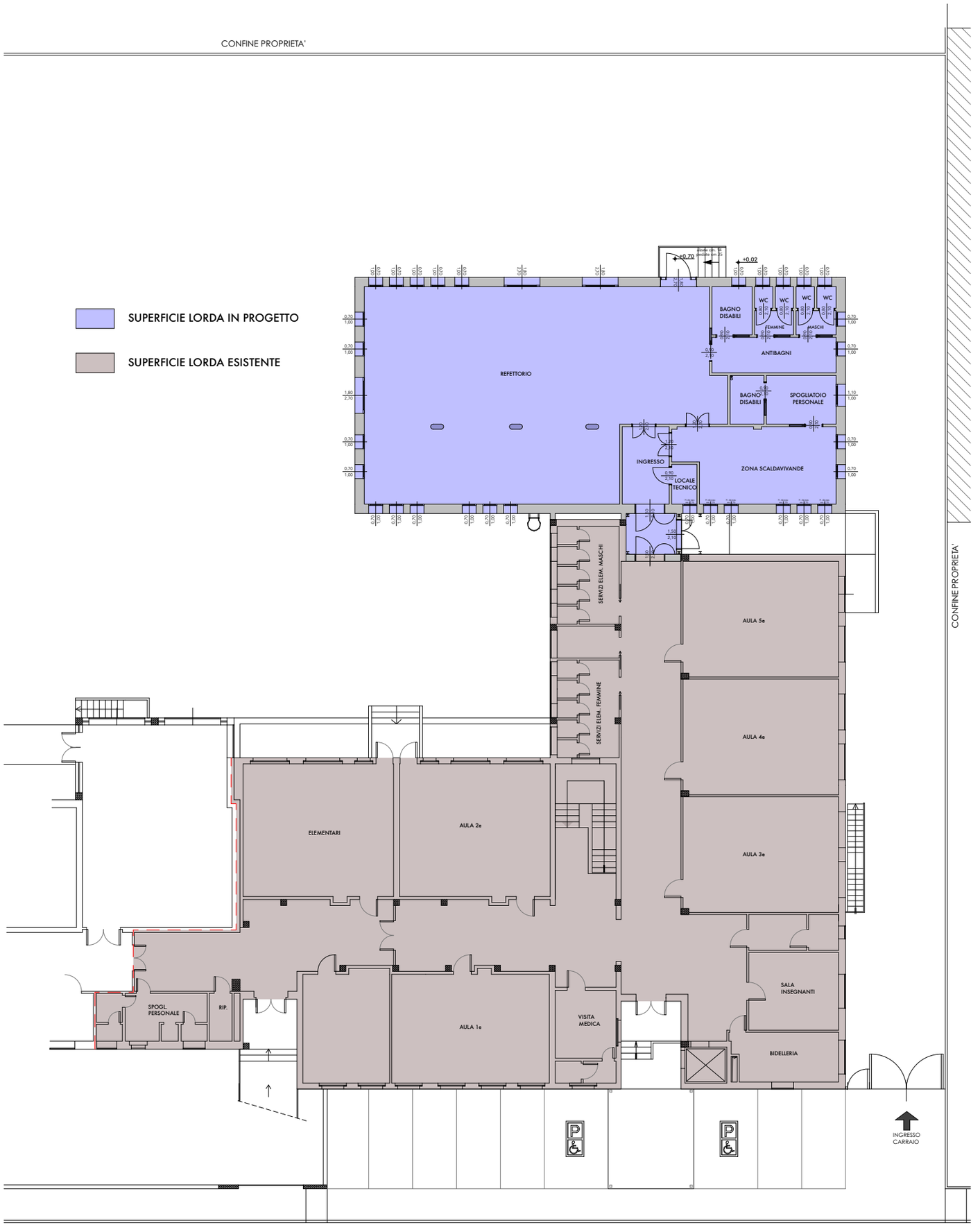
PIANO RIALZATO

SUPERFICIE LORDA IN PROGETTO

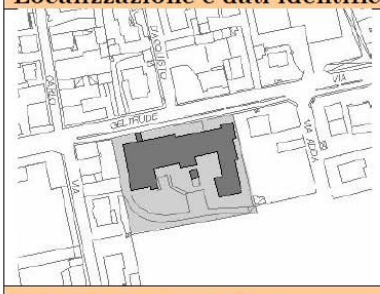
SUPERFICIE LORDA ESISTENTE



PIANO SEMINTERRATO



PIANO RIALZATO

Scheda AI-7	Scuola primaria Statale "Ferrazzi - Cova"	
Localizzazione e dati identificativi dell'attrezzatura		
	Indirizzo	**Via S. Geltrude - Olcella**
	Destinazione d'uso principale	**istruzione**
	Funzioni complementari	**Scuola infanzia "Gonzaga"**
	Proprietà/Gestione	**Comunale**
	Bacino d'utenza	**Comunale**
	Area complessiva	**mq. 2993**
	Conformità alla qualità richiesta	**SI**
	Opere in progetto	***No, ampliamento palestra***
STATO DI FATTO		
QUALITA'		
Stato di conservazione	Edifici: **DISCRETO**	Aree di pertinenza: **BUONO**
ACCESSIBILITA'		
Mobilità e sosta	**Accesso da via pubblica; parcheggi pubblici presso Via Po (150 m)**	
FRUIBILITA'		
Modalità di fruizione	**Regolato da orari**	
Integrazione con il contesto	**Prossimità con il centro della frazione Olcella**	
Superficie da considerare per la verifica 18 mq/ab		**2993**

Scheda AI-8	Scuola Media Statale "Caccia"	
Localizzazione e dati identificativi dell'attrezzatura		
	Indirizzo	**Via Correggio**
	Destinazione d'uso principale	**Istruzione**
	Funzioni complementari	**Piscina coperta "Arcobaleno Nuoto"**
	Proprietà/Gestione	**comunale**
	Bacino d'utenza	**comunale**
	Area complessiva	**mq. 11622**
	Conformità alla qualità richiesta	**SI**
	Opere in progetto	***No, ristrutturazione 2001***
STATO DI FATTO		
QUALITA'		
Stato di conservazione	Edifici: **BUONO**	Aree di pertinenza: **BUONO**
ACCESSIBILITA'		
Mobilità e sosta	**Accesso da via pubblica; parcheggi pubblici e presso impianti sportivi**	
FRUIBILITA'		
Modalità di fruizione	**Regolato da orari**	
Integrazione con il contesto	**Prossimità con altri servizi sportivi e per istruzione, aree verdi**	
Superficie da considerare per la verifica 18 mq/ab		**11622**

SCHEDA D'AMBITO scheda n. 8

tessuto urbano consolidato soggetto a particolare disciplina:
spazi pubblici e di uso pubblico

nuova costruzione, ristrutturazione e ampliamento di edifici esistenti

modalità di attuazione
quelle previste per la realizzazione di opere di urbanizzazione

parametri ed indici = artt. 3 e 4 delle NdP
Rc 1/3
If 1,00 mq/mq
H max 15,00 ml **H min** 2,50(riferita unicamente agli edifici principali)

distanze = artt. 5 e 6 delle NdP
tra i fabbricati art. 5 delle NdP
dai confini ml. 5,00

destinazioni non ammissibili = art. 10 e tabella A delle NdP
Tutte ad eccezione di quelle riconducibili alla realizzazione di attrezzature pubbliche e di interesse pubblico o generale, le attrezzature a servizio del personale addetto e la residenza per il personale di custodia.

dotazione di aree a parcheggio = L. 122/1989 e art. 12 delle NdP
definita dal progetto predisposto da ente territoriale dello stato o dalla convenzione

norme particolari
le schede relative alle nuove attrezzature allegate al Piano dei Servizi possono individuare più precise indicazioni progettuali di tipo quantitativo che prevalgono su quanto previsto in forma generica nella presente scheda.

nelle attrezzature possono essere previsti spazi destinati alla somministrazione di alimenti e bevande purché funzionali ed al servizio ed in via esclusiva alle attività che si svolgono in tali attrezzature

PROGETTO ESECUTIVO

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Comune di Busto Garolfo
Provincia di Milano

OGGETTO: Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

C.U.P.: C75E22000040006

C.I.G.: .

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo

STIMA COMPLESSIVA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

DESCRIZIONE	IMPORTO
\Importo del progetto esecutivo	€ 760.000,00
Importo dei lavori edili e affini	€ 364.634,39
Importo dei lavori elettrici	€ 59.658,03
Importo dei lavori meccanici e termici	€ 119.478,38
Costi della sicurezza All XV	€ 22.309,14
pari a complessivi (Somme A)	€ 566.079,94
di cui Oneri della sicurezza compresi	€ 13.993,69
e Costi della sicurezza All XV	€ 22.309,14
pari a complessivi	€ 36.302,83
Importo soggetto a ribasso	€ 529.777,11
Somme a disposizione dell'amministrazione (Somme B)	€ 137.312,06
Costo complessivo dell'opera (Somme A + Somme B)	€ 703.392,00
Accantonamento per Revisione Prezzi	€ 56.608,00
Importo complessivo Quadro Economico (Somme A + Somme B + Somme C)	€ 760.000,00

Busto Garolfo, lì maggio 2023

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI VARESE
DOTT. ING. CONSONNI PAOLO
Sez. A Settori: a) civile e ambientale b) industriale
n° A 1391

Arch MASSIMO COLOMBO n° 764

Il Progettista:
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo

_____

Il Coordinatore per la progettazione:
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo

_____

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA

2 **Scavi e reinterri**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		LM **LAVORI EDILI E AFFINI**							
		2 **Scavi e reinterri**							
11	1C.02.100.0010	Scavo non armato per tubazioni e colle...i e materiale depositato a bordo scavo:							
	1C.02.100.0010.a	- profondità fino a m. 1,20	m³	77,38	€ 6,84	€ 529,28	€ 0,22	€ 17,02	3,22%
12	1C.27.050.0100	Oneri per conferimento in impianti aut...fiuti urbani e speciali non pericolosi:							
	1C.27.050.0100.c	- terre e rocce non contenenti sostanz... di analisi ai sensidel D.M. 27/09/2010	100 kg	1.238,08	€ 2,28	€ 2.822,82			
13	1C.02.100.0030	Scavo parziale di fondazione a sezione... sbadacchiature leggere ove occorrenti:							
	1C.02.100.0030.b	- con carico e trasporto delle terre a...esclusi eventuali oneri di smaltimento.	m³	35,60	€ 25,10	€ 893,56	€ 0,81	€ 28,84	3,23%
14	1C.27.050.0100	Oneri per conferimento in impianti aut...fiuti urbani e speciali non pericolosi:							
	1C.27.050.0100.c	- terre e rocce non contenenti sostanz... di analisi ai sensidel D.M. 27/09/2010	100 kg	569,60	€ 2,28	€ 1.298,69			
109	1C.02.100.0010	Scavo non armato per tubazioni e colle...i e materiale depositato a bordo scavo:							
	1C.02.100.0010.a	- profondità fino a m. 1,20	m³	42,43	€ 6,84	€ 290,22	€ 0,22	€ 9,33	3,21%
110	1C.02.350.0010	Rinterro di scavi con mezzi meccanici ...periori a 50 cm, bagnatura e ricarichi:							
	1C.02.350.0010.e	- con fornitura di sabbia viva di cava	m³	16,98	€ 36,66	€ 622,49	€ 0,88	€ 14,94	2,40%
111	1C.02.350.0010	Rinterro di scavi con mezzi meccanici ...periori a 50 cm, bagnatura e ricarichi:							
		A Riportare:				€ 6.457,06		€ 70,13	

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA										
2 **Scavi e reinterri**										
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**IMPORTO**	**PREZZO SICUREZZA**	**IMPORTO SICUREZZA**	**% IS**
		Riporto:				€ 6.457,06		€ 70,13	
	1C.02.350.0010.a	- con terre depositate nell'ambito del cantiere	m³	25,45	€ 2,96	€ 75,33	€ 0,07	€ 1,78	2,36%
125	1C.02.100.0010	Scavo non armato per tubazioni e colle...i e materiale depositato a bordo scavo:							
	1C.02.100.0010.a	- profondità fino a m. 1,20	m³	19,80	€ 6,84	€ 135,43	€ 0,22	€ 4,36	3,22%
126	1C.02.100.0010	Scavo non armato per tubazioni e colle...i e materiale depositato a bordo scavo:							
	1C.02.100.0010.b	- profondità da 1,21 a 2,20 m	m³	19,80	€ 9,92	€ 196,42	€ 0,32	€ 6,34	3,23%
127	1C.27.050.0100	Oneri per conferimento in impianti aut...fiuti urbani e speciali non pericolosi:							
	1C.27.050.0100.c	- terre e rocce non contenenti sostanz... di analisi ai sensidel D.M. 27/09/2010	100 kg	633,60	€ 2,28	€ 1.444,61			
135	1C.02.350.0010	Rinterro di scavi con mezzi meccanici ...periori a 50 cm, bagnatura e ricarichi:							
	1C.02.350.0010.c	- con fornitura di ghiaia	m³	29,48	€ 33,75	€ 994,95	€ 0,81	€ 23,88	2,40%
		Sommano 2 **Scavi e reinterri**				€ 9.303,80		€ 106,49	1,14%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA

3 **Demolizioni e rimozioni**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		3 **Demolizioni e rimozioni**							
6	1C.01.030.0010	Demolizione di muratura in blocchi di ...imento. Per ogni intervento con volume:							
	1C.01.030.0010.a	- oltre 5,01 m³	m³	9,53	€ 72,39	€ 689,88	€ 2,91	€ 27,73	4,02%
7	1C.01.150.0050	Rimozione di parapetti in ferro, di qualunque natura, forma e dimensione:							
	1C.01.150.0050.b	- con carico e trasporto ad impianti di stoccaggio, di recupero o adiscarica.	m²	14,30	€ 9,68	€ 138,42	€ 0,23	€ 3,29	2,38%
8	PRZ1	Asportazione della soletta del pozzo p...o anello del pozzo, ogni onere compreso	cad	1,00	€ 284,47	€ 284,47	€ 9,15	€ 9,15	3,22%
9	1C.01.040.0060	Taglio di pavimentazione e di solette ... di taglio per centimetro di profondità	m x cm	30,00	€ 0,84	€ 25,20	€ 0,03	€ 0,90	3,57%
10	1C.27.050.0100	Oneri per conferimento in impianti aut...fiuti urbani e speciali non pericolosi:							
	1C.27.050.0100.d	- rifiuti misti dell'attività di costr... dianalisi ai sensi del D.M. 27/09/2010	100 kg	61,60	€ 3,47	€ 213,75			
		Sommano 3 **Demolizioni e rimozioni**				€ 1.351,72		€ 41,07	**3,04%**

4 **Strutture in ca - vespaio - solaio**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		4 **Strutture in ca - vespaio - solaio**							
15	1C.04.010.0010	Sottofondazioni in conglomerato cement...lare destinazione del getto resistenza:							
	1C.04.010.0010.a	- C12/15 - esposizione X0 - consistenza S3	m³	9,18	€ 137,21	€ 1.259,59	€ 3,31	€ 30,39	2,41%
16	1C.04.010.0020	Fondazioni in conglomerato cementizio ...ra, esclusi ferro e casseri resistenza:							
	1C.04.010.0020.a	- C25/30 - esposizione XC1 o XC2	m³	29,75	€ 171,19	€ 5.092,90	€ 4,12	€ 122,57	2,41%
17	1C.04.450.0010	Acciaio tondo in barre nervate per cem...sa, sormonti, sfrido, legature qualità:							
	1C.04.450.0010.a	- B450C	kg	1.946,91	€ 2,12	€ 4.127,45	€ 0,07	€ 136,28	3,30%
18	1C.04.400.0010	Casseforme per getti in calcestruzzo, ...no, disarmante, manutenzione e disarmo:							
	1C.04.400.0010.a	- per fondazioni, plinti, travi rovesce, platee	m²	70,00	€ 18,74	€ 1.311,80	€ 0,60	€ 42,00	3,20%
19	1C.04.010.0020	Fondazioni in conglomerato cementizio ...ra, esclusi ferro e casseri resistenza:							
	1C.04.010.0020.a	- C25/30 - esposizione XC1 o XC2	m³	8,26	€ 171,19	€ 1.414,03	€ 4,12	€ 34,03	2,41%
20	1C.04.450.0010	Acciaio tondo in barre nervate per cem...sa, sormonti, sfrido, legature qualità:							
	1C.04.450.0010.a	- B450C	kg	1.011,70	€ 2,12	€ 2.144,80	€ 0,07	€ 70,82	3,30%
21	1C.04.400.0010	Casseforme per getti in calcestruzzo, ...no, disarmante, manutenzione e disarmo:							
	1C.04.400.0	- per fondazioni, plinti, travi rovesce, platee							
		A Riportare:				€ 15.350,57		€ 436,09	

4 **Strutture in ca - vespaio - solaio**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		Riporto:				€ 15.350,57		€ 436,09	
	010.a		m²	64,50	€ 18,74	€ 1.208,73	€ 0,60	€ 38,70	3,20%
22	1C.04.010.0010	Sottofondazioni in conglomerato cement...lare destinazione del getto resistenza:							
	1C.04.010.0010.a	- C12/15 - esposizione X0 - consistenza S3	m³	1,52	€ 137,21	€ 208,56	€ 3,31	€ 5,03	2,41%
23	1C.04.450.0020	Rete di acciaio elettrosaldata, rispon...reso sormonti, tagli, sfridi, legature.	kg	48,43	€ 2,09	€ 101,22	€ 0,05	€ 2,42	2,39%
24	1C.05.500.0020	Formazione di vespaio formato da un so... dare l'opera finita in ogni sua parte.							
	1C.05.500.0020.c	- altezza elementi cm 40	m²	30,46	€ 51,34	€ 1.563,82	€ 1,24	€ 37,77	2,42%
25	1C.04.450.0020	Rete di acciaio elettrosaldata, rispon...reso sormonti, tagli, sfridi, legature.	kg	48,43	€ 2,09	€ 101,22	€ 0,05	€ 2,42	2,39%
26	1C.04.010.0020	Fondazioni in conglomerato cementizio ...ra, esclusi ferro e casseri resistenza:							
	1C.04.010.0020.a	- C25/30 - esposizione XC1 o XC2	m³	0,22	€ 171,19	€ 37,66	€ 4,12	€ 0,91	2,42%
27	1C.04.400.0010	Casseforme per getti in calcestruzzo, ...no, disarmante, manutenzione e disarmo:							
	1C.04.400.0010.b	- per murature di cantinato ed in elevazione, di qualsiasi spessore	m²	2,90	€ 21,91	€ 63,54	€ 0,70	€ 2,03	**3,19%**
32	1C.04.010.0040	Strutture armate in conglomerato cemen...seri, compresa la vibratura resistenza:							
	1C.04.010.0040.a	- C25/30 - esposizione XC1 o XC2	m³	8,91	€ 185,27	€ 1.650,76	€ 5,95	€ 53,01	**3,21%**
33	1C.04.400.0020	Casseforme per getti in calcestruzzo, ...no, disarmante, manutenzione e disarmo:							
	1C.04.400.0	- per strutture in c.a.,muri scala ed ...ore di qualsiasispessore, solette							
		A Riportare:				€ 20.286,08		€ 578,38	

4 **Strutture in ca - vespaio - solaio**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		Riporto:				€ 20.286,08		€ 578,38	
	020.c	piene	m²	113,58	€ 48,72	€ 5.533,62	€ 1,56	€ 177,18	3,20%
34	1C.04.450.0010	Acciaio tondo in barre nervate per cem...sa, sormonti, sfrido, legature qualità:							
	1C.04.450.0010.a	- B450C	kg	1.434,70	€ 2,12	€ 3.041,56	€ 0,07	€ 100,43	3,30%
37	1C.04.010.0040	Strutture armate in conglomerato cemen...seri, compresa la vibratura resistenza:							
	1C.04.010.0040.a	- C25/30 - esposizione XC1 o XC2	m³	20,35	€ 185,27	€ 3.770,24	€ 5,95	€ 121,08	3,21%
38	1C.04.450.0010	Acciaio tondo in barre nervate per cem...sa, sormonti, sfrido, legature qualità:							
	1C.04.450.0010.a	- B450C	kg	2.604,69	€ 2,12	€ 5.521,94	€ 0,07	€ 182,33	3,30%
39	1C.04.400.0010	Casseforme per getti in calcestruzzo, ...no, disarmante, manutenzione e disarmo:							
	1C.04.400.0010.a	- per fondazioni, plinti, travi rovesce, platee	m²	52,85	€ 18,74	€ 990,41	€ 0,60	€ 31,71	3,20%
40	1C.05.200.0010	Solaio composto da lastre prefabbricat... E' escluso il ferro tondo di armatura:							
	1C.05.200.0010.g	- altezza totale 35 cm (5 lastra +25 polistirolo + 5 soletta)	m²	282,46	€ 75,42	€ 21.303,13	€ 2,42	€ 683,55	3,21%
41	1C.04.450.0010	Acciaio tondo in barre nervate per cem...sa, sormonti, sfrido, legature qualità:							
	1C.04.450.0010.a	- B450C	kg	3.782,93	€ **2,12**	€ 8.019,81	€ 0,07	€ 264,81	3,30%
		Sommano 4 **Strutture in ca - vespaio - solaio**				€ 68.466,79		€ 2.139,47	3,12%

5 **Pavimentazioni e sottofondi**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		5 **Pavimentazioni e sottofondi**							
28	1C.16.100.0040	Pavimento in masselli autobloccanti pr...bia per l'intasamento delle connessure:							
	1C.16.100.0040.a	- spessore 60 mm	m²	24,33	€ 32,54	€ 791,70	€ 0,78	€ 18,98	2,40%
45	1C.08.060.0010	Sottofondo leggero a base cementizia f...ellato a frattazzo lungo, spessore cm 8	m²	269,93	€ 22,15	€ 5.978,95	€ 0,53	€ 143,06	2,39%
46	1C.08.250.0020	Massetto di livellamento ad alta resis...esine ed additivi, applicato a spatola:							
	1C.08.250.0020.b	- spessore fino a 20 mm, in due mani, ad asciugamento rapido	m²	269,93	€ 14,15	€ 3.819,51	€ 0,34	€ 91,78	2,40%
47	1C.18.450.0070	Pavimento vinilico multistrato pressat...e le assistenze murarie realizzato con:							
	1C.18.450.0070.b	- piastre effetto pietra da cm. 45,7 x 45,7 o 45,7 x 91,4	m²	269,93	€ 54,42	€ 14.689,59	€ 1,31	€ 353,61	2,41%
48	1C.18.450.0300	Formazione di guscia contro parete per...ato d'angolo ed ogni assistenza muraria	m	142,77	€ 11,83	€ 1.688,97	€ 0,29	€ 41,40	**2,45%**
94	1C.08.050.0050	Massetto in calcestruzzo per formazion...a a frattazzo fine, spessore medio cm 6	m²	259,86	€ 18,99	€ 4.934,74	€ 0,46	€ 119,54	2,42%
95	1C.08.050.0060	Per ogni cm in più o in meno, in aggiu...cm, massimo 8 cm) sulle voci precedenti	m² x cm	519,72	€ 2,77	€ 1.439,62	€ 0,07	€ 36,38	2,53%
136	1U.04.145.0010	Fornitura e posa cordonatura realizzat...e macerie a discarica e/o a stoccaggio:							
	1U.04.145.0010.b	- sezione 6/10 x 25 cm - calcestruzzo÷0,02 m³/ml	m	67,06	€ 19,80	€ 1.327,79	€ 0,48	€ 32,19	2,42%
137	1U.04.130.0010	Sottofondo di marciapiede eseguito con...ento e rullatura. Spessore finito 10 cm	m²	93,84	€ 9,88	€ 927,14	€ 0,24	€ 22,52	2,43%
		A Riportare:				€ 35.598,01		€ 859,46	

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA									
5 **Pavimentazioni e sottofondi**									
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**IMPORTO**	**PREZZO SICUREZZA**	**IMPORTO SICUREZZA**	**% IS**
		Riporto:				€ 35.598,01		€ 859,46	
138	1C.16.100.0040	Pavimento in masselli autobloccanti pr...bia per l'intasamento delle connessure:							
	1C.16.100.0040.a	- spessore 60 mm	m²	93,84	€ 32,54	€ 3.053,55	€ 0,78	€ 73,20	2,40%
		Sommano 5 **Pavimentazioni e sottofondi**				€ 38.651,56		€ 932,66	2,41%

6 **Isolamenti termici e acustici**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		6 **Isolamenti termici e acustici**							
42	1C.10.200.0110	Isolamento termico sotto pavimento di ...di, assistenza muraria. Negli spessori:							
	1C.10.200.0110.a	- 20 mm	m²	261,41	€ 15,70	€ 4.104,14	€ 0,25	€ 65,35	1,59%
43	1C.10.200.0110	Isolamento termico sotto pavimento di ...di, assistenza muraria. Negli spessori:							
	1C.10.200.0110.b	- per ogni 10 mm in più	m² x cm	3.136,86	€ 4,49	€ 14.084,50	€ 0,07	€ 219,58	1,56%
54	1C.10.250.0020	Isolamento termico e acustico di inter...piani di lavoro. Negli spessori e tipi:							
	1C.10.250.0020.a	- 40 mm, reazione al fuoco in Euroclasse A1	m²	237,10	€ 11,92	€ 2.826,23	€ 0,29	€ 68,76	2,43%
55	1C.10.250.0020	Isolamento termico e acustico di inter...piani di lavoro. Negli spessori e tipi:							
	1C.10.250.0020.b	- per ogni 10 mm in più	m² x cm	1.896,78	€ 2,12	€ 4.021,17	€ 0,05	€ 94,84	2,36%
92	1C.10.200.0110	Isolamento termico sotto pavimento di ...di, assistenza muraria. Negli spessori:							
	1C.10.200.0110.a	- 20 mm	m²	259,86	**€ 15,70**	€ 4.079,80	€ 0,25	€ 64,97	1,59%
93	1C.10.200.0110	Isolamento termico sotto pavimento di ...di, assistenza muraria. Negli spessori:							
	1C.10.200.0110.b	- per ogni 10 mm in più	m² x cm	3.118,34	**€ 4,49**	€ 14.001,35	€ 0,07	€ 218,28	1,56%
		Sommano 6 **Isolamenti termici e acustici**				€ 43.117,19		€ 731,78	1,70%

7 **Tinteggiature e pitturazioni**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		7 **Tinteggiature e pitturazioni**							
31	1C.24.340.0 010	Verniciatura di finitura di superfici ...ed assistenze murarie, con due mani di:							
	1C.24.340.0 010.i	- smalto ferromicaceo a base di pigmen...kg/l - resa 0,11-0,15 l/m² perdue mani)	m²	17,54	€ 12,13	€ 212,76	€ 0,20	€ 3,51	1,65%
36	1C.24.140.0 010	Pitturazione a due riprese, su superfi...oro ed assistenze murarie. Con pitture:							
	1C.24.140.0 010.f	- a base di resine silossaniche e disp...e(p.s. 1,56 kg/l resa = 0,25-0,17 l /m²)	m²	23,68	€ 7,77	€ 183,99	€ 0,12	€ 2,84	1,54%
57	1C.24.140.0 030	Pitturazione a due riprese, su tutti i... murarie. (Resa 0,35 l/m² per due mani)	m²	205,35	€ 9,64	€ 1.979,57	€ 0,16	€ 32,86	1,66%
83	1C.24.340.0 010	Verniciatura di finitura di superfici ...ed assistenze murarie, con due mani di:							
	1C.24.340.0 010.i	- smalto ferromicaceo a base di pigmen...kg/l - resa 0,11-0,15 l/m² perdue mani)	m²	18,68	€ 12,13	€ 226,59	€ 0,20	€ 3,74	1,65%
85	1C.24.140.0 030	Pitturazione a due riprese, su tutti i... murarie. (Resa 0,35 l/m² per due mani)	m²	112,98	€ 9,64	€ 1.089,13	€ 0,16	€ 18,08	1,66%
		Sommano 7 **Tinteggiature e pitturazioni**				€ 3.692,04		€ 61,03	1,65%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA

8 **Murature, pareti a secco e controsoffitto**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		8 **Murature, pareti a secco e controsoffitto**							
53	1C.06.050.0200	Muratura in blocchi multifori doppio U...pigoli, lesene, piani di lavoro interni	m³	31,34	€ 340,12	€ 10.659,36	€ 10,92	€ 342,23	3,21%
56	1C.06.550.0150	Controparete realizzata con lastre in ...ssistenza muraria fornita dall'impresa:							
	1C.06.550.0150.c	- spessore 20 mm	m²	205,35	€ 36,26	€ 7.445,99	€ 1,16	€ 238,21	3,20%
84	1C.06.560.0200	Parete realizzata con doppia lastra da...56 dB e una resistenza al fuoco EI 120.	m²	138,60	€ 86,76	€ 12.024,94	€ 2,79	€ 386,69	3,22%
91	1C.20.250.0010	Controsoffitti in pannelli di allumini...dei materiali di risulta. Con pannelli:							
	1C.20.250.0010.b	- colori metallizzati	m²	257,79	€ 47,49	€ 12.242,45	€ 1,14	€ 293,88	2,40%
		Sommano 8 **Murature, pareti a secco e controsoffitto**				€ 42.372,74		€ 1.261,01	2,98%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA

9 **Intonaci e rivestimento a cappotto**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		9 **Intonaci e rivestimento a cappotto**							
35	1C.07.230.0010	Rasatura a civile fine su superfici in...se cemento, compresi i piani di lavoro.	m²	28,49	€ 9,03	€ 257,26	€ 0,22	€ 6,27	2,44%
49	1C.10.300.0040	Sistema per isolamento termico a cappo...eggi esterni. Per spessore di isolante:							
	1C.10.300.0040.h	- finitura del sistema con rivestiment...r spessori diversi vedi art. 1C.24.160)	m²	376,61	€ 27,16	€ 10.228,73	€ 0,87	€ 327,65	3,20%
50	1C.10.300.0030	Isolamento termico con sistema a cappo...eggi esterni. Per spessore di isolante:							
	1C.10.300.0030.a	- 60 mm	m²	376,61	€ 62,83	€ 23.662,41	€ 1,51	€ 568,68	2,40%
51	1C.10.300.0030	Isolamento termico con sistema a cappo...eggi esterni. Per spessore di isolante:							
	1C.10.300.0030.b	- per ogni 10 mm in più	m²	2.222,80	€ 1,84	€ 4.089,95	€ 0,04	€ 88,91	2,17%
52	1C.07.120.0020	Intonaco rustico per esterni su superf...o rinzaffo, esclusi i ponteggi esterni:							
	1C.07.120.0020.a	- tirato in piano a frattazzo	m²	261,15	€ 15,27	€ 3.987,76	**€ 0,49**	€ 127,96	3,21%
		Sommano 9 **Intonaci e rivestimento a cappotto**				€ 42.226,11		€ 1.119,47	2,65%

10 **Carpenterie e opere in ferro**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		10 **Carpenterie e opere in ferro**							
29	1C.22.040.0020	Parapetto di scale, ballatoi, balconi,...'uso. (peso medio indicativo 25 kg /m²):							
	1C.22.040.0020.b	- per rampe di scale	kg	251,52	€ 9,76	€ 2.454,84	€ 0,31	€ 77,97	3,18%
30	1C.22.020.0010.sovr	Sovrapprrezzo da indagine di mercato p...oni di mercato dell'acciaio strutturale	kg	251,52	€ 2,50	€ 628,80	€ 0,08	€ 20,12	3,20%
79	1C.22.020.0010	Carpenteria metallica limitata a parti...pere murarie. Per strutture formate da:							
	1C.22.020.0010.a	- profilati laminati a caldo S235JR - UNI EN 10025, altezza da 80 a220mm	kg	270,44	€ 4,74	€ 1.281,89	€ 0,15	€ 40,57	3,16%
80	1C.22.040.0020	Parapetto di scale, ballatoi, balconi,...'uso. (peso medio indicativo 25 kg /m²):							
	1C.22.040.0020.b	- per rampe di scale	kg	125,00	€ 9,76	€ 1.220,00	€ 0,31	€ 38,75	3,18%
81	1C.22.060.0020	Grigliato di tipo elettroforgiato in a...ti, compresa posa e assistenza muraria:							
	1C.22.060.0020.a	- spessore 2 mm	kg	111,51	€ 8,68	€ 967,91	€ 0,21	€ 23,42	2,42%
82	1C.22.020.0010.sovr	Sovrapprrezzo da indagine di mercato p...oni di mercato dell'acciaio strutturale	kg	395,44	€ 2,50	€ 988,60	€ 0,08	€ 31,64	3,20%
105	1C.22.020.0010	Carpenteria metallica limitata a parti...pere murarie. Per strutture formate da:							
	1C.22.020.0010.c	- profilati laminati a caldo S275JR - UNI EN 10025, altezza da 80 a220mm	kg	611,12	€ 4,36	€ 2.664,48	€ 0,14	€ 85,56	**3,21%**
106	1C.22.020.0010.sovr	Sovrapprrezzo da indagine di mercato p...oni di mercato dell'acciaio strutturale	kg	611,12	€ 2,50	€ 1.527,80	€ 0,08	€ 48,89	**3,20%**
		Sommano 10 **Carpenterie e opere in ferro**				€ 11.734,32		€ 366,92	3,13%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA									
11 **Opere in pietra**									
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**IMPORTO**	**PREZZO SICUREZZA**	**IMPORTO SICUREZZA**	**% IS**
		11 **Opere in pietra**							
58	1C.19.200.0050	Fornitura e posa in opera di zoccolatu...sclusi i ponteggi esterni se necessari:							
	1C.19.200.0050.d	- Serizzo Antigorio	m²	13,60	€ 153,30	€ 2.084,88	€ 4,92	€ 66,91	3,21%
69	1C.17.550.0010	Fornitura e posa davanzali di finestra...inita in ogni sua parte. Nei materiali:							
	1C.17.550.0010.h	- Serizzo Antigorio	m	5,40	€ 78,29	€ 422,77	€ 2,51	€ 13,55	3,21%
73	1C.17.550.0010	Fornitura e posa davanzali di finestra...inita in ogni sua parte. Nei materiali:							
	1C.17.550.0010.h	- Serizzo Antigorio	m	1,80	€ 78,29	€ 140,92	€ 2,51	€ 4,52	3,21%
		Sommano 11 **Opere in pietra**				€ 2.648,57		€ 84,98	3,21%

12 **Serramenti, vetri e porte**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		12 **Serramenti, vetri e porte**							
59	1C.21.100.0010	Finestre e porte finestre in pvc antiu...azione esterno telaio. Tipo e apertura:							
	1C.21.100.0010.d	- porte finestre antaribalta a due battenti	m²	8,79	€ 196,93	€ 1.731,01	€ 4,74	€ 41,66	2,41%
60	1C.23.155.0030	Fornitura e posa di vetro stratificato...rasmissione luminosa=0,18, di spessore:							
	1C.23.155.0030.b	-44.1 mm (uno strato di pvd 0,38)	m²	14,43	€ 134,78	€ 1.944,88	€ 3,25	€ 46,90	2,41%
61	1C.23.190.0010	Assemblaggio e posa di vetrata isolant...ontabilizzati dal volume 2.1, del tipo:							
	1C.23.190.0010.a	- vetrata doppia	m²	8,79	€ 35,85	€ 315,12	€ 0,86	€ 7,56	2,40%
62	1C.09.400.0010	Maniglione antipanico omologato per us...plicato in opera su porte REI in ferro:							
	1C.09.400.0010.c	- maniglione interno con maniglia o pomolo e serratura esterna	cad	2,00	€ 165,09	€ 330,18	€ 3,98	€ 7,96	2,41%
63	1C.09.400.0010	Maniglione antipanico omologato per us...plicato in opera su porte REI in ferro:							
	1C.09.400.0010.d	- maniglione per seconda anta, esterno cieco	cad	2,00	€ **154,52**	€ 309,04	€ 3,73	€ 7,46	2,41%
64	1C.17.550.0010	Fornitura e posa davanzali di finestra...inita in ogni sua parte. Nei materiali:							
	1C.17.550.0010.h	- Serizzo Antigorio	m	22,10	€ **78,29**	€ 1.730,21	€ 2,51	€ 55,47	3,21%
65	1C.21.100.0010	Finestre e porte finestre in pvc antiu...azione esterno telaio. Tipo e apertura:							
	1C.21.100.0	- porte finestre antaribalta ad un battente							
		A Riportare:				€ 6.360,44		€ 167,01	

12 **Serramenti, vetri e porte**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		Riporto:				€ 6.360,44		€ 167,01	
	010.c		m²	22,10	€ 247,06	€ 5.460,03	€ 5,95	€ 131,50	2,41%
66	1C.23.155.0030	Fornitura e posa di vetro stratificato...rasmissione luminosa=0,18, di spessore:							
	1C.23.155.0030.b	-44.1 mm (uno strato di pvd 0,38)	m²	43,10	€ 134,78	€ 5.809,02	€ 3,25	€ 140,08	2,41%
67	1C.22.350.0110	Dispositivo meccanico fisso per l'aper.... In opera, comprese assistenze murarie	cad	31,00	€ 101,00	€ 3.131,00	€ 2,43	€ 75,33	2,41%
68	1C.23.190.0010	Assemblaggio e posa di vetrata isolant...ontabilizzati dal volume 2.1, del tipo:							
	1C.23.190.0010.a	- vetrata doppia	m²	22,10	€ 35,85	€ 792,29	€ 0,86	€ 19,01	2,40%
70	1C.21.100.0010	Finestre e porte finestre in pvc antiu...azione esterno telaio. Tipo e apertura:							
	1C.21.100.0010.d	- porte finestre antaribalta a due battenti	m²	14,58	€ 196,93	€ 2.871,24	€ 4,74	€ 69,11	2,41%
71	1C.23.155.0030	Fornitura e posa di vetro stratificato...rasmissione luminosa=0,18, di spessore:							
	1C.23.155.0030.b	-44.1 mm (uno strato di pvd 0,38)	m²	29,16	€ 134,78	€ 3.930,18	€ 3,25	€ 94,77	2,41%
72	1C.23.190.0010	Assemblaggio e posa di vetrata isolant...ontabilizzati dal volume 2.1, del tipo:							
	1C.23.190.0010.a	- vetrata doppia	m²	14,58	€ 35,85	€ 522,69	**€ 0,86**	€ 12,54	2,40%
74	1C.21.100.0010	Finestre e porte finestre in pvc antiu...azione esterno telaio. Tipo e apertura:							
	1C.21.100.0010.d	- porte finestre antaribalta a due battenti	m²	4,86	€ 196,93	€ 957,08	**€ 4,74**	€ 23,04	2,41%
75	1C.23.155.0	Fornitura e posa di vetro stratificato...rasmissione luminosa=0,18, di							
		A Riportare:				€ 29.833,97		€ 732,39	

12 **Serramenti, vetri e porte**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		Riporto:				€ 29.833,97		€ 732,39	
	030	spessore:							
	1C.23.155.0030.b	-44.1 mm (uno strato di pvd 0,38)	m²	9,72	€ 134,78	€ 1.310,06	€ 3,25	€ 31,59	2,41%
76	1C.23.190.0010	Assemblaggio e posa di vetrata isolant...ontabilizzati dal volume 2.1, del tipo:							
	1C.23.190.0010.a	- vetrata doppia	m²	4,86	€ 35,85	€ 174,23	€ 0,86	€ 4,18	2,40%
77	1C.09.400.0010	Maniglione antipanico omologato per us...plicato in opera su porte REI in ferro:							
	1C.09.400.0010.c	- maniglione interno con maniglia o pomolo e serratura esterna	cad	1,00	€ 165,09	€ 165,09	€ 3,98	€ 3,98	2,41%
78	1C.09.400.0010	Maniglione antipanico omologato per us...plicato in opera su porte REI in ferro:							
	1C.09.400.0010.d	- maniglione per seconda anta, esterno cieco	cad	1,00	€ 154,52	€ 154,52	€ 3,73	€ 3,73	2,41%
86	1C.09.240.0030	Fornitura e posa in opera di porta tag...duzione di misure speciali a richiesta:							
	1C.09.240.0030.a	- passaggio netto cm 120x200-210 circa	cad	3,00	€ 765,33	€ 2.295,99	€ 18,44	€ 55,32	2,41%
87	1C.21.250.0010	Fornitura e posa di telaio in lamiera ...dimensioni di luce libera di passaggio:							
	1C.21.250.0010.c	- luce libera cm 90x200-210	cad	6,00	€ 449,65	€ 2.697,90	€ 10,83	€ 64,98	2,41%
88	1C.21.250.0050	Anta scorrevole tamburata, spess. mm 4...dimensioni di luce libera di passaggio:							
	1C.21.250.0050.a	- luce libera cm 70-80-90x200-210	cad	6,00	€ **595,65**	€ 3.573,90	€ 14,35	€ 86,10	2,41%
89	1C.21.200.0	Porte interne a battente ad un'anta, i...x210-220. Rivestite sulle due facce							
		A Riportare:				€ 40.205,66		€ 982,27	

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA									
12 **Serramenti, vetri e porte**									
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**IMPORTO**	**PREZZO SICUREZZA**	**IMPORTO SICUREZZA**	**% IS**
		Riporto:				€ 40.205,66		€ 982,27	
	010	in:							
	1C.21.200.0 010.a	- medium density, laccato	cad	5,00	€ 524,95	€ 2.624,75	€ 12,65	€ 63,25	2,41%
90	1C.21.400.0 010	Fornitura e posa di controtelai in abe...ssaggio comprese le assistenze murarie:							
	1C.21.400.0 010.a	- per spessori da 80 a 120 mm	m	21,40	€ 10,74	€ 229,84	€ 0,26	€ 5,56	2,42%
		Sommano 12 **Serramenti, vetri e porte**				€ 43.060,25		€ 1.051,08	2,44%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA									
13 **Impermeabilizzazioni**									
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**IMPORTO**	**PREZZO SICUREZZA**	**IMPORTO SICUREZZA**	**% IS**
		13 **Impermeabilizzazioni**							
44	1C.13.150.0020	Manto monostrato per impermeabilizzazi...rficie effettivamente impermeabilizzata	m²	261,41	€ 5,24	€ 1.369,79	€ 0,17	€ 44,44	3,24%
96	1C.13.150.0020	Manto monostrato per impermeabilizzazi...rficie effettivamente impermeabilizzata	m²	259,86	€ 5,24	€ 1.361,67	€ 0,17	€ 44,18	3,24%
97	1C.13.160.0040	Manto impermeabile bituminoso per cope... sfridi, sormonti e assistenze murarie.	m²	273,89	€ 41,89	€ 11.473,25	€ 1,35	€ 369,75	3,22%
		Sommano 13 **Impermeabilizzazioni**				€ 14.204,71		€ 458,37	3,23%

14 **Lattonerie**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		14 **Lattonerie**							
98	1C.12.300.0050	Raccordi e pezzi speciali per camini i...ro. Esclusi eventuali ponteggi esterni:							
	1C.12.300.0050.d	- cappello parapioggia con faldale per tetti piani o inclinati	cad	5,00	€ 172,26	€ 861,30	€ 4,15	€ 20,75	2,41%
103	1C.13.500.0020	Bocchettoni di collegamento verticale ... in opera, compresa assistenza muraria:							
	1C.13.500.0020.b	- Ø 120 -160 mm in PVC o PPE	cad	7,00	€ 27,25	€ 190,75	€ 0,66	€ 4,62	2,42%
104	1C.14.050.0020	Canali di gronda completi di cicogne o...onde, pluviali, lattonerie speciali in:							
	1C.14.050.0020.f	- lastra in lega di alluminio preverniciato - spess. 1,0 mm (peso =2,70 kg /m²)	m²	86,78	€ 45,56	€ 3.953,70	€ 1,46	€ 126,70	3,20%
107	1C.23.400.0030	Fornitura e posa di lastre estruse in ...mera, resistente ai raggi UV, spessore:							
	1C.23.400.0030.g	- 10 mm, peso 1700 g/m², opale	m²	14,80	€ 28,86	€ 427,13	€ 0,70	€ 10,36	2,43%
108	1C.14.050.0020	Canali di gronda completi di cicogne o...onde, pluviali, lattonerie speciali in:							
	1C.14.050.0020.f	- lastra in lega di alluminio preverniciato - spess. 1,0 mm (peso =2,70 kg /m²)	m²	5,63	€ **45,56**	€ 256,50	€ 1,46	€ 8,22	3,20%
		Sommano 14 **Lattonerie**				€ 5.689,38		€ 170,65	3,00%

15 **Fognature e reti**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		15 **Fognature e reti**							
112	1C.12.010.0040	Fornitura e posa tubi in PVC-U compatt.... Diametro esterno (De) e spessore (s):							
	1C.12.010.0040.b	- De 125 - s = 3,2	m	17,07	€ 12,87	€ 219,69	€ 0,31	€ 5,29	2,41%
113	1C.13.500.0050	Aeratori in PVC per lo sfogo del vapore sotto guaina in opera	cad	3,00	€ 19,59	€ 58,77	€ 0,47	€ 1,41	2,40%
114	1C.12.010.0040	Fornitura e posa tubi in PVC-U compatt.... Diametro esterno (De) e spessore (s):							
	1C.12.010.0040.c	- De 160 - s = 4,0	m	4,31	€ 16,59	€ 71,50	€ 0,40	€ 1,72	2,41%
115	1C.12.010.0040	Fornitura e posa tubi in PVC-U compatt.... Diametro esterno (De) e spessore (s):							
	1C.12.010.0040.e	- De 250 - s = 6,2	m	6,70	€ 31,32	€ 209,84	€ 0,75	€ 5,03	2,40%
116	1C.12.010.0040	Fornitura e posa tubi in PVC-U compatt.... Diametro esterno (De) e spessore (s):							
	1C.12.010.0040.f	- De 315 - s = 7,7	m	1,56	€ 45,19	€ 70,50	€ **1,09**	€ 1,70	2,41%
117	1C.12.010.0080	Fornitura e posa braghe a 45° doppie e...- Diametro esterno (De) e spessore (p):							
	1C.12.010.0080.c	- De 125 - s = 2,0	cad	6,00	€ 32,86	€ 197,16	€ **0,79**	€ 4,74	2,40%
118	1C.12.010.0080	Fornitura e posa braghe a 45° doppie e...- Diametro esterno (De) e spessore (p):							
	1C.12.010.0080.e	- De 160 - s = 2,6	cad	5,00	€ 72,16	€ 360,80	€ **1,74**	€ 8,70	2,41%
119	1C.12.010.0080	Fornitura e posa braghe a 45° doppie e...- Diametro esterno (De) e spessore (p):							
		A Riportare:				€ 1.188,26		€ 28,59	

15 **Fognature e reti**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		Riporto:				€ 1.188,26		€ 28,59	
	1C.12.010.0080.f	- De 200 - s = 3,2	cad	3,00	€ 97,15	€ 291,45	€ 2,34	€ 7,02	2,41%
120	1C.12.610.0050	Fornitura e posa in opera di pozzetto ...cluso scavo e reinterro con dimensioni:							
	1C.12.610.0050.c	- interno 30x30 cm, h = 40 cm (esterno 38x54 cm) - peso kg. 63	cad	8,00	€ 64,65	€ 517,20	€ 1,56	€ 12,48	2,41%
121	1C.12.610.0020	Fornitura e posa in opera di anello di...cluso scavo e reinterro con dimensioni:							
	1C.12.610.0020.c	- interno 45x45 cm, h = 50 cm (esterno 57x57 cm) - peso kg. 110	cad	16,00	€ 17,30	€ 276,80	€ 0,42	€ 6,72	2,43%
122	1C.12.610.0020	Fornitura e posa in opera di anello di...cluso scavo e reinterro con dimensioni:							
	1C.12.610.0020.d	- interno 45x45 cm, h = 30 cm (esterno 57x57 cm) - peso kg. 76	cad	10,00	€ 13,79	€ 137,90	€ 0,33	€ 3,30	2,39%
123	1C.12.610.0030	Chiusino completo di telaio, o soletta..., adeguatamente armati, con dimensioni:							
	1C.12.610.0030.c	- interno 45x45 cm, spess. cm 12, peso kg. 50	cad	16,00	€ 26,60	€ 425,60	€ 0,64	€ 10,24	2,41%
124	PRZ2	Intervento per il disallaccio delle fo... il collegamento ed ogni onere compreso	cad	1,00	€ 527,19	€ 527,19	€ 12,70	€ 12,70	2,41%
128	1C.12.610.0020	Fornitura e posa in opera di anello di...cluso scavo e reinterro con dimensioni:							
	1C.12.610.0020.c	- interno 45x45 cm, h = 50 cm (esterno 57x57 cm) - peso kg. 110	cad	8,00	€ 17,30	€ 138,40	€ 0,42	€ 3,36	2,43%
129	1C.12.610.0030	Chiusino completo di telaio, o soletta..., adeguatamente armati, con dimensioni:							
	1C.12.610.0030.m	- DN 200 cm, h = 20 cm	cad	2,00	€ 306,37	€ 612,74	**€ 9,84**	€ 19,68	3,21%
130	1C.12.610.0	Fornitura e posa in opera di anello fo...iametro interno - (h) altezza							
		A Riportare:				€ 4.115,54		€ 104,09	

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA

15 **Fognature e reti**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		Riporto:				€ 4.115,54		€ 104,09	
	060	nominale:							
	1C.12.610.0060.d	- DN 200 cm, h 50 cm	cad	2,00	€ 144,29	€ 288,58	€ 4,63	€ 9,26	3,21%
131	1C.12.610.0030	Chiusino completo di telaio, o soletta..., adeguatamente armati, con dimensioni:							
	1C.12.610.0030.c	- interno 45x45 cm, spess. cm 12, peso kg. 50	cad	2,00	€ 26,60	€ 53,20	€ 0,64	€ 1,28	2,41%
132	1C.22.450.0010	Recinzione realizzata con rete elettro...nto dei materiali di risulta. Nei tipi:							
	1C.22.450.0010.a	- con pali e saette in profilati a T 30 x 30 x 4 mm	m²	21,00	€ 18,87	€ 396,27	€ 0,45	€ 9,45	2,38%
		Sommano 15 **Fognature e reti**				€ 4.853,59		€ 124,08	2,56%

17 **Assistenze agli impianti**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		17 **Assistenze agli impianti**							
133	PRZ4	Formazione dell'allacciamento delle re...ione, ripristini ed ogni onere compreso	cad	1,00	€ 1.671,95	€ 1.671,95	€ 53,69	€ 53,69	3,21%
134	PRZ3	Formazione dell'allacciamento delle re...oni e ripristini ed ogni onere compreso	cad	1,00	€ 2.289,22	€ 2.289,22	€ 73,51	€ 73,51	3,21%
145	PRZ	Prestazioni di assistenza, intervento,...ine di servizio della Direzione Lavori.	cad	195,56	€ 75,00	€ 14.667,00	€ 2,41	€ 471,30	3,21%
146	PRZ	Prestazioni di assistenza, intervento,...ine di servizio della Direzione Lavori.	cad	40,00	€ 75,00	€ 3.000,00	€ 2,41	€ 96,40	3,21%
147	PRZ	Prestazioni di assistenza, intervento,...ine di servizio della Direzione Lavori.	cad	40,00	€ 75,00	€ 3.000,00	€ 2,41	€ 96,40	3,21%
148	1C.28.200.0010	Assistenza per esecuzione impianto ele...ure da appoggiare a tavolo o pavimento:							
	1C.28.200.0010.a	- nuove costruzioni	%	218,85	**€ 15,00**	€ 3.282,75	€ 0,36	€ 78,79	2,40%
149	1C.28.100.0010	Assistenza per la esecuzione di impian... derivazioni per terminali (1M.10.130):							
	1C.28.100.0010.a	- nuove costruzioni	%	7,42	€ 15,00	€ 111,30	€ 0,48	€ 3,56	3,20%
150	1C.28.100.0010	Assistenza per la esecuzione di impian... derivazioni per terminali (1M.10.130):							
	1C.28.100.0010.a	- nuove costruzioni	%	65,59	€ 15,00	€ 983,85	€ 0,48	€ 31,48	3,20%
151	1C.28.100.0010	Assistenza per la esecuzione di impian... derivazioni per terminali (1M.10.130):							
	1C.28.100.0010.a	- nuove costruzioni	%	16,97	€ 15,00	€ 254,55	€ 0,48	€ 8,15	**3,20%**
152	1C.28.100.0010	Assistenza per la esecuzione di impian... derivazioni per terminali (1M.10.130):							
	1C.28.100.0010.a	- nuove costruzioni	%	43,71	€ 15,00	€ 655,65	**€ 0,48**	€ 20,98	3,20%
		Sommano 17 **Assistenze agli impianti**				€ 29.916,27		€ 934,26	3,12%

18 **Sistemazioni esterne a verde**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		18 **Sistemazioni esterne a verde**							
139	1U.06.010.0020	Stesa e modellazione di terra di colti... e di sostanze tossiche per le piante.]							
	1U.06.010.0020.b	- meccanica, con i necessari completamenti a mano	m³	50,00	€ 25,95	€ 1.297,50	€ 0,83	€ 41,50	3,20%
140	1U.06.180.0040	Formazione di tappeto erboso e prato f...essiva rullatura per singole superfici:							
	1U.06.180.0040.a	- tappeto erboso per singole superfici fino a 1000 m².	100 m²	5,00	€ 174,55	€ 872,75	€ 5,61	€ 28,05	3,21%
141	1U.06.200.0100	Messa a dimora di alberi a foglia cadu...delle piante delle seguenti dimensioni:							
	1U.06.200.0100.b	- circonferenza da 15 a 20 cm - altezza da 301 a 350 cm	cad	5,00	€ 30,87	€ 154,35	€ 0,74	€ 3,70	2,40%
142	1U.06.200.0110	Operazioni complementari alla messa a dimora di alberi :							
	1U.06.200.0110.d	- fornitura e formazione in opera sist...ria, tagli, montaggi e legatura piante.	cad	5,00	€ 57,23	€ 286,15	€ 1,38	€ 6,90	2,41%
143	1U.06.210.0100	Piante latifoglie con zolla della spec...n 150-200 l di acqua. Di circonferenza:							
	1U.06.210.0100.c	- 13 ÷ 14 cm	cad	3,00	€ **134,84**	€ 404,52	€ 3,25	€ 9,75	2,41%
144	1U.06.210.0120	Piante latifoglie con zolla della spec...n 150-200 l di acqua. Di circonferenza:							
	1U.06.210.0120.c	- 13 ÷ 14 cm	cad	2,00	€ **165,04**	€ 330,08	€ 3,98	€ 7,96	2,41%
		Sommano 18 **Sistemazioni esterne a verde**				€ 3.345,35		€ 97,86	2,93%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA									
LM **LAVORI EDILI E AFFINI**									
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**IMPORTO**	**PREZZO SICUREZZA**	**IMPORTO SICUREZZA**	**% IS**
		Riepilogo							
		2 **Scavi e reinterri**				€ 9.303,80		€ 106,49	1,14%
		3 **Demolizioni e rimozioni**				€ 1.351,72		€ 41,07	3,04%
		4 **Strutture in ca - vespaio - solaio**				€ 68.466,79		€ 2.139,47	3,12%
		5 **Pavimentazioni e sottofondi**				€ 38.651,56		€ 932,66	2,41%
		6 **Isolamenti termici e acustici**				€ 43.117,19		€ 731,78	1,70%
		7 **Tinteggiature e pitturazioni**				€ 3.692,04		€ 61,03	1,65%
		8 **Murature, pareti a secco e controsoffitto**				€ 42.372,74		€ 1.261,01	2,98%
		9 **Intonaci e rivestimento a cappotto**				€ 42.226,11		€ 1.119,47	2,65%
		10 **Carpenterie e opere in ferro**				€ 11.734,32		€ 366,92	3,13%
		11 **Opere in pietra**				€ 2.648,57		€ 84,98	3,21%
		12 **Serramenti, vetri e porte**				€ 43.060,25		€ 1.051,08	2,44%
		13 **Impermeabilizzazioni**				€ 14.204,71		€ 458,37	3,23%
		14 **Lattonerie**				€ 5.689,38		€ 170,65	3,00%
		15 **Fognature e reti**				€ 4.853,59		€ 124,08	2,56%
		17 **Assistenze agli impianti**				€ 29.916,27		€ 934,26	3,12%
		18 **Sistemazioni esterne a verde**				€ 3.345,35		€ 97,86	2,93%
		Importo netto **LAVORI EDILI E AFFINI**				€ 364.634,39		€ 9.681,18	2,66%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA									
E1 **Impianto di terra**									
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**IMPORTO**	**PREZZO SICUREZZA**	**IMPORTO SICUREZZA**	**% IS**
		LC **IMPIANTI ELETTRICI**							
		E1 **Impianto di terra**							
258	1E.01.010.0085	Fornitura e posa di corda di rame nuda...'esecuzione a regola d'arte di sezione:							
	1E.01.010.0085.c	35 mmq	m	90,00	€ 3,51	€ 315,90	€ 0,08	€ 7,20	2,28%
259	1E.01.020.0020	Morsetto in acciaio zincato a caldo pe...to a piatti fino a 50 mm, nei diametri:							
	1E.01.020.0020.b	- 25 mm	cad	15,00	€ 12,58	€ 188,70	€ 0,30	€ 4,50	2,38%
260	1E.01.020.0110	Piastra equipotenziale dei ferri di ar...diam. 70 mm, foro esterno filettato M10	cad	4,00	€ 52,69	€ 210,76	€ 1,27	€ 5,08	2,41%
261	1E.01.010.0040	Dispersore a croce in acciaio zincato ... tondi, piatti e funi, nelle lunghezze:							
	1E.01.010.0040.c	-2m	cad	4,00	€ 47,34	€ 189,36	€ 1,14	€ 4,56	2,41%
262	1E.01.020.0060	Morsetto in acciaio zincato a caldo pe...e, per dispersori a croce a 1, 2, 3 vie							
	1E.01.020.0060.e	- a 2 vie in ottone	cad	4,00	€ 30,12	€ 120,48	€ 0,73	€ 2,92	2,42%
263	1E.01.020.0090	Pozzetto in ghisa, completo di morsett...ndi e piatti, dimensioni 227x155x115 mm	cad	4,00	€ 231,30	€ 925,20	€ 5,57	€ 22,28	**2,41%**
264	1E.01.040.0115	Collegamenti equipotenziali in opera f...rilascio della relativa certificazione.	cad	10,00	€ 26,54	€ 265,40	€ 0,64	€ 6,40	2,41%
		Sommano E1 **Impianto di terra**				€ 2.215,80		€ 52,94	2,39%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA									
E2 **Impianto di distribuzione principale**									
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**IMPORTO**	**PREZZO SICUREZZA**	**IMPORTO SICUREZZA**	**% IS**
		E2 **Impianto di distribuzione principale**							
265	1E.02.010.0030	Cavidotti corrugati a doppia parete pe...tenza allo schiacciamento di 450 NEWTON							
	1E.02.010.0030.i	- diam. 160mm	m	180,00	€ 12,00	€ 2.160,00	€ 0,29	€ 52,20	2,42%
266	1E.02.030.0120	Passerella a rete realizzata in tondin... caldo dopo lavorazione, altezza 105 mm							
	1E.02.030.0120.c	- larghezza 300 mm	m	100,00	€ 21,33	€ 2.133,00	€ 0,51	€ 51,00	2,39%
267	1E.02.030.0120	Passerella a rete realizzata in tondin... caldo dopo lavorazione, altezza 105 mm							
	1E.02.030.0120.c.bis	Quota integrativa relativa alla voce 1...sa risulta avere il seguente incremento	m	100,00	€ 115,00	€ 11.500,00	€ 2,77	€ 277,00	2,41%
		Sommano E2 **Impianto di distribuzione principale**				€ 15.793,00		€ 380,20	2,41%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA

E3 **Apparecchi di illuminazione**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		E3 **Apparecchi di illuminazione**							
268	1E.06.060.0090	Plafoniera ad incasso per controsoffit...luminanza equipaggiata con - modulo da:							
	1E.06.060.0090.e	- lampade led 4x 4000K 4900 lm potenza 43 w - modulo da 600 x600 mm	cad	31,00	€ 207,68	€ 6.438,08	€ 5,00	€ 155,00	2,41%
269	1E.06.060.0080	Faretto da incasso per interni. Prodot...n lampada led 3000K o 4000K 2500 lm da:							
	1E.06.060.0080.a	- 22 w	cad	11,00	€ 126,52	€ 1.391,72	€ 3,05	€ 33,55	2,41%
270	1E.06.060.0030	Apparecchio illuminante da esterno con...ampade led 4000K 2000 lm - potenza 17 W	cad	5,00	€ 159,65	€ 798,25	€ 3,85	€ 19,25	2,41%
271	1E.06.070.0060	Apparecchio per illuminazione di emerg...chio con sisitema DALI. Nelle versioni:							
	1E.06.070.0060.e	- forma circolare da incasso - SE: 180... - SA: 150 lm grado di protezione IP 42	cad	13,00	€ 239,91	€ 3.118,83	€ 5,78	€ 75,14	2,41%
272	1E.06.070.0060	Apparecchio per illuminazione di emerg...chio con sisitema DALI. Nelle versioni:							
	1E.06.070.0060.a	- SE: 250 lm 1h di autonomia - 130 lm ...a - SA: 110lm grado di protezione IP 66	cad	8,00	€ 246,65	€ 1.973,20	**€ 5,94**	€ 47,52	2,41%
		Sommano E3 **Apparecchi di illuminazione**				€ 13.720,08		€ 330,46	2,41%

E4 **Impianto di illuminazione e comando e chiamata WCH**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		E4 **Impianto di illuminazione e comando e chiamata WCH**							
273	1E.02.060.0075	Derivazione da incasso per impianti di...tori di fumo e centralino di controllo:							
	1E.02.060.0075.a	- pulsante di chiamata campanello 24 V...na e/oesterna - pulsante annullo - ecc)	cad	2,00	€ 158,61	€ 317,22	€ 3,82	€ 7,64	2,41%
274	1E.02.060.0015	Derivazione da incasso per impianti di...er il trasporto dei materiali al piano:							
	1E.02.060.0015.a	- punto luce interrotto con interrutto...ipolare, oppure unipolarecon spia 230 V	cad	11,00	€ 48,77	€ 536,47	€ 1,18	€ 12,98	2,42%
275	1E.02.060.0015	Derivazione da incasso per impianti di...er il trasporto dei materiali al piano:							
	1E.02.060.0015.g	- punto luce in parallelo ad una qualsiasi derivazione	cad	2,00	€ 18,67	€ 37,34	€ 0,45	€ 0,90	2,41%
276	1E.02.060.0015	Derivazione da incasso per impianti di...er il trasporto dei materiali al piano:							
	1E.02.060.0015.b	- punto luce deviato	cad	3,00	€ 65,44	€ 196,32	€ 1,58	€ 4,74	2,41%
277	1E.02.060.0015	Derivazione da incasso per impianti di...er il trasporto dei materiali al piano:							
	1E.02.060.0015.g	- punto luce in parallelo ad una qualsiasi derivazione	cad	4,00	**€ 18,67**	€ 74,68	€ 0,45	€ 1,80	2,41%
278	1E.02.060.0015	Derivazione da incasso per impianti di...er il trasporto dei materiali al piano:							
	1E.02.060.0015.e	- pulsante in parallelo per comando di punto luce a relè	cad	4,00	**€ 38,46**	€ 153,84	€ 0,93	€ 3,72	2,42%
279	1E.02.060.0015	Derivazione da incasso per impianti di...er il trasporto dei materiali al piano:							
	1E.02.060.0	- punto luce comandato dal quadro elet..., escluso l'organo dicomando							
		A Riportare:				€ 1.315,87		€ 31,78	

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA

E4 **Impianto di illuminazione e comando e chiamata WCH**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		Riporto:				€ 1.315,87		€ 31,78	
	015.f	sul quadro	cad	3,00	€ 40,48	€ 121,44	€ 0,98	€ 2,94	2,42%
280	1E.02.060.0015	Derivazione da incasso per impianti di...er il trasporto dei materiali al piano:							
	1E.02.060.0015.g	- punto luce in parallelo ad una qualsiasi derivazione	cad	24,00	€ 18,67	€ 448,08	€ 0,45	€ 10,80	2,41%
281	1E.02.020.0010	Cassetta di derivazione da incasso in ... di coperchio bordato fissato con viti.							
	1E.02.020.0010.f	- 196x152x70 mm	cad	2,00	€ 7,34	€ 14,68	€ 0,18	€ 0,36	2,45%
282	1E.02.020.0020	Cassetta di derivazione stagna a paret...o opaco o trasparente fissato con viti.							
	1E.02.020.0020.c	- 150x110x70 mm	cad	25,00	€ 14,83	€ 370,75	€ 0,36	€ 9,00	2,43%
283	1E.02.020.0020	Cassetta di derivazione stagna a paret...o opaco o trasparente fissato con viti.							
	1E.02.020.0020.c	- 150x110x70 mm	cad	15,00	€ 14,83	€ 222,45	€ 0,36	€ 5,40	2,43%
284	1E.02.010.0010	Tubazioni flessibili pesanti in materi...presi anche gli accessori di fissaggio.							
	1E.02.010.0010.c	- diam. 25mm	m	200,00	€ 3,45	€ 690,00	€ 0,08	€ 16,00	2,32%
285	1E.02.010.0010	Tubazioni flessibili pesanti in materi...presi anche gli accessori di fissaggio.							
	1E.02.010.0010.d	- diam. 32mm	m	150,00	€ 4,94	€ 741,00	€ 0,12	€ 18,00	2,43%
		Sommano E4 **Impianto di illuminazione e comando e chiamata WCH**				€ 3.924,27		€ 94,28	2,40%

E5 **Impianto elettrico FM e alimentazione utenze**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		E5 **Impianto elettrico FM e alimentazione utenze**							
286	1E.02.060.0015	Derivazione da incasso per impianti di...er il trasporto dei materiali al piano:							
	1E.02.060.0015.i	- presa di corrente 2x16 A + T, o bipasso 10/16 A +T, grado disicurezza 2.2	cad	20,00	€ 47,54	€ 950,80	€ 1,15	€ 23,00	2,42%
287	1E.05.010.0310	Presa UNEL bivalente modulare, tensione nominale 230V, 10/16A, 2P +T	cad	20,00	€ 11,20	€ 224,00	€ 0,27	€ 5,40	2,41%
288	1E.02.060.0035	Derivazione a vista a parete e/o a sof...er il trasporto dei materiali al piano:							
	1E.02.060.0035.i	- presa di corrente 2x16 A + T, o bipasso 10/16 A +T, grado disicurezza 2.2	cad	8,00	€ 53,02	€ 424,16	€ 1,28	€ 10,24	2,41%
289	1E.02.060.0055	Derivazione per impianti di energia di...er il trasporto dei materiali al piano:							
	1E.02.060.0055.g	- alimentazione di utilizzatore tramit...isinserzione della spina sotto tensione	cad	4,00	€ 163,49	€ 653,96	€ 3,94	€ 15,76	2,41%
290	1E.05.010.0230	Presa compatta fissa con interruttore ...do di protezione IP55, nelle tipologie:							
	1E.05.010.0230.a	- 16A - 230V - 2P+T	cad	4,00	€ 35,59	€ 142,36	€ **0,86**	€ 3,44	2,42%
291	1E.05.010.0240	Complementi tecnici per prese compatte a norme IEC309:							
	1E.05.010.0240.a	- morsettiera di neutro e di terra iso...percontenitori con guida DIN a 8 moduli	cad	4,00	€ 13,65	€ 54,60	€ **0,33**	€ 1,32	2,42%
292	1E.05.010.0240	Complementi tecnici per prese compatte a norme IEC309:							
	1E.05.010.0240.c	- cassetta di fondo per prese fisse co...e IP55per n.1 presa 16/32A alloggiabile	cad	4,00	€ 10,43	€ 41,72	€ **0,25**	€ 1,00	2,40%
293	1E.05.010.0	Complementi tecnici per prese compatte a norme IEC309:							
		A Riportare:				€ 2.491,60		€ 60,16	

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA

E5 **Impianto elettrico FM e alimentazione utenze**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		Riporto:				€ 2.491,60		€ 60,16	
	240								
	1E.05.010.0240.f	- quadretto stagno verticale vuoto per...tte e stagne per n.3 prese alloggiabili	cad	4,00	€ 41,14	€ 164,56	€ 0,99	€ 3,96	2,41%
294	1E.05.010.0310	Presa UNEL bivalente modulare, tensione nominale 230V, 10/16A, 2P +T	cad	4,00	€ 11,20	€ 44,80	€ 0,27	€ 1,08	2,41%
295	1E.02.020.0010	Cassetta di derivazione da incasso in ... di coperchio bordato fissato con viti.							
	1E.02.020.0010.f	- 196x152x70 mm	cad	10,00	€ 7,34	€ 73,40	€ 0,18	€ 1,80	2,45%
296	1E.02.020.0020	Cassetta di derivazione stagna a paret...o opaco o trasparente fissato con viti.							
	1E.02.020.0020.c	- 150x110x70 mm	cad	10,00	€ 14,83	€ 148,30	€ 0,36	€ 3,60	2,43%
297	1E.02.010.0010	Tubazioni flessibili pesanti in materi...presi anche gli accessori di fissaggio.							
	1E.02.010.0010.b	- diam. 20mm	m	200,00	€ 3,01	€ 602,00	€ 0,07	€ 14,00	2,33%
298	1E.02.010.0010	Tubazioni flessibili pesanti in materi...presi anche gli accessori di fissaggio.							
	1E.02.010.0010.c	- diam. 25mm	m	150,00	€ 3,45	€ 517,50	€ 0,08	€ 12,00	2,32%
299	1E.02.010.0010	Tubazioni flessibili pesanti in materi...presi anche gli accessori di fissaggio.							
	1E.02.010.0010.d	- diam. 32mm	m	50,00	€ 4,94	€ 247,00	€ **0,12**	€ 6,00	2,43%
		Sommano E5 **Impianto elettrico FM e alimentazione utenze**				€ 4.289,16		€ 102,60	2,39%

E6 **Impianti speciali - predisposizione rete dati**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		E6 **Impianti speciali - predisposizione rete dati**							
300	1E.02.060.0090	Predisposizione per derivazione da inc...er il trasporto dei materiali al piano.	cad	11,00	€ 24,51	€ 269,61	€ 0,59	€ 6,49	2,41%
301	1E.02.020.0030	Cassetta portafrutto da incasso in resina							
	1E.02.020.0030.b	- rettangolare per combinazioni fino a tre posti allineati	cad	8,00	€ 3,26	€ 26,08	€ 0,08	€ 0,64	2,45%
302	1E.05.020.0010	Frutti componibili conformi norme CEI ...cati in supporti predisposti, nei tipi:							
	1E.05.020.0010.s	- copriforo a 1 posto	cad	24,00	€ 3,36	€ 80,64	€ 0,08	€ 1,92	2,38%
303	1E.05.020.0070	Supporto per frutti componibili in res...tallica fissata a pressione o con viti:							
	1E.05.020.0070.a	- combinazione fino a 3 posti allineati	cad	8,00	€ 7,59	€ 60,72	€ 0,18	€ 1,44	2,37%
304	1E.05.020.0080	Placche autoportanti con portello per ...ole rettangolari da incasso, IP55, con:							
	1E.05.020.0080.a	- 3 posti	cad	8,00	€ 6,97	€ 55,76	**€ 0,17**	€ 1,36	2,44%
305	1E.02.020.0010	Cassetta di derivazione da incasso in ... di coperchio bordato fissato con viti.							
	1E.02.020.0010.f	- 196x152x70 mm	cad	1,00	€ 7,34	€ 7,34	**€ 0,18**	€ 0,18	2,45%
306	1E.02.010.0010	Tubazioni flessibili pesanti in materi...presi anche gli accessori di fissaggio.							
	1E.02.010.0010.c	- diam. 25mm	m	250,00	**€ 3,45**	€ 862,50	€ 0,08	€ 20,00	2,32%
		Sommano E6 **Impianti speciali - predisposizione rete dati**				€ 1.362,65		€ 32,03	2,35%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA										
E7 **Impianti speciali - suoneria campanella evacuazione**										
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**IMPORTO**	**PREZZO SICUREZZA**	**IMPORTO SICUREZZA**	**% IS**
		E7 **Impianti speciali - suoneria campanella evacuazione**							
307	1E.13.040.0160	Segnalatori ottico/acustici:							
	1E.13.040.0160.i	- campana polarizzata. Alimentazione a...iametro 6".Basso assorbimento.-EN54 CPD	cad	1,00	€ 71,91	€ 71,91	€ 1,73	€ 1,73	2,41%
308	1E.02.020.0020	Cassetta di derivazione stagna a paret...o opaco o trasparente fissato con viti.							
	1E.02.020.0020.a	- 100x100x50 mm	cad	2,00	€ 13,31	€ 26,62	€ 0,32	€ 0,64	2,40%
309	1E.02.010.0010	Tubazioni flessibili pesanti in materi...presi anche gli accessori di fissaggio.							
	1E.02.010.0010.c	- diam. 25mm	m	100,00	€ 3,45	€ 345,00	€ 0,08	€ 8,00	2,32%
310	1E.02.040.0095	Cavo tripolare flessibile, conforme ai...ne FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:							
	1E.02.040.0095.a	- 3x1,5 mm²	m	150,00	€ 2,97	€ 445,50	€ 0,07	€ 10,50	2,36%
		Sommano E7 **Impianti speciali - suoneria campanella evacuazione**				€ 889,03		€ 20,87	2,35%

E8 **Circuiti di sgancio**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		E8 **Circuiti di sgancio**							
311	1E.02.042.0320	Cavo bipolare flessibile resistente al...TG18(0)M16, tensione nominale 0,6/1 kV:							
	1E.02.042.0320.a	- 2x1.5 mm²	m	120,00	€ 3,76	€ 451,20	€ 0,09	€ 10,80	2,39%
312	1E.03.060.0055	Pulsante per comando ed arresto di eme...o di eventuali attuatori. Colore rosso.	cad	1,00	€ 152,65	€ 152,65	€ 3,68	€ 3,68	2,41%
313	1E.02.010.0010	Tubazioni flessibili pesanti in materi...presi anche gli accessori di fissaggio.							
	1E.02.010.0010.c	- diam. 25mm	m	50,00	€ 3,45	€ 172,50	€ 0,08	€ 4,00	2,32%
314	1E.02.020.0020	Cassetta di derivazione stagna a paret...o opaco o trasparente fissato con viti.							
	1E.02.020.0020.a	- 100x100x50 mm	cad	1,00	€ 13,31	€ 13,31	€ 0,32	€ 0,32	2,40%
		Sommano E8 **Circuiti di sgancio**				€ 789,66		€ 18,80	2,38%

E9 **Cavi e conduttori**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		E9 **Cavi e conduttori**							
315	1E.02.040.0105	Cavo quadripolare/pentapolare flessibi...ne FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:							
	1E.02.040.0105.g	- 4x25 mm²	m	120,00	€ 21,26	€ 2.551,20	€ 0,51	€ 61,20	2,40%
316	1E.02.040.0085	Cavo bipolare flessibile, conforme ai ...ne FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:							
	1E.02.040.0085.a	- 2x1,5 mm²	m	150,00	€ 2,41	€ 361,50	€ 0,06	€ 9,00	2,49%
317	1E.02.040.0095	Cavo tripolare flessibile, conforme ai...ne FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:							
	1E.02.040.0095.a	- 3x1,5 mm²	m	250,00	€ 2,97	€ 742,50	€ 0,07	€ 17,50	2,36%
318	1E.02.040.0105	Cavo quadripolare/pentapolare flessibi...ne FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:							
	1E.02.040.0105.l	- 5x1,5 mm²	m	100,00	€ 3,87	€ 387,00	€ 0,09	€ 9,00	2,33%
319	1E.02.040.0105	Cavo quadripolare/pentapolare flessibi...ne FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:							
	1E.02.040.0105.m	- 5x2,5 mm²	m	100,00	**€ 4,70**	€ 470,00	€ 0,11	€ 11,00	2,34%
320	1E.02.040.0115	Cavo unipolare flessibile, conforme ai...zione FG17 450/750 V, sezione nominale:							
	1E.02.040.0115.a	- 1,5 mm²	m	600,00	**€ 1,38**	€ 828,00	€ 0,03	€ 18,00	2,17%
321	1E.02.040.0115	Cavo unipolare flessibile, conforme ai...zione FG17 450/750 V, sezione nominale:							
	1E.02.040.0	- 2,5 mm²							
		A Riportare:				€ 5.340,20		€ 125,70	

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA									
E9 **Cavi e conduttori**									
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**IMPORTO**	**PREZZO SICUREZZA**	**IMPORTO SICUREZZA**	**% IS**
		Riporto:				€ 5.340,20		€ 125,70	
	115.b		m	600,00	€ 1,63	€ 978,00			
		Sommano E9 **Cavi e conduttori**				€ 6.318,20		€ 125,70	1,99%

E10 **Quadro elettrico ricezione QR**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		E10 **Quadro elettrico ricezione QR**							
322	1E.03.070.0230	Centralino elettrico da parete in resi...eccanici di fissaggio, nelle tipologie:							
	1E.03.070.0230.a	- da 24 moduli	cad	1,00	€ 55,79	€ 55,79	€ 1,34	€ 1,34	2,40%
323	1E.03.030.0030	Interruttore automatico magnetotermico...d'interruzione pari a 10 kA, tipologie:							
	1E.03.030.0030.l	- tetrapolare con In 40÷63 A	cad	2,00	€ 81,10	€ 162,20	€ 1,95	€ 3,90	2,40%
324	1E.03.030.0360	Blocco differenziale modulare componib..., classe AS selettivi, nelle tipologie:							
	1E.03.030.0360.f	- 4P 63 A sensibilità 1 A	cad	2,00	€ 174,75	€ 349,50	€ 4,21	€ 8,42	2,41%
325	1E.03.060.0060	Portafusibili sezionabili, adatti per ... contenitore isolante, nelle tipologie:							
	1E.03.060.0060.a	- 1P, 20÷32 A, dim. 8.5x31.5 mm e 10.3x38 mm	cad	2,00	€ 14,49	€ 28,98	€ 0,35	€ 0,70	2,42%
326	1E.03.060.0070	Fusibili cilindrici, tipo gG, nelle tipologie:							
	1E.03.060.0070.b	- In 2÷32 A, diam. 10.3x38 mm, Un 500 V, potere d'interruzione100 kA	cad	2,00	€ **6,44**	€ 12,88	€ 0,16	€ 0,32	2,48%
327	1E.03.030.0220	Sganciatori a lancio di corrente tipologie:							
	1E.03.030.0220.b	- 110÷125 Vcc 110÷415 Vca	cad	2,00	€ **31,94**	€ 63,88	€ 0,77	€ 1,54	2,41%
		Sommano E10 **Quadro elettrico ricezione QR**				€ 673,23		€ 16,22	2,41%

E11 **Quadro elettrico generale mensa QE01**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		E11 **Quadro elettrico generale mensa QE01**							
328	1E.03.070.0140	Quadro elettrico di distribuzione da p...compresa morsettiera in opera del tipo:							
	1E.03.070.0140.h	- 600x2000 mm	cad	1,00	€ 517,46	€ 517,46	€ 12,47	€ 12,47	2,41%
329	1E.03.080.0010	Commutatori voltmetrici, adatti per mo... contenitore plastico, nelle tipologie:							
	1E.03.080.0010.c	- In 16 A, 7 posizioni	cad	1,00	€ 51,29	€ 51,29	€ 1,24	€ 1,24	2,42%
330	1E.03.080.0130	Voltmetro analogico ad inserzione dire... contenitore plastico, nelle tipologie:							
	1E.03.080.0130.b	- scala 0÷500	cad	1,00	€ 56,74	€ 56,74	€ 1,37	€ 1,37	2,41%
331	1E.03.050.0010	Interruttore di manovra sezionatore di... contenitore plastico, nelle tipologie:							
	1E.03.050.0010.s	- 4P, In 100 A, 400 V	cad	1,00	€ 66,51	€ 66,51	€ 1,60	€ 1,60	2,41%
332	1E.03.060.0060	Portafusibili sezionabili, adatti per ... contenitore isolante, nelle tipologie:							
	1E.03.060.0060.g	- 4P, 20÷32A, dim. 8.5x31.5 mm e 10.3x38 mm	cad	1,00	€ 33,37	€ 33,37	€ 0,80	€ 0,80	2,40%
333	1E.03.060.0060	Portafusibili sezionabili, adatti per ... contenitore isolante, nelle tipologie:							
	1E.03.060.0060.a	- 1P, 20÷32 A, dim. 8.5x31.5 mm e 10.3x38 mm	cad	8,00	€ 14,49	€ 115,92	€ 0,35	€ 2,80	2,42%
334	1E.03.060.0070	Fusibili cilindrici, tipo gG, nelle tipologie:							
	1E.03.060.0	- In 2÷32 A, diam. 10.3x38 mm, Un 500 V, potere d'interruzione100 kA							
		A Riportare:				€ 841,29		€ 20,28	

E11 **Quadro elettrico generale mensa QE01**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		Riporto:				€ 841,29		€ 20,28	
	070.b		cad	12,00	€ 6,44	€ 77,28	€ 0,16	€ 1,92	2,48%
335	1E.03.080.0070	Relè passo-passo, adatti al montaggio ...tore plastico, In 16A, nelle tipologie:							
	1E.03.080.0070.c	- Un 230V, 1 contatto NA	cad	2,00	€ 33,21	€ 66,42	€ 0,80	€ 1,60	2,41%
336	1E.03.080.0060	Relè monostabile, adatti al montaggio ...tore plastico, In 16A, nelle tipologie:							
	1E.03.080.0060.c	- Un 230V, 1 contatto NA	cad	1,00	€ 32,40	€ 32,40	€ 0,78	€ 0,78	2,41%
337	1E.03.080.0110	Programmatore digitale settimanale, ad...ominale 220-240V c.a., nelle tipologie:							
	1E.03.080.0110.a	- 42 memorie - 2 canali	cad	1,00	€ 192,08	€ 192,08	€ 4,63	€ 4,63	2,41%
338	1E.01.050.0060	Scaricatore di sovratensione, modulare...duttore di protezione, nelle tipologie:							
	1E.01.050.0060.d	- tripolare con modulo di segnalazione a distanza	cad	1,00	€ 452,35	€ 452,35	€ 10,90	€ 10,90	2,41%
339	1E.01.050.0060	Scaricatore di sovratensione, modulare...duttore di protezione, nelle tipologie:							
	1E.01.050.0060.e	- modulo spinterometro NPE di ricambio	cad	1,00	€ 101,38	€ 101,38	€ 2,44	€ 2,44	2,41%
340	1E.03.030.0020	Interruttore automatico magnetotermico... d'interruzione pari a 6 kA, tipologie:							
	1E.03.030.0020.d	- tetrapolare con In 6÷32 A	cad	2,00	€ **58,72**	€ 117,44	€ 1,41	€ 2,82	2,40%
341	1E.03.030.0340	Blocco differenziale modulare componib... classe AC istantanei, nelle tipologie:							
	1E.03.030.0	- 4P 25 A sensibilità 0,03 A							
		A Riportare:				€ 1.880,64		€ 45,37	

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA										
E11 **Quadro elettrico generale mensa QE01**										
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**IMPORTO**	**PREZZO SICUREZZA**	**IMPORTO SICUREZZA**	**% IS**
		Riporto:				€ 1.880,64		€ 45,37	
	340.j		cad	2,00	€ 115,02	€ 230,04	€ 2,77	€ 5,54	2,41%
342	1E.03.030.0300	Interruttore magnetotermico differenzi...ositivo di esclusione, nelle tipologie:							
	1E.03.030.0300.c	- 2P 6÷32 A sensibilità 0,03 A	cad	17,00	€ 87,77	€ 1.492,09	€ 2,11	€ 35,87	2,40%
343	1E.03.030.0300	Interruttore magnetotermico differenzi...ositivo di esclusione, nelle tipologie:							
	1E.03.030.0300.d	- 2P 6÷32 A sensibilità 0,3 A	cad	10,00	€ 83,74	€ 837,40	€ 2,02	€ 20,20	2,41%
		Sommano E11 **Quadro elettrico generale mensa QE01**				€ 4.440,17		€ 106,98	2,41%

E12 **Asservimenti impianti termotecnici**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		E12 **Asservimenti impianti termotecnici**							
344	1E.02.060.0055	Derivazione per impianti di energia di...er il trasporto dei materiali al piano:							
	1E.02.060.0055.a	- alimentazione diretta di utilizzatore monofase con linea fino a 4mmq	cad	33,00	€ 101,31	€ 3.343,23	€ 2,44	€ 80,52	2,41%
345	1E.02.060.0055	Derivazione per impianti di energia di...er il trasporto dei materiali al piano:							
	1E.02.060.0055.b	- alimentazione diretta di utilizzator...n o senza neutro)con linea fino a 4 mmq	cad	1,00	€ 127,99	€ 127,99	€ 3,08	€ 3,08	2,41%
346	1E.02.020.0020	Cassetta di derivazione stagna a paret...o opaco o trasparente fissato con viti.							
	1E.02.020.0020.c	- 150x110x70 mm	cad	25,00	€ 14,83	€ 370,75	€ 0,36	€ 9,00	2,43%
347	1E.02.060.0090	Predisposizione per derivazione da inc...er il trasporto dei materiali al piano.	cad	11,00	€ 24,51	€ 269,61	€ 0,59	€ 6,49	2,41%
348	1E.02.020.0030	Cassetta portafrutto da incasso in resina							
	1E.02.020.0030.b	- rettangolare per combinazioni fino a tre posti allineati	cad	7,00	€ 3,26	€ 22,82	**€ 0,08**	€ 0,56	2,45%
349	1E.05.020.0010	Frutti componibili conformi norme CEI ...cati in supporti predisposti, nei tipi:							
	1E.05.020.0010.s	- copriforo a 1 posto	cad	21,00	€ 3,36	€ 70,56	**€ 0,08**	€ 1,68	2,38%
350	1E.05.020.0070	Supporto per frutti componibili in res...tallica fissata a pressione o con viti:							
	1E.05.020.0070.a	- combinazione fino a 3 posti allineati	cad	7,00	€ 7,59	€ 53,13	**€ 0,18**	€ 1,26	2,37%
351	1E.05.020.0	Placche autoportanti con portello per ...ole rettangolari da incasso, IP55,							
		A Riportare:				€ 4.258,09		€ 102,59	

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA										
E12 **Asservimenti impianti termotecnici**										
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**IMPORTO**	**PREZZO SICUREZZA**	**IMPORTO SICUREZZA**	**% IS**
		Riporto:				€ 4.258,09		€ 102,59	
	080	con:							
	1E.05.020.0080.a	- 3 posti	cad	7,00	€ 6,97	€ 48,79	€ 0,17	€ 1,19	2,44%
352	1E.02.020.0010	Cassetta di derivazione da incasso in ... di coperchio bordato fissato con viti.							
	1E.02.020.0010.f	- 196x152x70 mm	cad	10,00	€ 7,34	€ 73,40	€ 0,18	€ 1,80	2,45%
353	1E.02.010.0010	Tubazioni flessibili pesanti in materi...presi anche gli accessori di fissaggio.							
	1E.02.010.0010.c	- diam. 25mm	m	250,00	€ 3,45	€ 862,50	€ 0,08	€ 20,00	2,32%
		Sommano E12 **Asservimenti impianti termotecnici**				€ 5.242,78		€ 125,58	2,40%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA

LC **IMPIANTI ELETTRICI**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		Riepilogo							
		E1 **Impianto di terra**				€ 2.215,80		€ 52,94	2,39%
		E2 **Impianto di distribuzione principale**				€ 15.793,00		€ 380,20	2,41%
		E3 **Apparecchi di illuminazione**				€ 13.720,08		€ 330,46	2,41%
		E4 **Impianto di illuminazione e comando e chiamata WCH**				€ 3.924,27		€ 94,28	2,40%
		E5 **Impianto elettrico FM e alimentazione utenze**				€ 4.289,16		€ 102,60	2,39%
		E6 **Impianti speciali - predisposizione rete dati**				€ 1.362,65		€ 32,03	2,35%
		E7 **Impianti speciali - suoneria campanella evacuazione**				€ 889,03		€ 20,87	2,35%
		E8 **Circuiti di sgancio**				€ 789,66		€ 18,80	2,38%
		E9 **Cavi e conduttori**				€ 6.318,20		€ 125,70	1,99%
		E10 **Quadro elettrico ricezione QR**				€ 673,23		€ 16,22	2,41%
		E11 **Quadro elettrico generale mensa QE01**				€ 4.440,17		€ 106,98	2,41%
		E12 **Asservimenti impianti termotecnici**				€ 5.242,78		€ 125,58	2,40%
		Importo netto **IMPIANTI ELETTRICI**				€ 59.658,03		€ 1.406,66	2,36%

M1 **Impianto termico**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		LE **IMPIANTI MECCANICI e TERMICI**							
		M1 **Impianto termico**							
159	1M.02.050.0010	Pompe di calore condensate ad aria con...°C +7 - n°: numero minimo compressori):							
	1M.02.050.0010.a	- fino a 35 kWf - fino a 42 kWt - n° 2	cad	1,00	€ 10.917,93	€ 10.917,93	€ 263,00	€ 263,00	2,41%
160	MM.17.060.0010	Strumentazione per temperatura:							
	MM.17.060.0010.i	- termostato da tubazione on-off con guaina	cad	1,00	€ 58,76	€ 58,76	€ 1,42	€ 1,42	2,42%
161	MM.17.060.0010	Strumentazione per temperatura:							
	MM.17.060.0010.j	- termostato da tubazione on-off a riarmo manuale con guaina	cad	1,00	€ 50,53	€ 50,53	€ 1,22	€ 1,22	2,41%
162	1M.13.110.0020	Valvole automatiche di sfogo aria in o...0 °C Grandezze (DN: diametro nominale):							
	1M.13.110.0020.a	- DN20	cad	2,00	€ 16,79	€ 33,58	€ 0,40	€ 0,80	2,38%
163	1M.13.010.0010	Valvole a sfera in ottone a passaggio ...nio. Grandezze (DN: diametro nominale):							
	1M.13.010.0010.b	- DN20	cad	2,00	€ 10,10	€ 20,20	€ 0,24	€ 0,48	2,38%
164	1M.13.010.0010	Valvole a sfera in ottone a passaggio ...nio. Grandezze (DN: diametro nominale):							
	1M.13.010.0010.d	- DN32	cad	5,00	€ **20,39**	€ 101,95	€ 0,49	€ 2,45	2,40%
165	1M.13.130.0060	Filtri in bronzo, cestello intercambia...nto. Grandezze (DN: diametro nominale):							
	1M.13.130.0	- DN32							
		A Riportare:				€ 11.182,95		€ 269,37	

M1 **Impianto termico**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		Riporto:				€ 11.182,95		€ 269,37	
	060.d		cad	1,00	€ 25,41	€ 25,41	€ 0,61	€ 0,61	2,40%
166	1M.13.010.0010	Valvole a sfera in ottone a passaggio ...nio. Grandezze (DN: diametro nominale):							
	1M.13.010.0010.d	- DN32	cad	5,00	€ 20,39	€ 101,95	€ 0,49	€ 2,45	2,40%
167	MM.13.050.0010	Valvole di ritegno in ottone a battent...mma. Grandezze (DN: diametro nominale):							
	MM.13.050.0010.d	- DN32	cad	1,00	€ 7,92	€ 7,92	€ 0,19	€ 0,19	2,40%
168	MM.13.110.0040	Gruppo di riempimento, completo di : r...andezza (DN: diametro nominale): - DN15	cad	1,00	€ 37,61	€ 37,61	€ 0,91	€ 0,91	2,42%
169	1M.13.010.0010	Valvole a sfera in ottone a passaggio ...nio. Grandezze (DN: diametro nominale):							
	1M.13.010.0010.a	- DN15	cad	3,00	€ 9,09	€ 27,27	€ 0,22	€ 0,66	2,42%
170	1M.11.100.0030	Rubinetto cromato DN15 con portagomma e rosetta	cad	1,00	€ 43,23	€ 43,23	€ 1,04	€ 1,04	2,41%
171	CLF.02/546317/D1	DEFANGATORE CON MAGNETE Corpo in ottone... - Brevettato - CLF art. 546317 · DN 32	cad	1,00	€ 139,78	€ 139,78	€ 3,37	€ 3,37	2,41%
172	MA.00.060.0005	Operaio impiantista livello C3	ora	1,50	€ 30,35	€ 45,53	€ 0,73	€ 1,10	2,42%
173	1M.13.110.0130	Disconnettori in ottone a zona di pres...c.a. Grandezze (DN: diametro nominale):							
	1M.13.110.0130.c	- DN25	cad	1,00	€ 316,94	€ 316,94	€ 7,64	€ 7,64	2,41%
174	1M.04.020.0010	Vasi d'espansione a membrana atossica ...99 °C e 4 bar. Grandezze (l: capacità):							
	1M.04.020.0	- 24 l							
		A Riportare:				€ 11.928,59		€ 287,34	

M1 **Impianto termico**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		Riporto:				€ 11.928,59		€ 287,34	
	010.f		cad	1,00	€ 195,56	€ 195,56	€ 4,71	€ 4,71	2,41%
175	MM.13.100.0010	Valvole di sicurezza per acqua, in ott... bar Grandezze (DN: diametro nominale):							
	MM.13.100.0010.a	- DN15	cad	1,00	€ 29,92	€ 29,92	€ 0,72	€ 0,72	2,41%
176	1M.11.100.0030	Rubinetto cromato DN15 con portagomma e rosetta	cad	1,00	€ 43,23	€ 43,23	€ 1,04	€ 1,04	2,41%
177	MM.03.070.0010	Bollitori verticali in acciaio nero co...on acqua calda primaria da 80 a 70 °C):							
	MM.03.070.0010.b	- scambiatore in rame - 300 l - fino a 450 l/h	cad	1,00	€ 696,78	€ 696,78	€ 16,79	€ 16,79	2,41%
178	MM.04.020.0010	Vasi d'espansione a membrana atossica ...99 °C e 4 bar. Grandezze (l: capacità):							
	MM.04.020.0010.e	- 18 l	cad	1,00	€ 26,60	€ 26,60	€ 0,64	€ 0,64	2,41%
179	1M.04.040.0020	Serbatoi inerziali verticali per acqua... termoformato. Grandezze (l: capacità):							
	1M.04.040.0020.a	- 500 l	cad	1,00	€ 640,41	€ 640,41	€ 15,43	€ 15,43	2,41%
180	1M.17.030.0010	Valvole a 3 vie a otturatore PN 16 con...ze (tipologia - DN: diametro nominale):							
	1M.17.030.0010.d	- attacchi filettati - DN32	cad	1,00	€ 582,07	€ 582,07	**€ 14,02**	€ 14,02	2,41%
181	1M.04.030.0010	Circolatori singoli PN6 con motore a 3...enza / prestazioni a velocità massima):							
	1M.04.030.0010.i	- oltre 2 fino a 4 m³/h - oltre 40 fino a 80 kPa	cad	2,00	€ 437,17	€ 874,34	**€ 10,53**	€ 21,06	2,41%
182	1M.13.010.0010	Valvole a sfera in ottone a passaggio ...nio. Grandezze (DN: diametro nominale):							
		A Riportare:				€ 15.017,50		€ 361,75	

M1 **Impianto termico**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		Riporto:				€ 15.017,50		€ 361,75	
	1M.13.010.0010.a	- DN15	cad	4,00	€ 9,09	€ 36,36	€ 0,22	€ 0,88	2,42%
183	1M.13.010.0010	Valvole a sfera in ottone a passaggio ...nio. Grandezze (DN: diametro nominale):							
	1M.13.010.0010.e	- DN40	cad	4,00	€ 23,54	€ 94,16	€ 0,57	€ 2,28	2,42%
184	MM.13.050.0010	Valvole di ritegno in ottone a battent...mma. Grandezze (DN: diametro nominale):							
	MM.13.050.0010.a	- DN15	cad	2,00	€ 3,43	€ 6,86	€ 0,08	€ 0,16	2,33%
185	MM.13.050.0010	Valvole di ritegno in ottone a battent...mma. Grandezze (DN: diametro nominale):							
	MM.13.050.0010.e	- DN40	cad	2,00	€ 9,88	€ 19,76	€ 0,24	€ 0,48	2,43%
186	1M.04.030.0010	Circolatori singoli PN6 con motore a 3...enza / prestazioni a velocità massima):							
	1M.04.030.0010.b	- fino a 1 m³/h - oltre 20 fino a 40 kPa	cad	1,00	€ 211,74	€ 211,74	€ 5,10	€ 5,10	2,41%
187	1M.17.060.0010	Strumentazione per temperatura:							
	1M.17.060.0010.i	- termostato da tubazione on-off con guaina	cad	1,00	€ 67,65	€ 67,65	€ 1,63	€ 1,63	2,41%
188	1M.14.010.0040	Tubazioni in acciaio al carbonio tipo ...De: diametro esterno x spessore in mm):							
	1M.14.010.0040.g	- De42 x 1,5 mm	m	30,00	€ **24,74**	€ 742,20	€ 0,60	€ 18,00	2,43%
189	1M.16.040.0040	Coibentazione per tubazioni con elasto...re] - DN: diametro nominale tubazione):							
	1M.16.040.0	- 25 x 48 mm - DN40							
		A Riportare:				€ 16.196,23		€ 390,28	

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA									
M1 **Impianto termico**									
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**IMPORTO**	**PREZZO SICUREZZA**	**IMPORTO SICUREZZA**	**% IS**
		Riporto:				€ 16.196,23		€ 390,28	
	040.e		m	30,00	€ 27,56	€ 826,80	€ 0,66	€ 19,80	2,39%
190	MA.00.080.0010	Tecnico abilitato	ora	12,00	€ 63,33	€ 759,96	€ 1,02	€ 12,24	1,61%
		Sommano M1 **Impianto termico**				€ 17.782,99		€ 422,32	2,37%

M2 **Reti di distribuzione**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		M2 **Reti di distribuzione**							
191	1M.14.010.0040	Tubazioni in acciaio al carbonio tipo ...De: diametro esterno x spessore in mm):							
	1M.14.010.0040.d	- De22 x 1,5 mm	m	48,00	€ 11,97	€ 574,56	€ 0,29	€ 13,92	2,42%
192	1M.14.010.0040	Tubazioni in acciaio al carbonio tipo ...De: diametro esterno x spessore in mm):							
	1M.14.010.0040.e	- De28 x 1,5 mm	m	24,00	€ 15,61	€ 374,64	€ 0,38	€ 9,12	2,43%
193	1M.14.010.0040	Tubazioni in acciaio al carbonio tipo ...De: diametro esterno x spessore in mm):							
	1M.14.010.0040.f	- De35 x 1,5 mm	m	42,00	€ 19,62	€ 824,04	€ 0,47	€ 19,74	2,40%
194	1M.14.010.0040	Tubazioni in acciaio al carbonio tipo ...De: diametro esterno x spessore in mm):							
	1M.14.010.0040.g	- De42 x 1,5 mm	m	54,00	€ 24,74	€ 1.335,96	€ 0,60	€ 32,40	2,43%
195	1M.16.040.0030	Coibentazione per tubazioni con elasto...re] - DN: diametro nominale tubazione):							
	1M.16.040.0030.d	- 19 x 42 mm - DN32	m	42,00	€ **18,24**	€ 766,08	€ 0,44	€ 18,48	2,41%
196	1M.16.040.0030	Coibentazione per tubazioni con elasto...re] - DN: diametro nominale tubazione):							
	1M.16.040.0030.e	- 19 x 48 mm - DN40	m	54,00	€ **19,65**	€ 1.061,10	€ 0,47	€ 25,38	2,39%
197	1M.16.040.0020	Coibentazione per tubazioni con elasto...re] - DN: diametro nominale tubazione):							
	1M.16.040.0020.b	- 13 x 28 mm - DN20	m	48,00	€ **9,81**	€ 470,88	€ 0,24	€ 11,52	2,45%
		A Riportare:				€ 5.407,26		€ 130,56	

M2 **Reti di distribuzione**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		Riporto:				€ 5.407,26		€ 130,56	
198	1M.16.040.0020	Coibentazione per tubazioni con elasto...re] - DN: diametro nominale tubazione):							
	1M.16.040.0020.c	- 13 x 35 mm - DN25	m	24,00	€ 10,57	€ 253,68	€ 0,25	€ 6,00	2,37%
199	1M.10.010.0100	Ventilconvettori tipo cassette da inca...ria °C 26 UR 50% e acqua °C da 7 a 12):							
	1M.10.010.0100.a	- fino a 2800 W	cad	15,00	€ 1.270,17	€ 19.052,55	€ 30,60	€ 459,00	2,41%
200	1M.17.010.0010	Valvole per terminali con servocomando...ze (tipologia - DN: diametro nominale):							
	1M.17.010.0010.d	- a 3 vie - DN15	cad	15,00	€ 198,54	€ 2.978,10	€ 4,78	€ 71,70	2,41%
201	1M.10.130.0020	Derivazioni per ventilconvettori a par...istenza muraria. Tipi di allacciamenti:							
	1M.10.130.0020.a	- per ogni derivazione con impianto a 2 tubi	cad	15,00	€ 229,98	€ 3.449,70	€ 7,38	€ 110,70	3,21%
202	1M.14.050.0030	Tubazioni in pead per acqua potabile P...e: diametro esterno x spessore, in mm):							
	1M.14.050.0030.a	- De20 x 3,0 mm	m	45,00	€ 8,43	€ 379,35	€ 0,20	€ 9,00	2,37%
203	1M.14.050.0030	Tubazioni in pead per acqua potabile P...e: diametro esterno x spessore, in mm):							
	1M.14.050.0030.c	- De32 x 4,4 mm	m	20,00	€ 9,21	€ 184,20	€ 0,22	€ 4,40	2,39%
204	1M.14.050.0030	Tubazioni in pead per acqua potabile P...e: diametro esterno x spessore, in mm):							
	1M.14.050.0030.d	- De40 x 5,5 mm	m	10,00	€ **10,01**	€ 100,10	€ 0,24	€ 2,40	2,40%
205	MA.00.080.	Tecnico abilitato							
		A Riportare:				€ 31.804,94		€ 793,76	

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA									
M2 **Reti di distribuzione**									
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**IMPORTO**	**PREZZO SICUREZZA**	**IMPORTO SICUREZZA**	**% IS**
		Riporto:				€ 31.804,94		€ 793,76	
	0010		ora	10,00	€ 63,33	€ 633,30	€ 1,02	€ 10,20	1,61%
		Sommano M2 **Reti di distribuzione**				€ 32.438,24		€ 803,96	2,48%

M3 **Impianto idrico sanitario**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		M3 **Impianto idrico sanitario**							
206	1M.14.010.0040	Tubazioni in acciaio al carbonio tipo ...De: diametro esterno x spessore in mm):							
	1M.14.010.0040.d	- De22 x 1,5 mm	m	30,00	€ 11,97	€ 359,10	€ 0,29	€ 8,70	2,42%
207	1M.14.010.0040	Tubazioni in acciaio al carbonio tipo ...De: diametro esterno x spessore in mm):							
	1M.14.010.0040.e	- De28 x 1,5 mm	m	48,00	€ 15,61	€ 749,28	€ 0,38	€ 18,24	2,43%
208	1M.14.010.0040	Tubazioni in acciaio al carbonio tipo ...De: diametro esterno x spessore in mm):							
	1M.14.010.0040.f	- De35 x 1,5 mm	m	30,00	€ 19,62	€ 588,60	€ 0,47	€ 14,10	2,40%
209	1M.16.040.0030	Coibentazione per tubazioni con elasto...re] - DN: diametro nominale tubazione):							
	1M.16.040.0030.d	- 19 x 42 mm - DN32	m	30,00	€ 18,24	€ 547,20	€ 0,44	€ 13,20	2,41%
210	1M.16.040.0020	Coibentazione per tubazioni con elasto...re] - DN: diametro nominale tubazione):							
	1M.16.040.0020.b	- 13 x 28 mm - DN20	m	30,00	€ 9,81	€ 294,30	€ 0,24	€ 7,20	2,45%
211	1M.16.040.0020	Coibentazione per tubazioni con elasto...re] - DN: diametro nominale tubazione):							
	1M.16.040.0020.c	- 13 x 35 mm - DN25	m	48,00	€ **10,57**	€ 507,36	€ 0,25	€ 12,00	2,37%
212	1M.10.070.0010	Sistemi terminali di distribuzione mod...altri sistemi abbinati) n° derivazioni:							
	1M.10.070.0010.b	- derivazioni 4 + 4	cad	2,00	€ **497,63**	€ 995,26	€ 11,99	€ 23,98	2,41%
		A Riportare:				€ 4.041,10		€ 97,42	

M3 **Impianto idrico sanitario**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		Riporto:				€ 4.041,10		€ 97,42	
213	1M.10.070.0010	Sistemi terminali di distribuzione mod...altri sistemi abbinati) n° derivazioni:							
	1M.10.070.0010.c	- derivazioni 5 + 5	cad	4,00	€ 534,93	€ 2.139,72	€ 12,89	€ 51,56	2,41%
214	1M.11.200.0010	Allacciamenti completi di apparecchi s...sente prezzario. Tipi di allacciamenti:							
	1M.11.200.0010.a	- acqua fredda e acqua calda, con scar... di apparecchio sanitario erubinetteria	cad	17,00	€ 188,07	€ 3.197,19	€ 6,04	€ 102,68	3,21%
215	1M.11.200.0010	Allacciamenti completi di apparecchi s...sente prezzario. Tipi di allacciamenti:							
	1M.11.200.0010.b	- acqua fredda o acqua calda, con scar... di apparecchio sanitario erubinetteria	cad	6,00	€ 193,39	€ 1.160,34	€ 6,21	€ 37,26	3,21%
216	1M.11.020.0010	Lavabi normali in vetrochina colore bianco:							
	1M.11.020.0010.b	- a parete da 65 x 50 cm circa, completo di mensole	cad	8,00	€ 113,44	€ 907,52	€ 2,73	€ 21,84	2,41%
217	1M.11.020.0040	Gruppi d'erogazione per lavabo:							
	1M.11.020.0040.b	- a bordo lavabo con comando agevolato... allacciamento con rosetta, guarnizioni	cad	8,00	€ 206,71	€ 1.653,68	€ 4,98	€ 39,84	2,41%
218	1M.11.010.0010	Vasi igienici a sedere in vetrochina colore bianco:							
	1M.11.010.0010.d	- sospeso, completo di telaio metallic...nsole,raccordo di scarico e guarnizioni	cad	4,00	€ 262,97	€ 1.051,88	€ 6,34	€ 25,36	2,41%
219	1M.11.010.0030	Sistemi d'erogazione per vaso igienico:							
	1M.11.010.0030.h	- cassetta di lavaggio esterna alta ca... vaso, cannotto con rosone eguarnizioni	cad	4,00	€ **197,52**	€ 790,08	€ 4,76	€ 19,04	2,41%
220	1M.11.010.0	Completamenti per vaso igienico:							
		A Riportare:				€ 14.941,51		€ 395,00	

M3 **Impianto idrico sanitario**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		Riporto:				€ 14.941,51		€ 395,00	
	040								
	1M.11.010.0040.b	- sedile per vaso tipo scuola in poliestere con coperchio	cad	4,00	€ 50,68	€ 202,72	€ 1,22	€ 4,88	2,41%
221	1M.11.060.0020	Lavelli in acciaio inox da semi-incasso:							
	1M.11.060.0020.c	- a 2 bacini con scolapiatti da 120 x 50 cm circa, completo dimensole	cad	2,00	€ 187,23	€ 374,46	€ 4,51	€ 9,02	2,41%
222	1M.11.060.0040	Gruppi d'erogazione per lavello e lavatoio:							
	1M.11.060.0040.a	- a bordo lavello da 1/2", composto da...'allacciamento con rosetta, guarnizioni	cad	2,00	€ 134,08	€ 268,16	€ 3,23	€ 6,46	2,41%
223	1M.11.060.0050	Gruppi di scarico per lavello e lavatoio:							
	1M.11.060.0050.b	- per apparecchio a 2 bacini da 1"1/4,...abile concannotto e rosone, guarnizioni	cad	2,00	€ 75,33	€ 150,66	€ 1,81	€ 3,62	2,40%
224	1M.11.080.0020	Lavabi per disabili con bordi arrotond...rico flessibile, guarnizioni e mensole:							
	1M.11.080.0020.c	- reclinabile con dispositivo pneumatico	cad	2,00	€ 751,61	€ 1.503,22	€ 18,11	€ 36,22	2,41%
225	1M.11.080.0040	Completamenti vari per locali igienici disabili:							
	1M.11.080.0040.b	- specchio reclinabile con sistema di fissaggio.	cad	2,00	€ 238,36	€ 476,72	€ 5,74	€ 11,48	2,41%
226	1M.11.080.0005	Vaso-bidet per disabili, prodotti a norma D.P.R. 503/96.:							
	1M.11.080.0005.b	- monoblocco sospeso in ceramica bianc...carico, guarnizioni, comando adistanza.	cad	2,00	€ **857,40**	€ 1.714,80	€ 13,43	€ 26,86	1,57%
227	1M.11.080.0010	Accessori per vaso-beidet per disabili:							
		A Riportare:				€ 19.632,25		€ 493,54	

M3 **Impianto idrico sanitario**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		Riporto:				€ 19.632,25		€ 493,54	
	1M.11.080.0 010.e	- doccetta con flessibile e ganico a muro	cad	2,00	€ 30,21	€ 60,42	€ 0,73	€ 1,46	2,42%
228	1M.11.080.0 010	Accessori per vaso-beidet per disabili:							
	1M.11.080.0 010.c	- comando pneumatico agevolato a dista...ione lungo 150cm, completo di fissaggi.	cad	2,00	€ 26,05	€ 52,10	€ 0,63	€ 1,26	2,42%
229	1M.11.080.0 010	Accessori per vaso-beidet per disabili:							
	1M.11.080.0 010.d	- copriwater ergonomico universale in ...o,cerniere inox, completo di coperchio.	cad	2,00	€ 71,49	€ 142,98	€ 1,72	€ 3,44	2,41%
230	1M.11.080.0 040	Completamenti vari per locali igienici disabili:							
	1M.11.080.0 040.a	- serie completa di maniglioni orizzon...ossa, completi ditasselli di fissaggio.	cad	2,00	€ 523,18	€ 1.046,36	€ 12,60	€ 25,20	2,41%
231	1M.11.100.0 050	Accessori per apparecchi sanitari:							
	1M.11.100.0 050.b	- porta rotolo in acciaio inox	cad	6,00	€ 47,96	€ 287,76	€ 1,16	€ 6,96	2,42%
232	1M.11.100.0 050	Accessori per apparecchi sanitari:							
	1M.11.100.0 050.f	- distributore di sapone liquido in acciaio inox da parete	cad	4,00	€ 77,18	€ 308,72	€ 1,86	€ 7,44	2,41%
233	1M.11.100.0 050	Accessori per apparecchi sanitari:							
	1M.11.100.0 050.i	- asciugamani elettrico	cad	4,00	**€ 273,63**	€ 1.094,52	€ 6,59	€ 26,36	2,41%
234	1M.18.010.0 040	Apparecchi di lavaggio in acciaio inox...mbe con paraspruzzi, tipo e dimensioni:							
	1M.18.010.0	- lavatoio a 2 bacini + 1 gocciolatoio da 1,8 m							
		A Riportare:				€ 22.625,11		€ 565,66	

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA									
M3 **Impianto idrico sanitario**									
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**IMPORTO**	**PREZZO SICUREZZA**	**IMPORTO SICUREZZA**	**% IS**
		Riporto:				€ 22.625,11		€ 565,66	
	040.e		cad	1,00	€ 1.698,70	€ 1.698,70	€ 40,92	€ 40,92	2,41%
235	1M.18.010.0040	Apparecchi di lavaggio in acciaio inox...mbe con paraspruzzi, tipo e dimensioni:							
	1M.18.010.0040.i	- lavapentole a 2 bacini da 1,8 m	cad	1,00	€ 3.116,84	€ 3.116,84	€ 75,08	€ 75,08	2,41%
257	1M.18.010.0040	Apparecchi di lavaggio in acciaio inox...mbe con paraspruzzi, tipo e dimensioni:							
	1M.18.010.0040.j	- lavamani con armadio e comando a pedale	cad	1,00	€ 1.313,40	€ 1.313,40	€ 31,64	€ 31,64	2,41%
		Sommano M3 **Impianto idrico sanitario**				€ 28.754,05		€ 713,30	2,48%

M4 **Ventilazione meccanica controllata**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		M4 **Ventilazione meccanica controllata**							
236	1M.05.030.0020	Sezioni di recupero calore da interno ...ia maggiore tra espulsione ed esterna):							
	1M.05.030.0020.a	- fino a 694 l/s [2500 m³/h]	cad	5,00	€ 1.027,76	€ 5.138,80	€ 24,76	€ 123,80	2,41%
237	1M.05.070.0010	Sezioni ventilanti di mandata aria da ...atica/utile totale fino a Pa 300 /1200):							
	1M.05.070.0010.a	- fino a 694 l/s [2500 m³/h]	cad	5,00	€ 2.020,98	€ 10.104,90	€ 48,68	€ 243,40	2,41%
238	1M.17.060.0040	Strumentazione per altri controlli:							
	1M.17.060.0040.d	- sonda qualità aria da canale, indica...mperatura e livellobiossido di carbonio	cad	5,00	€ 659,22	€ 3.296,10	€ 15,88	€ 79,40	2,41%
239	1M.17.060.0010	Strumentazione per temperatura:							
	1M.17.060.0010.d	- crono-termostato ambiente giornaliero a display digitale conbatteria	cad	5,00	€ 138,68	€ 693,40	€ 3,34	€ 16,70	2,41%
240	1M.09.080.0010	Griglie per aria esterna in alluminio ...e. Grandezze (m²: superficie frontale):							
	1M.09.080.0010.b	- alluminio - oltre 0,30 m² fino a 0,50 m²	m²	0,31	€ 378,24	€ 117,25	€ 9,11	€ 2,82	2,41%
241	1C.12.300.0010	Fornitura e posa di canna fumaria in a...ed i ponteggi esterni se non esistenti.							
	1C.12.300.0010.h	- Ø interno 250 mm	m	7,50	**€ 197,16**	€ 1.478,70	€ 4,75	€ 35,63	2,41%
242	1M.09.120.0010	Canali in lamiera metallica, completi ...sse). Grandezze (mm: spessori lamiera):							
	1M.09.120.0010.c	- spessori lamiere d'acciaio zincato p...0 mm, diametro oltre 750 fino a 1500 mm	kg	40,00	€ 5,67	€ 226,80	€ 0,14	€ 5,60	2,47%
		A Riportare:				€ 21.055,95		€ 507,35	

M4 **Ventilazione meccanica controllata**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		Riporto:				€ 21.055,95		€ 507,35	
243	1M.09.100.0020	Condotti flessibili isolati in tessuto...pore, in PVC. Grandezze (mm: diametro):							
	1M.09.100.0020.g	- 250 mm	m	10,00	€ 29,33	€ 293,30	€ 0,71	€ 7,10	2,42%
244	1M.09.120.0010	Canali in lamiera metallica, completi ...sse). Grandezze (mm: spessori lamiera):							
	1M.09.120.0010.c	- spessori lamiere d'acciaio zincato p...0 mm, diametro oltre 750 fino a 1500 mm	kg	40,00	€ 5,67	€ 226,80	€ 0,14	€ 5,60	2,47%
245	1M.09.120.0010	Canali in lamiera metallica, completi ...sse). Grandezze (mm: spessori lamiera):							
	1M.09.120.0010.c	- spessori lamiere d'acciaio zincato p...0 mm, diametro oltre 750 fino a 1500 mm	kg	624,15	€ 5,67	€ 3.538,93	€ 0,14	€ 87,38	2,47%
246	1M.09.120.0030	Canali in tessuto reazione al fuoco cl... ad alta induzione a sezione circolare:							
	1M.09.120.0030.c	- sospensioni in profilati d'alluminio con cavi, tenditori e tasselli	kg	15,00	€ 40,34	€ 605,10	€ 0,97	€ 14,55	2,40%
247	1M.16.030.0010	Coibentazione per canali con materassi...ntaggio e sfridi. Spessori materassino:							
	1M.16.030.0010.a	- sp. 25 mm	m²	120,00	€ 13,31	€ 1.597,20	€ 0,32	€ 38,40	2,40%
248	1M.09.100.0020	Condotti flessibili isolati in tessuto...pore, in PVC. Grandezze (mm: diametro):							
	1M.09.100.0020.d	- 160 mm	m	30,00	€ 22,29	€ 668,70	€ 0,54	€ 16,20	2,42%
249	1M.09.100.0020	Condotti flessibili isolati in tessuto...pore, in PVC. Grandezze (mm: diametro):							
	1M.09.100.0020.g	- 250 mm	m	50,00	€ **29,33**	€ 1.466,50	€ 0,71	€ 35,50	2,42%
250	1M.09.040.0	Diffusori a geometria variabile, in ac...andi altezze. Grandezze (mm:							
		A Riportare:				€ 29.452,48		€ 712,08	

M4 **Ventilazione meccanica controllata**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		Riporto:				€ 29.452,48		€ 712,08	
	050	diametro):							
	1M.09.040.0050.e	- 630 mm	cad	20,00	€ 360,21	€ 7.204,20	€ 8,68	€ 173,60	2,41%
251	1M.09.010.0080	Serrande di regolazione circolari, con...o sulla pala. Grandezze (mm: diametro):							
	1M.09.010.0080.d	- 250 mm	cad	20,00	€ 84,25	€ 1.685,00	€ 2,03	€ 40,60	2,41%
252	1M.09.090.0020	Valvole di ventilazione in lamiera d'a...o verniciata. Grandezze (mm: diametro):							
	1M.09.090.0020.a	- 100 mm	cad	4,00	€ 24,78	€ 99,12	€ 0,60	€ 2,40	2,42%
253	1M.09.090.0020	Valvole di ventilazione in lamiera d'a...o verniciata. Grandezze (mm: diametro):							
	1M.09.090.0020.c	- 200 mm	cad	5,00	€ 30,94	€ 154,70	€ 0,75	€ 3,75	2,42%
254	1M.09.110.0010	Griglie d'ingresso aria con accessori di montaggio. Tipologie:							
	1M.09.110.0010.g	- griglia circolare in alluminio anodizzato 100 mm	cad	4,00	€ 45,11	€ 180,44	€ 1,09	€ 4,36	2,42%
255	1M.09.110.0010	Griglie d'ingresso aria con accessori di montaggio. Tipologie:							
	1M.09.110.0010.i	- griglia circolare in alluminio anodizzato 160 mm	cad	4,00	€ 51,81	€ 207,24	€ 1,25	€ 5,00	2,41%
256	MA.00.080.0010	Tecnico abilitato	ora	24,00	€ 63,33	€ 1.519,92	**€ 1,02**	€ 24,48	1,61%
		Sommano M4 **Ventilazione meccanica controllata**				€ 40.503,10		€ 966,27	2,39%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA									
LE **IMPIANTI MECCANICI e TERMICI**									
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**IMPORTO**	**PREZZO SICUREZZA**	**IMPORTO SICUREZZA**	**% IS**
		Riepilogo							
		M1 **Impianto termico**				€ 17.782,99		€ 422,32	2,37%
		M2 **Reti di distribuzione**				€ 32.438,24		€ 803,96	2,48%
		M3 **Impianto idrico sanitario**				€ 28.754,05		€ 713,30	2,48%
		M4 **Ventilazione meccanica controllata**				€ 40.503,10		€ 966,27	2,39%
		Importo netto **IMPIANTI MECCANICI e TERMICI**				€ 119.478,38		€ 2.905,85	2,43%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA									
16 **Appestamenti sicurezza**									
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**IMPORTO**	**PREZZO SICUREZZA**	**IMPORTO SICUREZZA**	**% IS**
		OS **ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)**							
		OS.1.b **MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE E DPI PER LAVORAZIONI INTERFERENTI**							
		16 **Appestamenti sicurezza**							
154	TOS23_17.N05.002	Recinzioni e accessi di cantiere							
	TOS23_17.N05.002.014	Montaggio di recinzione area adibita a...emento, incluso nolo per il primo mese.	cad	40,00	€ 24,26258	€ 970,50	€ 24,26258	€ 970,50	100,00%
155	TOS23_17.N05.002	Recinzioni e accessi di cantiere							
	TOS23_17.N05.002.020	Noleggio oltre il primo mese di utiliz...calcolato cad per ogni mese di utilizzo	cad	240,00	€ 5,56103	€ 1.334,65	€ 5,56103	€ 1.334,65	100,00%
		Sommano 16 **Appestamenti sicurezza**				€ 2.305,15		€ 2.305,15	100,00%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA									
OS.1.b **MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE E DPI PER LAVORAZIONI INTERFERENTI**									
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**IMPORTO**	**PREZZO SICUREZZA**	**IMPORTO SICUREZZA**	**% IS**
		Riepilogo							
		16 **Apprestamenti sicurezza**				€ 2.305,15		€ 2.305,15	100,00%
		Importo netto MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE E DPI PER LAVORAZIONI INTERFERENTI				€ 2.305,15		€ 2.305,15	100,00%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA

1 **Installazione cantiere e ponteggi**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		OS.1.d **MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA**							
		1 **Installazione cantiere e ponteggi**							
1	NC.10.350.0010	Nolo ponteggio in struttura metallica ...lusi i piani di lavoro e i paraschegge:							
	NC.10.350.0010.a	- per i primi 30 giorni consecutivi o frazione, compreso montaggio esmontaggio	m²	456,00	€ 11,35	€ 5.175,60	€ 11,35	€ 5.175,60	100,00%
2	NC.10.350.0010	Nolo ponteggio in struttura metallica ...lusi i piani di lavoro e i paraschegge:							
	NC.10.350.0010.b	- per ogni successivo periodo di 30 giorni consecutivi o frazione	m²	2.280,00	€ 2,45	€ 5.586,00	€ 2,45	€ 5.586,00	100,00%
3	NC.10.350.0040	Nolo piani di lavoro o di sottoponte i...i, compreso approntamento e smontaggio:							
	NC.10.350.0040.a	- per i primi 30 giorni consecutivi o frazione, compreso montaggio e smontaggio	m²	250,80	€ 5,72	€ 1.434,58	€ 5,72	€ 1.434,58	100,00%
4	NC.10.350.0040	Nolo piani di lavoro o di sottoponte i...i, compreso approntamento e smontaggio:							
	NC.10.350.0040.b	- per ogni successivo periodo di 30 giorni consecutivi o frazione	m²	1.254,00	€ 0,59	€ 739,86	€ 0,59	€ 739,86	100,00%
5	NC.10.350.0060	Schermatura dei ponteggi di facciata c...ggio, per l'intero periodo di utilizzo.	m²	366,00	€ 2,54	€ 929,64	€ 2,54	€ 929,64	100,00%
		Sommano 1 **Installazione cantiere e ponteggi**				€ 13.865,68		€ 13.865,68	100,00%

16 **Apprestamenti sicurezza**

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	IMPORTO	PREZZO SICUREZZA	IMPORTO SICUREZZA	% IS
		16 **Apprestamenti sicurezza**							
99	1C.11.200.0010	Fornitura e posa in opera di dispositi...ia. Per misure (tratte) complessive da:							
	1C.11.200.0010.a	- da 0 a 10 m e misure intermedie con paletti in alluminio	cad	3,00	€ 744,14	€ 2.232,42	€ 744,14	€ 2.232,42	100,00%
100	1C.11.200.0010	Fornitura e posa in opera di dispositi...ia. Per misure (tratte) complessive da:							
	1C.11.200.0010.h	- tenditore chiuso in acciaio inox AISI 316	cad	3,00	€ 158,81	€ 476,43	€ 158,81	€ 476,43	100,00%
101	1C.11.200.0010	Fornitura e posa in opera di dispositi...ia. Per misure (tratte) complessive da:							
	1C.11.200.0010.i	- dissipatore di energia in acciaio inox AISI 302	cad	3,00	€ 197,12	€ 591,36	€ 197,12	€ 591,36	100,00%
102	PRZ5	F.p.o. di scala con gabbia di protezio....Lgs. 81/08 ogni onere ed opera compresa	m	4,00	€ 200,00	€ 800,00	€ 200,00	€ 800,00	100,00%
156	TOS23_17.N05.004	Trabattelli							
	TOS23_17.N05.004.001	Nolo di ponte mobile di servizio a ele...za fino a m 3,00, nolo minimo 5 giorni.	giornaliero	80,00	€ 10,96453	€ 877,16	**€ 10,96453**	€ 877,16	100,00%
157	TOS23_17.N07.002	Segnaletica e illuminazione di sicurezza							
	TOS23_17.N07.002.015	Noleggio segnaletica cantieristica di ...anza lettura max 4 metri, per un mese.	cad	20,00	€ 29,00000	€ 580,00	**€ 29,00000**	€ 580,00	100,00%
158	TOS23_17.P07.004	Mezzi antincendio							
	TOS23_17.P07.004.001	Estintore portatile a polvere omologat...resa manutenzione periodica - da kg. 6.	cad	2,00	€ 56,67000	€ 113,34	**€ 56,67000**	€ 113,34	100,00%
		A Riportare:				€ 5.670,71		€ 5.670,71	

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA									
16 **Appresteamenti sicurezza**									
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**IMPORTO**	**PREZZO SICUREZZA**	**IMPORTO SICUREZZA**	**% IS**
		Riporto:				€ 5.670,71		€ 5.670,71	
		Sommano 16 **Appresteamenti sicurezza**				€ 5.670,71		€ 5.670,71	100,00%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA									
OS.1.d **MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA**									
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**IMPORTO**	**PREZZO SICUREZZA**	**IMPORTO SICUREZZA**	**% IS**
		Riepilogo							
		1 **Installazione cantiere e ponteggi**				€ 13.865,68		€ 13.865,68	100,00%
		16 **Apprestamenti sicurezza**				€ 5.670,71		€ 5.670,71	100,00%
		Importo netto MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA				€ 19.536,39		€ 19.536,39	100,00%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA									
16 **Apprestamenti sicurezza**									
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**IMPORTO**	**PREZZO SICUREZZA**	**IMPORTO SICUREZZA**	**% IS**
		OS.1.g **MISURE DI COORDINAMENTO (uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva)**							
		16 **Apprestamenti sicurezza**							
153	1S.00.010.0010	Riunioni di coordinamento, secondo qua... per delicate lavorazioni interferenti.	cad	10,00	€ 46,76	€ 467,60	€ 46,76	€ 467,60	100,00%
		Sommano 16 **Apprestamenti sicurezza**				€ 467,60		€ 467,60	100,00%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA									
OS.1.g **MISURE DI COORDINAMENTO (uso comune di...zzi e servizi di protezione collettiva)**									
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**IMPORTO**	**PREZZO SICUREZZA**	**IMPORTO SICUREZZA**	**% IS**
		Riepilogo							
		16 **Apprestamenti sicurezza**				€ 467,60		€ 467,60	100,00%
		Importo netto MISURE DI COORDINAMENTO (uso comune di...zzi e servizi di protezione collettiva)				€ 467,60		€ 467,60	100,00%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA									
OS **ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)**									
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**IMPORTO**	**PREZZO SICUREZZA**	**IMPORTO SICUREZZA**	**% IS**
		Riepilogo							
		OS.1.b **MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE E DPI PER LAVORAZIONI INTERFERENTI**				€ 2.305,15		€ 2.305,15	100,00%
		OS.1.d **MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA**				€ 19.536,39		€ 19.536,39	100,00%
		OS.1.g **MISURE DI COORDINAMENTO (uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva)**				€ 467,60		€ 467,60	100,00%
		Importo netto ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81 /08)				€ 22.309,14		€ 22.309,14	100,00%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA									
OS **ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)**									
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**IMPORTO**	**PREZZO SICUREZZA**	**IMPORTO SICUREZZA**	**% IS**
		Riepilogo							
		LM **LAVORI EDILI E AFFINI**				€ 364.634,39		€ 9.681,18	2,66%
		LC **IMPIANTI ELETTRICI**				€ 59.658,03		€ 1.406,66	2,36%
		LE **IMPIANTI MECCANICI e TERMICI**				€ 119.478,38		€ 2.905,85	2,43%
		OS **ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)**				€ 22.309,14		€ 22.309,14	100,00%
		Sommano				€ 566.079,94		€ 36.302,83	6,41%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
LM	**LAVORI EDILI E AFFINI**	€ 364.634,39	€ 9.681,18	€ 354.953,21	2,66%
2	**Scavi e reinterri**	€ 9.303,80	€ 106,49	€ 9.197,31	1,14%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
3	**Demolizioni e rimozioni**	€ 1.351,72	€ 41,07	€ 1.310,65	3,04%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
4	**Strutture in ca - vespaio - solaio**	€ 68.466,79	€ 2.139,47	€ 66.327,32	3,12%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
5	**Pavimentazioni e sottofondi**	€ 38.651,56	€ 932,66	€ 37.718,90	2,41%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
6	**Isolamenti termici e acustici**	€ 43.117,19	€ 731,78	€ 42.385,41	1,70%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
7	**Tinteggiature e pitturazioni**	€ 3.692,04	€ 61,03	€ 3.631,01	1,65%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
8	**Murature, pareti a secco e controsoffitto**	€ 42.372,74	€ 1.261,01	€ 41.111,73	2,98%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
9	**Intonaci e rivestimento a cappotto**	€ 42.226,11	€ 1.119,47	€ 41.106,64	2,65%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
10	**Carpenterie e opere in ferro**	€ 11.734,32	€ 366,92	€ 11.367,40	3,13%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
11	**Opere in pietra**	€ 2.648,57	€ 84,98	€ 2.563,59	3,21%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
12	**Serramenti, vetri e porte**	€ 43.060,25	€ 1.051,08	€ 42.009,17	2,44%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
13	**Impermeabilizzazioni**	€ 14.204,71	€ 458,37	€ 13.746,34	3,23%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
14	**Lattonerie**	€ 5.689,38	€ 170,65	€ 5.518,73	3,00%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
15	**Fognature e reti**	€ 4.853,59	€ 124,08	€ 4.729,51	2,56%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
17	**Assistenze agli impianti**	€ 29.916,27	€ 934,26	€ 28.982,01	3,12%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
18	**Sistemazioni esterne a verde**	€ 3.345,35	€ 97,86	€ 3.247,49	2,93%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
LC	**IMPIANTI ELETTRICI**	€ 59.658,03	€ 1.406,66	€ 58.251,37	2,36%
E1	**Impianto di terra**	€ 2.215,80	€ 52,94	€ 2.162,86	2,39%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
E2	**Impianto di distribuzione principale**	€ 15.793,00	€ 380,20	€ 15.412,80	2,41%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
E3	**Apparecchi di illuminazione**	€ 13.720,08	€ 330,46	€ 13.389,62	2,41%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
E4	**Impianto di illuminazione e comando e chiamata WCH**	€ 3.924,27	€ 94,28	€ 3.829,99	2,40%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
E5	**Impianto elettrico FM e alimentazione utenze**	€ 4.289,16	€ 102,60	€ 4.186,56	2,39%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
E6	**Impianti speciali - predisposizione rete dati**	€ 1.362,65	€ 32,03	€ 1.330,62	2,35%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
E7	**Impianti speciali - suoneria campanella evacuazione**	€ 889,03	€ 20,87	€ 868,16	2,35%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
E8	**Circuiti di sgancio**	€ 789,66	€ 18,80	€ 770,86	2,38%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
E9	**Cavi e conduttori**	€ 6.318,20	€ 125,70	€ 6.192,50	1,99%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
E10	**Quadro elettrico ricezione QR**	€ 673,23	€ 16,22	€ 657,01	2,41%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
E11	**Quadro elettrico generale mensa QE01**	€ 4.440,17	€ 106,98	€ 4.333,19	2,41%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
E12	**Asservimenti impianti termotecnici**	€ 5.242,78	€ 125,58	€ 5.117,20	2,40%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
LE	**IMPIANTI MECCANICI e TERMICI**	€ 119.478,38	€ 2.905,85	€ 116.572,53	2,43%
M1	**Impianto termico**	€ 17.782,99	€ 422,32	€ 17.360,67	2,37%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
M2	**Reti di distribuzione**	€ 32.438,24	€ 803,96	€ 31.634,28	2,48%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
M3	**Impianto idrico sanitario**	€ 28.754,05	€ 713,30	€ 28.040,75	2,48%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
M4	**Ventilazione meccanica controllata**	€ 40.503,10	€ 966,27	€ 39.536,83	2,39%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
OS	**ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)**	€ 22.309,14	€ 22.309,14		100,00%
OS.1.b	**MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE E DPI PER LAVORAZIONI INTERFERENTI**	€ 2.305,15	€ 2.305,15		100,00%
16	**Apprestamenti sicurezza**	€ 2.305,15	€ 2.305,15		100,00%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
OS.1.d	**MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA**	€ 19.536,39	€ 19.536,39		100,00%
1	**Installazione cantiere e ponteggi**	€ 13.865,68	€ 13.865,68		100,00%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
16	**Apprestamenti sicurezza**	€ 5.670,71	€ 5.670,71		100,00%

COMPUTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA					
TOTALI PER CATEGORIA					
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO SICUREZZA**	**IMPORTO A BASE D'ASTA**	**% IS**
OS.1.g	**MISURE DI COORDINAMENTO (uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva)**	€ 467,60	€ 467,60		100,00%
16	**Apprestamenti sicurezza**	€ 467,60	€ 467,60		100,00%
	TOTALE	€ 566.079,94	€ 36.302,83	€ 529.777,11	6,41%

Indice categorie

LM - LAVORI EDILI E AFFINI pag. 1
2 - Scavi e reinterri pag. 1
3 - Demolizioni e rimozioni pag. 3
4 - Strutture in ca - vespaio - solaio pag. 4
5 - Pavimentazioni e sottofondi pag. 7
6 - Isolamenti termici e acustici pag. 9
7 - Tinteggiature e pitturazioni pag. 10
8 - Murature, pareti a secco e controsoffitto pag. 11
9 - Intonaci e rivestimento a cappotto pag. 12
10 - Carpenterie e opere in ferro pag. 13
11 - Opere in pietra pag. 14
12 - Serramenti, vetri e porte pag. 15
13 - Impermeabilizzazioni pag. 19
14 - Lattonerie pag. 20
15 - Fognature e reti pag. 21
17 - Assistenze agli impianti pag. 24
18 - Sistemazioni esterne a verde pag. 25
LC - IMPIANTI ELETTRICI pag. 27
E1 - Impianto di terra pag. 27
E2 - Impianto di distribuzione principale pag. 28
E3 - Apparecchi di illuminazione pag. 29
E4 - Impianto di illuminazione e comando e chiamata WCH pag. 30
E5 - Impianto elettrico FM e alimentazione utenze pag. 32
E6 - Impianti speciali - predisposizione rete dati pag. 34
E7 - Impianti speciali - suoneria campanella evacuazione pag. 35
E8 - Circuiti di sgancio pag. 36
E9 - Cavi e conduttori pag. 37
E10 - Quadro elettrico ricezione QR pag. 39
E11 - Quadro elettrico generale mensa QE01 pag. 40
E12 - Asservimenti impianti termotecnici pag. 43
LE - IMPIANTI MECCANICI e TERMICI pag. 46
M1 - Impianto termico pag. 46
M2 - Reti di distribuzione pag. 51
M3 - Impianto idrico sanitario pag. 54
M4 - Ventilazione meccanica controllata pag. 59
OS - ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08) pag. 63
OS.1.b - MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE E DPI PER LAVORAZIONI INTERFERENTI pag. 63
16 - Apprestamenti sicurezza pag. 63
OS.1.d - MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA pag. 65
1 - Installazione cantiere e ponteggi pag. 65
16 - Apprestamenti sicurezza pag. 66
OS.1.g - MISURE DI COORDINAMENTO (uso comune di...zzi e servizi di protezione collettiva) pag. 69
16 - Apprestamenti sicurezza pag. 69

PROGETTO ESECUTIVO

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

Comune di Busto Garolfo
Provincia di Milano

OGGETTO: Realizzazione nuova mensa al servizio della Scuola Primaria "Ferrazzi e Cova" frazione di Olcella - Busto Garolfo

C.U.P.: C75E22000040006

C.I.G.: .

COMMITTENTE: Comune di Busto Garolfo

STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA CONTRATTUALI

(Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)

DESCRIZIONE	IMPORTO
\Importo del progetto esecutivo	€ 760.000,00
Importo dei lavori edili e affini	€ 364.634,39
Importo dei lavori elettrici	€ 59.658,03
Importo dei lavori meccanici e termici	€ 119.478,38
Costi della sicurezza All XV	€ 22.309,14
pari a complessivi (Somme A)	€ 566.079,94
di cui Oneri della sicurezza compresi	€ 13.993,69
e Costi della sicurezza All XV	€ 22.309,14
pari a complessivi	€ 36.302,83
Importo soggetto a ribasso	€ 529.777,11
Somme a disposizione dell'amministrazione (Somme B)	€ 137.312,06
Costo complessivo dell'opera (Somme A + Somme B)	€ 703.392,00
Accantonamento per Revisione Prezzi	€ 56.608,00
Importo complessivo Quadro Economico (Somme A + Somme B + Somme C)	€ 760.000,00

Busto Garolfo, lì maggio 2023

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI VARESE
DOTT. ING. CONSONNI PAOLO
Sez. A Settori: a) civile e ambientale b) industriale
n° A 1391

ORDINE DEGLI ARCHITETTI PIANIFICATORI PAESAGGISTI E CONSERVATORI DELLA PROVINCIA DI VARESE
Arch. MASSIMO COLOMBO n° 764

Il Progettista:
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo

_____

Il Coordinatore per la progettazione:
ing Paolo Consonni - arch. Massimo Colombo

_____

STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA CONTRATTUALI							
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**INC.**	**IMPORTO**
		OS **ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)**					
		OS.1.b **MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE E DPI PER LAVORAZIONI INTERFERENTI**					
154	TOS23_17.N05.002	Recinzioni e accessi di cantiere					
	TOS23_17.N05.002.014	Montaggio di recinzione area adibita a cantiere,esclusa idonea segnaletica diurna e notturna – con pannelli elettrozincati di lunghezza 3,50 mt x H 2,00 + basamento in cemento, incluso nolo per il primo mese.					
		a delimitazione del cantiere		40,00			
		Sommano TOS23_17.N05.002.014	cad	40,00	€ 24,26258		€ 970,50
155	TOS23_17.N05.002	Recinzioni e accessi di cantiere					
	TOS23_17.N05.002.020	Noleggio oltre il primo mese di utilizzo di recinzione per area adibita a cantiere realizzata con pannelli elettrozincati di lunghezza 3,50 mt x H 2,00 con basamento in cemento, esclusa segnaletica e calcolato cad per ogni mese di utilizzo					
		a delimitazione del cantiere per i 6 mesi successivi					
		6 x 40,00		240,00			
		Sommano TOS23_17.N05.002.020	cad	240,00	€ 5,56103		€ 1.334,65
		Importo netto MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE E DPI PER LAVORAZIONI INTERFERENTI					€ 2.305,15
		OS.1.d **MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA**					
1	NC.10.350.0010	Nolo ponteggio in struttura metallica tubolare. Compresi: il trasporto, il montaggio, lo smontaggio, la messa a terra, i parapetti, i fermapiedi, gli ancoraggi, le segnalazioni e tutte le misure ed accorgimenti atti a garantire la sicurezza degli operai e pubblica. Esclusi i piani di lavoro e i paraschegge:					
	NC.10.350.0010.a	- per i primi 30 giorni consecutivi o frazione, compreso montaggio esmontaggio					
		14,00 x 2 x 6,00		168,00			
		24,00 x 2 x 6,00		288,00			
		Sommano NC.10.350.0010.a	m²	456,00	€ 11,35		€ 5.175,60
2	NC.10.350.0010	Nolo ponteggio in struttura metallica					
		A Riportare:					€ 5.175,60

STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA CONTRATTUALI							
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**INC.**	**IMPORTO**
		Riporto:					€ 5.175,60
		tubolare. Compresi: il trasporto, il montaggio, lo smontaggio, la messa a terra, i parapetti, i fermapiedi, gli ancoraggi, le segnalazioni e tutte le misure ed accorgimenti atti a garantire la sicurezza degli operai e pubblica. Esclusi i piani di lavoro e i paraschegge:					
	NC.10.350.0010.b	- per ogni successivo periodo di 30 giorni consecutivi o frazione					
		per i successivi 5 mesi					
		14,00 x 2 x 6,00 x 5		840,00			
		24,00 x 2 x 6,00 x 5		1.440,00			
		Sommano NC.10.350.0010.b	m²	2.280,00	€ 2,45		€ 5.586,00
3	NC.10.350.0040	Nolo piani di lavoro o di sottoponte in tavole di abete da 50 mm di spessore o in pianali metallici, corredati di fermapiede e parapetto regolamentari, compreso approntamento e smontaggio:					
	NC.10.350.0040.a	- per i primi 30 giorni consecutivi o frazione, compreso montaggio e smontaggio					
		2 x (14,00+24,00) x 1,10 x 3		250,80			
		Sommano NC.10.350.0040.a	m²	250,80	€ 5,72		€ 1.434,58
4	NC.10.350.0040	Nolo piani di lavoro o di sottoponte in tavole di abete da 50 mm di spessore o in pianali metallici, corredati di fermapiede e parapetto regolamentari, compreso approntamento e smontaggio:					
	NC.10.350.0040.b	- per ogni successivo periodo di 30 giorni consecutivi o frazione					
		per i successivi 5 mesi					
		2 x (14,00+24,00) x 1,10 x (3x5)		1.254,00			
		Sommano NC.10.350.0040.b	m²	1.254,00	€ 0,59		€ 739,86
5	NC.10.350.0060	Schermatura dei ponteggi di facciata con teli in fibra sintetica, compresi accessori di fissaggio, montaggio, manutenzione e smontaggio, per l'intero periodo di utilizzo.					
		(2x(14,00+24,00)-15,00) x 6,00		366,00			
		Sommano NC.10.350.0060	m²	366,00	€ 2,54		€ 929,64
99	1C.11.200.0010	Fornitura e posa in opera di dispositivo anticaduta, tipo C, per la messa in sicurezza di una copertura mediante ancoraggi strutturali, che consentano l'accesso, il transito e l'esecuzione dei lavori di manutenzione in copertura, in condizioni di sicurezza per gli operatori. L'intervento prevede l'installazione di linee di ancoraggio di tipo C, progettati nel					
		A Riportare:					€ 13.865,68

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 13.865,68
		rispetto della norma UNI 11578 nel caso di installazione permanente o UNI EN 795 + CEN/TS 16415 nel caso di installazione rimovibile. I dispositivi dovranno essere certificati da ente terzo autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture. Tutti i componenti previsti per lo specifico intervento, inclusi i sistemi di connessione alla struttura portante, dovranno essere dimensionati e verificati, e dovrà essere fornita al committente specifica relazione di calcolo redatta dal tecnico abilitato. I sistemi di connessione diretta alla struttura dovranno essere dotati di marcatura CE. Gli ancoraggi terminali ed intermedi della linea flessibile tipo C dovranno essere in acciaio zincato o acciaio inossidabile AISI 304 o alluminio con resistenza agli agenti atmosferici tale da aver superato il test in nebbia salina neutra secondo UNI EN ISO 9227 che prevede 2 cicli di 24+1 ore. Tali ancoraggi dovranno essere di tipo rigido e indeformabile. Altezza paletti cm. 40. Ogni linea orizzontale flessibile di tipo C, costituita da 1 o più campate con luce massima in accordo a quanto riportato sul manuale di uso e manutenzione, dovrà essere dotata di dissipatore di energia e di tenditore, entrambi in acciaio inox, posizionati alle estremità opposte della linea, tra i quali va tesa la fune in acciaio inox AISI 316 Ø8 mm da 7x19 fili (133 fili). Nel prezzo è compreso il rilascio da parte dell'installatore della certificazione di corretta posa/montaggio e del manuale di installazione uso e manutenzione, la corrispondenza alle norme vigenti in materia antinfortunistica, la fornitura e posa di targhette/cartelli per la regolamentazione dell’accesso alla copertura, l'assistenza muraria. Per misure (tratte) complessive da:					
	1C.11.200.0010.a	- da 0 a 10 m e misure intermedie con paletti in alluminio		3,00			
		Sommano 1C.11.200.0010.a	cad	3,00	€ 744,14		€ 2.232,42
100	1C.11.200.0010	Fornitura e posa in opera di dispositivo anticaduta, tipo C, per la messa in sicurezza di una copertura mediante ancoraggi strutturali, che consentano l'accesso, il transito e l'esecuzione dei lavori di manutenzione in copertura, in condizioni di sicurezza per gli operatori. L’intervento prevede l’installazione di linee di ancoraggio di tipo C, progettati nel rispetto della norma UNI 11578 nel caso di installazione permanente o UNI EN 795 + CEN/TS 16415 nel caso di installazione rimovibile. I dispositivi dovranno essere					
		A Riportare:					€ 16.098,10

STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA CONTRATTUALI							
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**INC.**	**IMPORTO**
		Riporto:					€ 16.098,10
		certificati da ente terzo autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture. Tutti i componenti previsti per lo specifico intervento, inclusi i sistemi di connessione alla struttura portante, dovranno essere dimensionati e verificati, e dovrà essere fornita al committente specifica relazione di calcolo redatta dal tecnico abilitato. I sistemi di connessione diretta alla struttura dovranno essere dotati di marcatura CE. Gli ancoraggi terminali ed intermedi della linea flessibile tipo C dovranno essere in acciaio zincato o acciaio inossidabile AISI 304 o alluminio con resistenza agli agenti atmosferici tale da aver superato il test in nebbia salina neutra secondo UNI EN ISO 9227 che prevede 2 cicli di 24+1 ore. Tali ancoraggi dovranno essere di tipo rigido e indeformabile. Altezza paletti cm. 40. Ogni linea orizzontale flessibile di tipo C, costituita da 1 o più campate con luce massima in accordo a quanto riportato sul manuale di uso e manutenzione, dovrà essere dotata di dissipatore di energia e di tenditore, entrambi in acciaio inox, posizionati alle estremità opposte della linea, tra i quali va tesa la fune in acciaio inox AISI 316 Ø8 mm da 7x19 fili (133 fili). Nel prezzo è compreso il rilascio da parte dell'installatore della certificazione di corretta posa/montaggio e del manuale di installazione uso e manutenzione, la corrispondenza alle norme vigenti in materia antinfortunistica, la fornitura e posa di targhette/cartelli per la regolamentazione dell'accesso alla copertura, l'assistenza muraria. Per misure (tratte) complessive da:					
	1C.11.200.0010.h	- tenditore chiuso in acciaio inox AISI 316		3,00			
		Sommano 1C.11.200.0010.h	cad	3,00	€ 158,81		€ 476,43
101	1C.11.200.0010	Fornitura e posa in opera di dispositivo anticaduta, tipo C, per la messa in sicurezza di una copertura mediante ancoraggi strutturali, che consentano l'accesso, il transito e l'esecuzione dei lavori di manutenzione in copertura, in condizioni di sicurezza per gli operatori. L'intervento prevede l'installazione di linee di ancoraggio di tipo C, progettati nel rispetto della norma UNI 11578 nel caso di installazione permanente o UNI EN 795 + CEN/TS 16415 nel caso di installazione rimovibile. I dispositivi dovranno essere certificati da ente terzo autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture. Tutti i componenti previsti per lo specifico intervento, inclusi i sistemi di connessione					
		A Riportare:					€ 16.574,53

N.R.	ARTICOLO	DESCRIZIONE E COMPUTO	U.M.	QUANTITA'	PREZZO	INC.	IMPORTO
		Riporto:					€ 16.574,53
		alla struttura portante, dovranno essere dimensionati e verificati, e dovrà essere fornita al committente specifica relazione di calcolo redatta dal tecnico abilitato. I sistemi di connessione diretta alla struttura dovranno essere dotati di marcatura CE. Gli ancoraggi terminali ed intermedi della linea flessibile tipo C dovranno essere in acciaio zincato o acciaio inossidabile AISI 304 o alluminio con resistenza agli agenti atmosferici tale da aver superato il test in nebbia salina neutra secondo UNI EN ISO 9227 che prevede 2 cicli di 24+1 ore. Tali ancoraggi dovranno essere di tipo rigido e indeformabile. Altezza paletti cm. 40. Ogni linea orizzontale flessibile di tipo C, costituita da 1 o più campate con luce massima in accordo a quanto riportato sul manuale di uso e manutenzione, dovrà essere dotata di dissipatore di energia e di tenditore, entrambi in acciaio inox, posizionati alle estremità opposte della linea, tra i quali va tesa la fune in acciaio inox AISI 316 Ø8 mm da 7x19 fili (133 fili). Nel prezzo è compreso il rilascio da parte dell'installatore della certificazione di corretta posa/montaggio e del manuale di installazione uso e manutenzione, la corrispondenza alle norme vigenti in materia antinfortunistica, la fornitura e posa di targhette/cartelli per la regolamentazione dell'accesso alla copertura, l'assistenza muraria. Per misure (tratte) complessive da:					
	1C.11.200.0010.i	- dissipatore di energia in acciaio inox AISI 302		3,00			
		Sommano 1C.11.200.0010.i	cad	3,00	€ 197,12		€ 591,36
102	PRZ5	F.p.o. di scala con gabbia di protezione alla marinara per uscita sul tetto dell'edificio scala in alluminio con protezione alla marinara, con sportello inferiore chiudibile con lucchetto per evitare l'accesso a personale non autorizzato, composta da più tronchi o moduli, montanti verticali in profilo estruso di alluminio da 80x30 mm assemblato avvitando i gradini, gradini antisducciolo avvitati da 28x23 mm, protezione circolare diam 700 mm, da gradino a gabbia 630 mm,, esterno da montante a montante 50 cm, conforme al D.Lgs. 81/08 ogni onere ed opera compresa per l'uscita in copertura piana per manutenzione					
				4,00			
		Sommano PRZ5	m	4,00	€ 200,00		€ 800,00
		A Riportare:					€ 17.965,89

STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA CONTRATTUALI							
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**INC.**	**IMPORTO**
		Riporto:					€ 17.965,89
156	TOS23_17.N05.004	Trabattelli					
	TOS23_17.N05.004.001	Nolo di ponte mobile di servizio a elementi prefabbricati ad innesto, con ruote e stabilizzatori, completo di piano di lavoro rettangolare di altezza fino a m 3,00, nolo minimo 5 giorni.					
		n° 2 trabatelli per i lavori interferenti delle varie imprese					
		2 x 40		80,00			
		Sommano TOS23_17.N05.004.001	giornaliero	80,00	€ 10,96453		€ 877,16
157	TOS23_17.N07.002	Segnaletica e illuminazione di sicurezza					
	TOS23_17.N07.002.015	Noleggio segnaletica cantieristica di divieto, obbligo, pericolo, sicurezza da parete, in alluminio, di forma rettangolare, dimensione mm 180x120, spessore mm 0,5, distanza lettura max 4 metri, per un mese.					
		per i vari cartelli segnalatori, per la durata dei primi 4 mesi con lavorazioni esterne					
		4 x 5		20,00			
		Sommano TOS23_17.N07.002.015	cad	20,00	€ 29,00000		€ 580,00
158	TOS23_17.P07.004	Mezzi antincendio					
	TOS23_17.P07.004.001	Estintore portatile a polvere omologato, montato a parete con apposite staffe e corredato di cartello di segnalazione, compresa manutenzione periodica - da kg. 6.					
		per la protezione antincendio del cantiere nei confronti della scuola					
				2,00			
		Sommano TOS23_17.P07.004.001	cad	2,00	€ 56,67000		€ 113,34
		Importo netto MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA					€ 19.536,39
		OS.1.g **MISURE DI COORDINAMENTO (uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva)**					
153	1S.00.010.0010	Riunioni di coordinamento, secondo quanto previsto dal dlgs 81/08 e s.m.i. allegato XV, convocate dal Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione, per particolari e delicate lavorazioni, che non rientrano nell'ordinarietà, atte a risolvere le interferenze. In questa voce vanno computati solo i costi necessari ad attuare le specifiche procedure di coordinamento,					

STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA CONTRATTUALI							
N.R.	**ARTICOLO**	**DESCRIZIONE E COMPUTO**	**U.M.**	**QUANTITA'**	**PREZZO**	**INC.**	**IMPORTO**
		derivanti dal contesto ambientale o da interferenze presenti nello specifico cantiere, necessarie per eliminare o ridurre al minimo i rischi per gli addetti ai lavori. Non vanno computati come costi della sicurezza le normali riunioni di coordinamento, riconducibili a modalità standard di esecuzione. Il numero delle riunioni potrà variare secondo le esigenze riscontrate in fase esecutiva dal CSE, ma devono essere previste indicativamente in fase di progettazione dal CSP. Trattandosi di costo per la sicurezza non soggetto - per legge - a ribasso d'asta in sede di offerta, sottratto alla logica concorrenziale di mercato non è stato previsto l'utile d'impresa. Da riconoscere per ogni impresa presente in riunione, coinvolta in fase di esecuzione per delicate lavorazioni interferenti.					
		per la durata del cantiere		10,00			
		Sommano 1S.00.010.0010	cad	10,00	€ 46,76		€ 467,60
		Importo netto MISURE DI COORDINAMENTO (uso comune di...zzi e servizi di protezione collettiva)					€ 467,60
		Riepilogo					
		OS.1.b **MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE E DPI PER LAVORAZIONI INTERFERENTI**					€ 2.305,15
		OS.1.d **MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA**					€ 19.536,39
		OS.1.g **MISURE DI COORDINAMENTO (uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva)**					€ 467,60
		Importo netto ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81 /08)					€ 22.309,14
		Riepilogo					
		OS **ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)**					€ 22.309,14
	ImpC	Sommano					€ 22.309,14

STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA CONTRATTUALI							
TOTALI PER CATEGORIA							
CODICE	**DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORO**	**IMPORTO CATEGORIE**	**IMPORTO MISURE**	**IMPORTO LORDO**	**IMPORTO NETTO**	**% CORPO**	**%**
OS	**ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08)**	€ 22.309,14		€ 22.309,14	€ 22.309,14		100,00%
OS.1.b	**MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE E DPI PER LAVORAZIONI INTERFERENTI**	(€ 2.305,15)	€ 2.305,15	(€ 2.305,15)	(€ 2.305,15)		10,33%
OS.1.d	**MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA**	(€ 19.536,39)	€ 19.536,39	(€ 19.536,39)	(€ 19.536,39)		87,57%
OS.1.g	**MISURE DI COORDINAMENTO (uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva)**	(€ 467,60)	€ 467,60	(€ 467,60)	(€ 467,60)		2,10%
	TOTALE	€ 22.309,14	€ 22.309,14	€ 22.309,14	€ 22.309,14		100,00%

Indice categorie

OS - ONERI PER LA SICUREZZA (Allegato XV § 4 D.Lgs. 81/08) pag. 1
OS.1.b - MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE E DPI PER LAVORAZIONI INTERFERENTI pag. 1
OS.1.d - MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA pag. 1
OS.1.g - MISURE DI COORDINAMENTO (uso comune di...zzi e servizi di protezione collettiva) pag. 6