DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

CITTA' METROPOLITANA DI MILANO

O R I G I N A L E

APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO DELL'INTERVENTO DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE DI VIA BUSTO ARSIZIO. CUP: C74J25000070004. AFFIDAMENTO DIRETTO DEL CONTRATTO IN HOUSE PROVIDING A EURO.PA SERVICE S.R.L.	*Nr. Progr.* **72** *Data* **08/05/2025** *Seduta NR.* **21**

L'anno DUEMILAVENTICINQUE questo giorno OTTO del mese di MAGGIO alle ore 12:00 convocata con le prescritte modalità, IN VIDEOCONFERENZA MEDIANTE SISTEMA INFORMATICO si è riunita la Giunta Comunale.

Fatto l'appello nominale risultano:

Cognome e Nome	*Carica*	*Presente*
RIGIROLI GIOVANNI	PRESIDENTE	S
MILAN ANDREA	ASSESSORE	S
BIONDI SUSANNA	ASSESSORE	S
RE' VALENTINA	ASSESSORE	S
CARNEVALI STEFANO	ASSESSORE	S
DIANESE DANIELE	ASSESSORE	S
TOTALE Presenti: ***6***	*TOTALE Assenti:* ***0***	

Partecipa il SEGRETARIO GENERALE del Comune, il dott.ssa TERESA LA SCALA.

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

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE N. 72 DEL 08/05/2025

OGGETTO:

APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO DELL'INTERVENTO DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE DI VIA BUSTO ARSIZIO. CUP: C74J25000070004. AFFIDAMENTO DIRETTO DEL CONTRATTO IN HOUSE PROVIDING A EURO.PA SERVICE S.R.L.

LA GIUNTA COMUNALE

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

Rilevato che, durante le attività di controllo periodiche eseguite del gestore dell'impianto presso il complesso piscina comunale è stata riscontrata una anomalia su una delle travi principali realizzata in legno lamellare, posizionata a sostegno della copertura della zona vasca grande della piscina e che, a titolo precauzionale si è pertanto proceduto alla chiusura dell'impianto natatorio;

Richiamato l'atto di determinazione del Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare n 679 del 08.11.2024 ad oggetto: "opere urgenti di messa in sicurezza copertura complesso piscina comunale; affidamento incarico professionale e prove su materiali lignei: assunzione impegno di spesa CIG: B42F0AD37F ING ARCH MASSIMILIANO SOFFIENTINI; B42F234628 C.P.M. CENTRO PROVE MATERIALI SRL";

Richiamato l'atto di determinazione del Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare n 719 del 21.11.2024 ad oggetto: "AFFIDAMENTO INCARICO DI SUPPORTO AL RUP PER DEFINIZIONE MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE INDAGINI STRUTTURALI SULLE TRAVI IN LEGNO LAMELLARE E LA DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI ALLA MESSA IN SICUREZZA DELLA COPERTURA DELLA PISCINA COMUNALE DI BUSTO GAROLFO - STUDIO ARONICA INGEGNERIA";

Richiamati:
-l'atto di determinazione del Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare n 859 del 30.12.2024 con la quale è stato affidato l'incarico per la verifica della sicurezza – I fase – allo studio "Aronica Ingegneria", con sede in via Cairoli 15 – 20857 Lissone (MB) – Piva 04188230967;
-l'atto di determinazione del Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare n 858 del 30.12.2024 con la quale è stato affidato l'incarico per la verifica della sicurezza – II fase – allo studio "Aronica Ingegneria", con sede in via Cairoli 15 – 20857 Lissone (MB) – Piva 04188230967;

Richiamato, inoltre, l'atto di determinazione del Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare n 9 del 09.01.2025 con la quale sono state affidate le ulteriori prove sui materiali lignei della copertura del complesso piscina comunale alla ditta C.P.M. Centro prove materiali srl con sede in via Achille Grandi 17, 21017 Samarate (VA) p.iva 00648840122;

CONSIDERATO che:

- il Comune detiene una partecipazione nella società Euro.PA Service congiuntamente ad altri 19 Comuni dell'Alto Milanese;
- in base agli atti costitutivi, la società Euro.PA Service S.r.l., via Cremona 1 – Legnano, P. IVA 05494610966, ha assunto la caratteristica di società a capitale interamente pubblico conformata al modello "in-house" previsto dall'ordinamento nazionale e comunitario;
- la società Euro.PA Service S.r.l., quale strumento organizzativo del Comune, può svolgere "in-house providing" le attività e i servizi elencati all'art 2 dello Statuto Sociale e, in particolare, la "manutenzione edile, impiantistica e infrastrutturale immobili e loro pertinenze", i "servizi di supporto all'attività di progettazione e gestione di opere di interesse pubblico", nonché altre prestazioni connesse o complementari al conseguimento dell'oggetto sociale;
- la società Euro.PA Service S.r.l. ha per oggetto esclusivo lo svolgimento a favore degli Enti Locali soci dei servizi strumentali sopra indicati;

- il Comune risulta iscritto all'elenco delle amministrazioni aggiudicatrice e degli enti aggiudicatori che operano mediante affidamenti diretti nei confronti di proprie società in house di cui all'articolo 192, comma 1, del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 (delibera ANAC n. 568/2019) - Id Domanda: 155 - Protocollo: 0007708;
- Euro.PA Service risulta iscritta all'Anagrafe unica delle stazioni appaltanti presso l'Autorità per la vigilanza sui contratti pubblici di lavori (codice AUSA 306787), nonché all'Elenco delle Stazioni Appaltanti Qualificate istituito dall'art. 63 del DLgs. 36/2023 – Allegato II.4, giusta richiesta n. 7041 del 04/12/2023;

Visto il Decreto Legislativo 19 agosto 2016, n. 175 recante "Testo unico in materia di società a partecipazione pubblica" e s.m.i., laddove prevede:

- art. 16, comma 1 "Le società in house ricevono affidamenti diretti di contratti pubblici dalle amministrazioni che esercitano su di esse il controllo analogo o da ciascuna delle amministrazioni che esercitano su di esse il controllo analogo congiunto solo se non vi sia partecipazione di capitali privati, ad eccezione di quella prescritta da norme di legge e che avvenga in forme che non comportino controllo o potere di veto, né l'esercizio di un'influenza determinante sulla società controllata";
- art. 16, comma 3 "Gli statuti delle società di cui al presente articolo devono prevedere che oltre l'ottanta per cento del loro fatturato sia effettuato nello svolgimento dei compiti a esse affidati dall'ente pubblico o dagli enti pubblici soci";

Visto il Decreto Legislativo 31 marzo 2023, n. 36 recante "Codice dei contratti pubblici" e s.m.i., laddove prevede:

- art. 7, comma 2 "Le stazioni appaltanti e gli enti concedenti possono affidare direttamente a società in house lavori, servizi o forniture, nel rispetto dei principi di cui agli articoli 1, 2 e 3. Le stazioni appaltanti e gli enti concedenti adottano per ciascun affidamento un provvedimento motivato in cui danno conto dei vantaggi per la collettività, delle connesse esternalità e della congruità economica della prestazione, anche in relazione al perseguimento di obiettivi di universalità, socialità, efficienza, economicità, qualità della prestazione, celerità del procedimento e razionale impiego di risorse pubbliche. In caso di prestazioni strumentali, il provvedimento si intende sufficientemente motivato qualora dia conto dei vantaggi in termini di economicità, di celerità o di perseguimento di interessi strategici. I vantaggi di economicità possono emergere anche mediante la comparazione con gli standard di riferimento della società Consip S.p.a. e delle altre centrali di committenza, con i parametri ufficiali elaborati da altri enti regionali nazionali o esteri oppure, in mancanza, con gli standard di mercato";

Verificata la sussistenza in capo alla società Euro.PA Service S.r.l. dei sopraccitati requisiti sottesi all'acquisizione diretta di contratti pubblici dagli Enti Locali soci (capitale societario – controllo analogo – fatturato);

Ritenuto opportuno e conveniente avvalersi del supporto tecnico-operativo della società Euro.PA Service S.r.l. per l'attuazione "in-house providing" del contratto in argomento per le seguenti motivazioni:

- l'accertata carenza di personale tecnico interno disponibile e libero da altri impegni progettuali;
- il risparmio di tempo derivante dall'aggregazione di più progetti finanziati dai Comuni soci;
- le economie gestionali attivate secondo un approccio progettuale integrato a livello di esecuzione delle prestazioni contrattuali;

Richiamata la delibera di Giunta Comunale n 23 del 25.02.2025 ad oggetto : "APPROVAZIONE IN LINEA TECNICA DEL PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA (P.F.T.E.) DELL'INTERVENTO DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE DI VIA BUSTO ARSIZIO";

Richiamato l'atto di determinazione del Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare n 173 del 28.02.2025 con il quale è stato affidato l'incarico di redazione del progetto esecutivo per i lavori di rifacimento della copertura del complesso natatorio ad Euro.pa service srl con sede in Via Bissolati 24, 20025 Legnano (MI) p.iva 05494610966;

Visto il progetto esecutivo relativo all'intervento sopra citato, pervenuto al protocollo comunale n 9894 – 9895 – 9896 – 9897 del 05.05.2025 a firma della società Euro.pa service srl, composto dai seguenti elaborati:

- RELAZIONE GENERALE
- RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI ELETTRICI
- RELAZIONE SPECIALISTICA OPERE STRUTTURALI
- RELAZIONE ENERGETICA (EX LEGGE 10)
- RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI
- N. 8 ELABORATI GRAFICI
- PIANO DI MANUTENZIONE
- PIANO DI MANUTENZIONE OPERE STRUTTURALI
- PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO
- QUADRO INCIDENZA MANODOPERA
- CRONOPROGRAMMA
- ELENCO PREZZI UNITARI
- COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
- QUADRO ECONOMICO
- CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
- SCHEMA DI CONTRATTO
- RELAZIONE TECNICA APPLICAZIONE CAM
- PIANO GESTIONE RIFIUTI
- FASCICOLO DELL'OPERA

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

1	Importo dei lavori	€	750.000,00
2	Di cui oneri della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta	€	22.500,00
3	**Totale lavori a base d'asta (A)**	**€**	**750.000,00**
4	IVA 10% sui lavori (B)	€	75.000,00
5	Somme a disposizione dell'amministrazione (C) di cui:	€	150.000,00
6	-spese tecniche comprensive di iva 22%	€	134.117,25
7	-Fondo interno 2%	€	15.000,00
8	-contributo ANAC	€	410,00
9	-Imprevisti	€	472,75
10	**TOTALE (A) +(B) + (C)**	**€**	**975.000,00**

Dato atto che l'intervento denominato "rifacimento della copertura del complesso piscina comunale", comporta una spesa complessiva di euro 975.000,00 che trova copertura al capitolo 21605 Nuovo Ordinamento U.2.02.01.09.016 Tit. 2, Miss.6, Progr.1, del Bilancio di previsione dell'esercizio in corso;

VISTO il verbale di verifica del progetto, agli atti, redatto dall' arch. Monica Salmoiraghi della Società Euro.PAService S.r.l.;

VISTO il verbale di validazione del progetto esecutivo, agli atti, in data 06/05/2025 redatto ai sensi dell'art. 42, comma 4 del Codice dei contratti pubblici, sottoscritto dai Responsabili Unici di Progetto (RUP) del Comune di Busto Garolfo e della società Euro.PAService S.r.l.;

ATTESO che l'Amministrazione Comunale intende conferire mandato alla società Euro.PA Service S.r.l. - ai sensi dell'art. 16, comma 1 del DLgs. n. 175/2016 - per l'attuazione "in-house providing" degli interventi;

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

Dato atto che l'importo di euro 15.000,00 corrispondente all'incentivo per funzioni tecniche, di cui il 20% pari a euro 3.000,00 da destinare al fondo per l'innovazione di cui all'art. 93 comma 7 del d.l. n. 90 del 24/06/2014 e di cui euro 12.000,00 quale importo netto del fondo da ripartire tra i tecnici individuati quale gruppo di lavoro per l'appalto in oggetto, verrà allocato nel contratto decentrato integrativo dell'ente per l'anno 2025;

Visto il Decreto Legislativo 36/2023 nonché il D.P.R. 207/2010 per quanto applicabile;

DATO ATTO che, ai sensi dall'art. 15, comma 1 del decreto legislativo 31 marzo 2023, n. 36 e nel rispetto dell'art. 48, comma 2 del decreto 31 maggio 2021 n. 77, convertito con legge 31 luglio 2021 n. 108, il Responsabile Unico del Progetto (RUP) della procedura oggetto del presente atto è l'arch. Andrea Fogagnolo in qualità di Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare;

Visto il Testo Unico delle leggi sull'ordinamento degli Enti Locali approvato con D.L. n. 267 del 18.08.2000 ed in particolare l'art. 192;

Vista la Deliberazione di Consiglio Comunale n. 81 del 20.12.2024 di approvazione aggiornamento del DUP 2025/2027;

Vista la Deliberazione di Consiglio Comunale n. 82 del 20.12.2024 di Approvazione del Bilancio di previsione 2025/2027;

Vista la deliberazione di Giunta Comunale n. 1 del 07.01.2025 di approvazione del PEG 2025;

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 dal 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, il progetto esecutivo relativo all'intervento di rifacimento della copertura del complesso piscina comunale, pervenuto al protocollo comunale n 9894 – 9895 – 9896 – 9897 del 05.05.2025 a firma della società Euro.pa service srl, composto dai seguenti elaborati:

- RELAZIONE GENERALE
- RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI ELETTRICI
- RELAZIONE SPECIALISTICA OPERE STRUTTURALI
- RELAZIONE ENERGETICA (EX LEGGE 10)

- RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI
- N. 8 ELABORATI GRAFICI
- PIANO DI MANUTENZIONE
- PIANO DI MANUTENZIONE OPERE STRUTTURALI
- PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO
- QUADRO INCIDENZA MANODOPERA
- CRONOPROGRAMMA
- ELENCO PREZZI UNITARI
- COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
- QUADRO ECONOMICO
- CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
- SCHEMA DI CONTRATTO
- RELAZIONE TECNICA APPLICAZIONE CAM
- PIANO GESTIONE RIFIUTI
- FASCICOLO DELL'OPERA

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

1	Importo dei lavori	€	750.000,00
2	Di cui oneri della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta	€	22.500,00
3	**Totale lavori a base d'asta (A)**	**€**	**750.000,00**
4	IVA 10% sui lavori (B)	€	75.000,00
5	Somme a disposizione dell'amministrazione (C) di cui:	€	150.000,00
6	-spese tecniche comprensive di iva 22%	€	134.117,25
7	-Fondo interno 2%	€	15.000,00
8	-contributo ANAC	€	410,00
9	-Imprevisti	€	472,75
10	**TOTALE (A) +(B) + (C)**	**€**	**975.000,00**

3. di provvedere ad impegnare con apposito e separato atto la spesa complessiva pari a € 975.000,00 IVA compresa dando atto che la stessa trova copertura al Cap. 21605 Nuovo Ordinamento U.2.02.01.09.016 Tit. 2, Miss.6, Progr.1, del Bilancio di previsione dell'esercizio in corso;

4. di approvare lo schema di disciplinare d'incarico, allegato al progetto esecutivo quale "Schema di contratto", a favore della societàEuro.PA Service s.r.l. - ai sensi dell'art. 16, comma 1 del D.Lgs. 175/2016 – perl'attuazione "in house providing" degli interventi in argomento;

5. di dare mandato al Responsabile Unico del Progetto (RUP) di acquisire l'offerta di Euro.PA Service e procedere alla preventiva valutazione della congruità economica, secondo quanto previsto dall'art. 7, comma 2 del decreto legislativo 31 marzo 2023, n. 36 e in conformità del disposto normativo di cui al comma 3 dell'art. 10 del decreto-legge del 31 maggio 2021, n. 77, convertito con modificazioni dalla legge 29 luglio 2021, n. 108, secondo cui "la valutazione della congruità economica dell'offerta ha riguardo all'oggetto e al valore della prestazione e la motivazione del provvedimento di affidamento dà conto dei vantaggi, rispetto al ricorso al mercato, derivanti dal risparmio di tempo e di risorse

economiche, mediante comparazione degli standard di riferimento della società Consip S.p.a. e delle centrali di committenza regionali";

6. di demandare al Responsabile Demanio e Patrimonio Immobiliare la sottoscrizione del disciplinare d'incarico e la predisposizione degli atti consequenziali richiesti in merito;

7. 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. Andrea Fogagnolo Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare del Comune di Busto Garolfo e Arch. Attilio Citterio della Società Euro.pa service srl, allegato al presente atto;

8. Di dare atto che le funzioni di RUP sono svolte dall'Arch. Andrea Fogagnolo, Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare;

9. Di dare atto che l'importo di euro 15.000,00 corrispondente all'incentivo per funzioni tecniche, di cui il 20% pari a euro 3.000,00 da destinare al fondo per l'innovazione di cui all'art. 93 comma 7 del d.l. n. 90 del 24/06/2014 e di cui euro 12.000,00 quale importo netto del fondo da ripartire tra i tecnici individuati quale gruppo di lavoro per l'appalto in oggetto, verrà allocato nel contratto decentrato integrativo dell'ente per l'anno 2025;

10. 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 deliberato;

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

Con votazione unanime favorevole, espressa in forma palese,

D E L I B E R A

Di dichiarare il presente provvedimento immediatamente eseguibile.

Allegati:

- RELAZIONE GENERALE
- RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI ELETTRICI
- RELAZIONE SPECIALISTICA OPERE STRUTTURALI
- RELAZIONE ENERGETICA (EX LEGGE 10)
- RELAZIONE DI CALCOLO OPERE STRUTTURALI
- N. 8 ELABORATI GRAFICI
- PIANO DI MANUTENZIONE
- PIANO DI MANUTENZIONE OPERE STRUTTURALI
- PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO
- QUADRO INCIDENZA MANODOPERA
- CRONOPROGRAMMA
- ELENCO PREZZI UNITARI
- COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
- QUADRO ECONOMICO
- CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

- SCHEMA DI CONTRATTO
- RELAZIONE TECNICA APPLICAZIONE CAM
- PIANO GESTIONE RIFIUTI
- FASCICOLO DELL'OPERA

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE NR. 72 DEL 08/05/2025

Letto, approvato e sottoscritto.

IL SINDACO
GIOVANNI RIGIROLI

IL SEGRETARIO GENERALE
DOTT.SSA TERESA LA SCALA

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 **72** del **08/05/2025**

OGGETTO

APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO DELL'INTERVENTO DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE DI VIA BUSTO ARSIZIO. CUP: C74J25000070004. AFFIDAMENTO DIRETTO DEL CONTRATTO IN HOUSE PROVIDING A EURO.PA SERVICE S.R.L.

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

Per quanto concerne la REGOLARITA' TECNICA esprime parere:

FAVOREVOLE

Data 07/05/2025

IL RESPONSABILE DI AREA
ANDREA FOGAGNOLO

Per quanto concerne la REGOLARITA' CONTABILE esprime parere:

FAVOREVOLE

Data 08/05/2025

IL RESPONSABILE SERVIZI FINANZIARI
LILIANA BENEDETTO

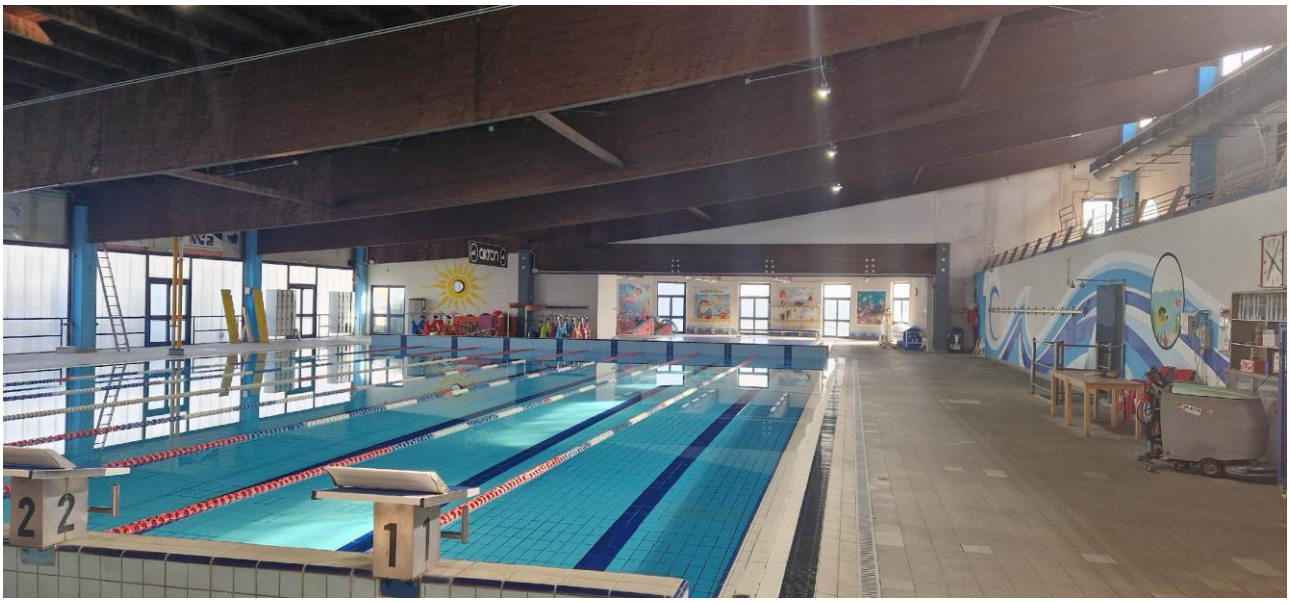
Documento prodotto in originale informatico e firmato digitalmente ai sensi dell'art. 20 del "Codice dell'amministrazione digitale" (D.Leg.vo 82/2005).

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

LAVORI DI RIFACIMENTO
DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE



PROGETTO ESECUTIVO

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI

Euro.Pa Service srl

via L. Bissolati, 24 - 20025 Legnano (MI)
tel. 0331/1707500 – fax 0331/1707549
email: info@europa-service.it
PEC: europacst@legalmail.it

IL PROGETTISTA
arch. ATTILIO CITTERIO

ORDINE DEGLI ARCHITETTI, PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI DELLA PROVINCIA DI MILANO
CITTERIO ATTILIO
architetto
10476

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ARCH. ANDREA FOGAGNOLO

APRILE 2025

1. Piano di manutenzione dell'opera

Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti:

- **il manuale d'uso;**
- **il manuale di manutenzione;**
- **il programma di manutenzione.**

Di seguito vengono riportati, in modo sommario, i contenuti dei suddetti documenti che accompagnano il progetto strutturale dell'opera:

1.1 Il manuale d'uso contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione delLa struttura, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:
a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
b) la rappresentazione grafica;
c) la descrizione;
d) le modalità di uso corretto.

1.2 Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti della struttura. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:
a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
b) la rappresentazione grafica;
c) la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
d) il livello minimo delle prestazioni;
e) le anomalie riscontrabili;
f) le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
g) le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

1.3 Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione della struttura e delle sue parti nel corso degli anni.

Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

- *il* ***sottoprogramma delle prestazioni***, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dalla struttura e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;

- il ***sottoprogramma dei controlli***, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita della struttura, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;

- *il* ***sottoprogramma degli interventi di manutenzione***, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione della struttura.

Il presente Piano di Manutenzione è organizzato mediante schede relative alle parti d'opera che compongono l'intervento nel suo complesso, riassumibili come segue:

1. Murature
2. Chiusure verticali
3. Intonaci
4. Rivestimenti coperture
5. Isolamenti ed impermeabilizzazioni

Per la collocazione degli interventi si faccia riferimento alla tavole progettuali. Si faccia inoltre presente che in sede di progettazione del ponteggio dovrà essere prevista la progettazione di un idoneo sistema di agganci fissi, utilizzabili per gli interventi di manutenzione della facciata.

Per le manutenzioni occorrerà attenersi alle necessarie misure di sicurezza e prevedere l'impiego di materiali dotati dei necessari requisiti per garantire il livello minimo delle prestazioni.

Nota. Nel presente documento non vengono riportati i componenti impiantistici e di prevenzione incendi oggetto di intervento per i quali si dovrà fare specifico riferimento alle singole schede di manutenzione dei materiali nonché alle specifiche norme vigenti in materia.

MANUALE D'USO

PIANO DI MANUTENZIONE (art. 38 D.P.R. 207/2010)

Nel presente manuale d'uso è specificato come utilizzare le strutture che compongono l'opera in progetto. Non è consentito apportare modifiche o comunque compromettere l'integrità delle strutture per nessuna ragione. Occorre controllare periodicamente il grado di usura delle parti a vista al fine di riscontrare eventuali anomalie. In caso di accertata anomalia occorre consultare al più presto un tecnico abilitato. Per i dettagli tecnici e per collocazione dei diversi elementi strutturali fare riferimento agli allegati grafici.

MURATURE

Modalità di uso corretto:

Evitare tutte le possibili alterazioni d'uso ordinarie, come l'affissione e l'ancoraggio di arredi e decori non dovrà alterare sensibilmente le condizioni di carico e le sollecitazioni, né limitare le possibilità di separazione e/o compartimentazione antincendio eventualmente assegnate.

Anomalie riscontrabili:

- Sfarinatura superficiale delle murature
- Scagliatura di elementi difettosi
- Distacco degli elementi di rivestimento
- Difetti nel fissaggio
- Infiltrazioni di umidità

CHIUSURE VERTICALI

DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA

Le chiusure verticali sono gli elementi tecnici del sistema edilizio che delimitano verticalmente gli spazi interni del sistema stesso rispetto all'esterno. Possono essere opache (pareti) o trasparenti (infissi) e la loro funzione principale, oltre a quella di separare l'interno dall'esterno, è quella di regolare il passaggio di energia termica, di energia luminosa, di energia sonora e di proteggere dagli agenti esterni.

INFISSI ESTERNI

Gli infissi esterni (porte, finestre, serrande, ecc.) hanno fondamentalmente una duplice funzione: di proteggere gli ambienti interni di un edificio dagli agenti atmosferici (acqua, vento, sole, ecc.) e di garantire il benessere degli occupanti (isolamento termico, isolamento dai rumori esterni, resistenza alle intrusioni, ecc.). Gli infissi esterni sono suddivisibili per tipologia (porte, finestre, serrande, ecc.), per materiale (legno, acciaio, leghe leggere di alluminio, materie plastiche, vetro, ecc.) e per tipo di apertura (infissi fissi, oppure a movimento semplice - ad una o più ante, girevoli, ribaltabili ecc -, oppure a movimento composto - scorrevoli, a soffietto, pieghevoli, ecc- o misto) .

Modalità di uso corretto:

Per infissi eseguiti a regola d'arte è sufficiente una normale pulizia e cura, per assicurare una buona conservazione, oltre ad assicurare una periodica manutenzione provvedendo alla rimozione di eventuali residui, al rifacimento degli strati protettivi, alla regolazione e lubrificazione degli organi di movimento e tenuta.

VETRI

Classe di unità tecnologica: CHIUSURA VERTICALE
Unità tecnologica: INFISSI ESTERNI

DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Il vetro può essere impiegato come facente parte di un infisso in legno, pvc, ferro, ecc. oppure può essere utilizzato come serramento vero e proprio; ecco allora che possiamo avere vetrate, porte e scorrevoli interamente costituite da vetro (o meglio lastre di cristallo). Con tale tipologia di infisso otteniamo un prodotto resistente agli agenti atmosferici e agli urti, che necessita di scarsa manutenzione ma tutto ciò a fronte di un elevato costo del materiale stesso.

COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO
Vetrocamera da applicarsi sui serramenti

Modalità di uso corretto:

Per infissi eseguiti a regola d'arte è sufficiente una normale pulizia e cura per assicurare una buona conservazione e manovrabilità. Per una manutenzione periodica degli infissi occorre provvedere alla rimozione di eventuali residui soprattutto in prossimità delle guarnizioni.

INTONACI

Modalità di uso corretto:

L'utente dovrà accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di anomalie. Nessuna manutenzione è eseguibile direttamente dall'utente.

Anomalie riscontrabili:

- Distacchi di porzioni di intonaco
- Sbollature o sollevamenti
- Lesionature

RIVESTIMENTI E COPERTURE

Modalità di uso corretto:

L'utente dovrà accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di anomalie. Nessuna manutenzione è eseguibile direttamente dall'utente.

Anomalie riscontrabili:

- Deterioramento per esposizione agli agenti atmosf erici
- Deterioramento dovuto ad umidità
- Eccessive deformazioni
- Deterioramento della guaina in copertura

ISOLAMENTI ED IMPERMEABILIZZAZIONI

Modalità di uso corretto:

L'utente dovrà accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di anomalie. Nessuna manutenzione è eseguibile direttamente dall'utente.

Anomalie riscontrabili:

- Infiltrazioni di acqua
- Lacerazioni delle impermeabilizzazioni
- Distacchi delle connessioni delle impermeabilizzazioni

MANUALE DI MANUTENZIONE

PIANO DI MANUTENZIONE (art. 38 D.P.R. 207/2010)

In detto manuale verranno prescritte, e programmate, le manutenzioni delle strutture.
Per quando concerne gli interventi di manutenzione ovvero al verificarsi delle anomalie, così come riportate nel manuale d'uso bisogna effettuare degli interventi tali da garantire il livello minimo delle prestazioni globali delle strutture.

LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI
Le parti della struttura oggetto devono garantire la durabilità nel tempo in funzione della classe di esposizione prevista in fase di progetto. Esse devono garantire stabilità, resistenza e durabilità nel tempo. Per i livelli minimi prestazionali si rimanda alle norme vigenti in materia al momento della progettazione.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE
Nessuna manutenzione può essere eseguita direttamente dall'utente, se non i controlli a vista dello stato di conservazione del manufatto.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO
In seguito alla comparsa di segni di anomalie occorrerà consultare tecnici qualificati, per effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica. Una volta individuate la causa/effetto dell'anomalia, occorrerà procedere agli opportuni interventi, a secondo del tipo di dissesto riscontrato. Inoltre, una volta individuato il tipo di intervento, occorre affidarsi ad idonea impresa.

MURATURE

LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE:
Per i **livelli minimi** si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

ANOMALIE RISCONTRABILI:
Si rimanda al Manuale d'uso.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Controllare l'insorgenza di anomalie riscontrabili.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO
Interventi sulle strutture
Cadenza: semestrale
pulizie, sostituzione elementi ammalorati, ripristino fissaggi e connessioni, reintegro delle malte di muratura.
• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

CHIUSURE VERTICALI

DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

[Controllo] Controllo elementi guida/manovra
RISORSE D'USO
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Controllo] Controllo delle guarnizioni e sigillanti
RISORSE D'USO
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Controllo] Controllo vetri
RISORSE D'USO
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Intervento] Pulizia elementi
RISORSE D'USO
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano
- Detergenti

[Intervento] Pulizia organi di manovra e guide
RISORSE D'USO
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano
- Detergenti

[Intervento] Pulizia vetri

RISORSE D'USO
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano
- Detergenti

[Intervento] Regolazione maniglia

RISORSE D'USO
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Intervento] Regolazione degli organi di manovra

RISORSE D'USO
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Intervento] Sostituzione vetrata

RISORSE D'USO
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano
- Avvitatore

4. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

Controllo della condensazione superficiale
Capacità di non consentire, sulla superficie interna degli elementi, la creazione di condensa.
Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi prestazionali per le vetrate sono funzione dell'ubicazione della vetrata stessa, nel rispetto delle normative vigenti e di quanto espresso dalle norme UNI.

Tenuta all'acqua
Capacità di un elemento di impedire l'infiltrazione di acqua al proprio interno.
Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi prestazionali sono ricavabili dalle norme UNI relative.

Resistenza al gelo

Capacità di mantenere inalterate le proprie caratteristiche e non subire degradi o modifiche dimensionali-funzionali a seguito della formazione di ghiaccio così come anche durante la fase di disgelo.

Livello minimo delle prestazioni

Le caratteristiche delle vetrate devono mantenersi inalterate a seguito sia della formazione di ghiaccio così come durante la fase di disgelo. I livelli minimi prestazionali sono funzione dell'ubicazione del manufatto e delle caratteristiche funzionali richieste al serramento.

Controllo del flusso luminoso

Capacità di garantire la penetrazione di energia luminosa attraverso le superfici.

Livello minimo delle prestazioni

La normativa vigente riporta che in nessun caso le superfici finestrate apribili di un locale possano essere inferiori ad 1/8 della superficie del pavimento del locale stesso.

Isolamento acustico

Capacità di garantire adeguata resistenza alle emissioni di rumore, dall'esterno all'interno e viceversa, assicurando il benessere acustico.

Livello minimo delle prestazioni

Le vetrate devono fornire un'adeguata resistenza al passaggio dei rumori, pertanto sia il materiale costituente, che gli spessori saranno funzione dell'ubicazione dell'immobile e della sua destinazione d'uso.

In base al D.P.C.M. 5.12.1997 si ha la seguente classificazione degli edifici e dei relativi requisiti acustici passivi minimi:

- categoria A: edifici adibiti ad usi residenziali Rw=50; D2m,nT,w=40; Lnw=63;
- categoria B: edifici adibiti ad usi direzionali Rw=50; D2m,nT,w=42; Lnw=55;
- categoria C: edifici adibiti ad usi ricettivi Rw=50; D2m,nT,w=40; Lnw=63;
- categoria D: edifici adibiti ad usi sanitari Rw=55; D2m,nT,w=45; Lnw=58
- categoria E: edifici adibiti ad usi scolastici Rw=50; D2m,nT,w=48; Lnw=58
- categoria F: edifici adibiti ad usi culturali o ricreativi Rw=50; D2m,nT,w=42; Lnw=55;
- categoria G: edifici adibiti ad usi commerciali Rw=50; D2m,nT,w=42; Lnw=55;

Per quello che riguarda la destinazione d'uso del territorio il D.P.C.M. 1.3.1991 suddivide il territorio in sei zone acustiche e ne stabilisce i limiti massimi di immissione sonora:

- classe I : Aree particolarmente protette Diurno=50 dB; Notturno=40 dB
- classe II: Aree prevalentemente residenziali Diurno=55 dB; Notturno=45 dB
- classe III: Aree di tipo misto Diurno=60 dB; Notturno=50 dB
- classe IV: Aree di intensa attività umana Diurno=65 dB; Notturno=55 dB
- classe V: Aree prevalentemente industriali Diurno=70 dB; Notturno=60 dB
- classe VI: Aree esclusivamente industriali Diurno=70 dB; Notturno=70 dB

Si può anche fare riferimento alle norme UNI relative alla misurazione dell'isolamento acustico degli edifici UNI EN ISO 140-1, UNI EN ISO 140-3, UNI EN ISO 140-4.

Resistenza meccanica
Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.
Livello minimo delle prestazioni
Le vetrate devono resistere alle sollecitazioni (urti, vento, ecc.) salvaguardando la propria integrità ed evitando il distacco, anche di parti degli stessi, in ragione anche della funzione richiesta al serramento stesso. Il livello minimo prestazionale è funzione del materiale impiegato e dei trattamenti a cui vengono sottoposti tutti gli elementi costitutivi, facendo riferimento alle norme vigenti ed in particolare alle norme UNI.

Pulibilità
Attitudine a garantire per un elemento la possibilità di rimuovere sporco e depositi.
Livello minimo delle prestazioni
Le vetrate devono garantire un livello di pulizia accettabile in funzione dell'uso dei locali su cui insistono.

Ventilazione
Capacità di un elemento di garantire, naturalmente o meccanicamente, la possibilità di avere i necessari ricambi d'aria.
Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi prestazionali sono ricavabili dalle norme UNI relative.

Riparabilità
Capacità di un elemento di poter essere, in parte o totalmente, riparato, onde garantire le prestazioni originarie.
Livello minimo delle prestazioni
Il livello minimo che i serramenti devono garantire è funzione del serramento stesso, della sua composizione e della sua accessibilità nel caso di interventi di riparazione e/o manutenzione.

Sostituibilità
Capacità di un elemento di garantire la possibilità di effettuare sostituzioni di parti e/o elementi, onde garantire le prestazioni originarie.
Livello minimo delle prestazioni
Il livello minimo che i serramenti devono garantire per la sostituibilità delle parti o del tutto è funzione del serramento stesso, della sua composizione e della sua accessibilità nel caso di interventi di manutenzione.

Resistenza al fuoco
Capacità degli elementi di resistere al fuoco, per un tempo determinato, senza subire deformazioni o variazioni tali da modificare il livello prestazionale.
Livello minimo delle prestazioni
In funzione delle caratteristiche e destinazione del fabbricato e dell'ambiente ove le vetrate verranno poste, la normativa vigente in materia antincendio detta i valori REI che devono essere rispettati.

Resistenza agli agenti aggressivi
Capacità di non subire effetti degenerativi dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici.
Livello minimo delle prestazioni

In caso di aggressione da parte di agenti chimici presenti nell'ambiente, i serramenti quale livello minimo di funzionalità devono avere la capacità di mantenere inalterate le proprie caratteristiche geometriche e chimicofisiche in modo da non pregiudicarne l'utilizzo, la tenuta all'acqua e al vento, mentre quale livello minimo estetico occorre evitare la scoloritura ed il formarsi di macchie o chiazze.

Resistenza agli attacchi biologici

Capacità degli elementi di non subire, a seguito della crescita e presenza di agenti biologici (organismi viventi), modifiche prestazionali.

Livello minimo delle prestazioni

Il livello minimo prestazionale è funzione della tipologia dei trattamenti a cui vengono sottoposti i vari elementi costituenti la vetrata e la natura della vetrata stessa.

Stabilità chimico-reattiva

Capacità degli elementi di poter mantenere inalterate la propria struttura e le proprie caratteristiche chimicofisiche.

Livello minimo delle prestazioni

Il livello minimo prestazionale è funzione del materiale impiegato e dei trattamenti a cui vengono sottoposti tutti gli elementi costitutivi, facendo riferimento alle norme vigenti ed in particolare alle norme UNI.

Controllo del fattore solare

Capacità di garantire la penetrazione di energia termica raggiante attraverso le superfici.

Livello minimo delle prestazioni

I livelli minimi prestazionali sono ricavabili dalle norme UNI relative.

Isolamento termico

Capacità di garantire adeguata resistenza al passaggio di caldo e freddo, dall'esterno all'interno e viceversa, assicurando il benessere termico.

Livello minimo delle prestazioni

Il livello minimo prestazionale richiesto al ogni serramento per l'isolamento termico è collegato al contenimento delle dispersioni così come previsto dalle normative vigenti.

Permeabilità all'aria

Attitudine ad essere attraversato da fluidi gassosi con la finalità di consentire una corretta ventilazione dei locali interessati.

Livello minimo delle prestazioni

Il livello minimo prestazionale per la permeabilità all'aria di un serramento (attitudine ad essere attraversato dall'aria con la finalità di consentire una corretta ventilazione dei locali) è funzione del materiale impiegato e tipologia prescelta, facendo riferimento alle norme vigenti ed in particolare alle norme UNI.

Controllo della scabrosità

Proprietà di avere le superfici degli elementi di rugosità ed irregolarità adeguate all'uso cui sono destinate.

Livello minimo delle prestazioni

Le vetrate e tutti i suoi elementi componenti (coprifilo, maniglia, cerniere, ecc..) devono avere tutte le superfici prive di parti scabrose, spigoli, e quant'altro possa essere fonte di abrasioni e/o

tagli per gli utenti o per gli addetti alla manutenzione. Il livello minimo prestazionale è funzione del materiale impiegato e tipologia prescelta,
facendo riferimento alle norme vigenti ed in particolare alle norme UNI.

Anigroscopicità
Capacità degli elementi di non essere soggetti a mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento e/o al contatto con acqua.
Livello minimo delle prestazioni
Il livello minimo prestazionale, relativamente al mantenimento delle proprie caratteristiche chimico-fisiche in caso di contatto con l'acqua (meteorica o di lavaggio), è funzione del materiale impiegato e della tipologia prescelta, facendo riferimento alle norme vigenti ed in particolare alle norme UNI.

Resistenza all'irraggiamento
Capacità degli elementi, a seguito di esposizione ad energia raggiante, a non subire modifiche strutturali o chimiche-fisiche.
Livello minimo delle prestazioni
I serramenti non devono subire mutamenti di aspetto (geometria, finiture, coloritura ecc.) e delle proprie caratteristiche chimico-fisiche a seguito dell'esposizione all'energia raggiante. I livelli minimi prestazionali sono funzione dell'ubicazione del manufatto e delle caratteristiche funzionali richieste al serramento.

Resistenza alle intrusioni
Attitudine ad impedire, con appositi accorgimenti, l'ingresso ad animali nocivi o persone indesiderate.
Livello minimo delle prestazioni
I livelli minimi prestazionali richiesti agli accorgimenti da prendere, devono essere in relazione al grado di impedimento all'ingresso, da parte di animali nocivi o persone indesiderate, desiderato.

5. ANOMALIE RISCONTRABILI

Condensa superficiale

Valutazione: anomalia grave
Sulle superfici interne dell'elemento, e più precisamente in prossimità di ponti termici, si può avere la formazione di condensa.
Degradi

Valutazione: anomalia grave
Degradi strutturali e conformativi comportanti la formazione di microfessure, screpolature, sfogliamenti (per invecchiamento, fenomeni di fatica, ecc.).

Depositi

Valutazione: anomalia lieve
Depositi sulla superficie dell'elemento di pulviscolo atmosferico o altro materiale estraneo (foglie, ramaglie, detriti, ecc.).

Distacchi dalle murature

Valutazione: anomalia grave
Distacchi di parte o di tutto l'elemento dal supporto, dovuti a errori di fissaggio, ad invecchiamento del materiale o a sollecitazioni esterne.

Perdita di funzionalità

Valutazione: anomalia grave
Perdita di funzionalità connessa alla mancanza di regolazione e/o manutenzione periodica dei supporti e degli organi di manovra.

Opacizzazioni

Valutazione: anomalia grave
Formazione di macchie ed aloni nei vetri e/o nel serramento con conseguente perdita di lucentezza e maggiore fragilità.

6. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

CONTROLLI
- Controllo elementi guida/manovra
- Controllo delle guarnizioni e sigillanti
- Controllo vetri

INTERVENTI
- Pulizia elementi
- Pulizia organi di manovra e guide
- Pulizia vetri
- Regolazione maniglia

7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

CONTROLLI
Nessuno

INTERVENTI
- Regolazione degli organi di manovra
- Sostituzione vetrata

INTONACI

LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE:
Per i **livelli minimi** si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

ANOMALIE RISCONTRABILI:
Si rimanda al Manuale d'uso

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO
Controllo struttura
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Controllare l'insorgenza di anomalie riscontrabili.
• Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO
Interventi: ripristino delle porzioni di intonaco ammalorate.
• Ditte specializzate: Specializzati vari.

RIVESTIMENTI E COPERTURE

LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE:
Per i **livelli minimi** si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

ANOMALIE RISCONTRABILI:
Si rimanda al Manuale d'uso

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO
Controllo struttura
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Controllare l'insorgenza di anomalie riscontrabili.
• Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO
Interventi: ripristino continuità, sostituzione eventuali elementi ammalorati, controllo dispositivi anticaduta.
• Ditte specializzate: Specializzati vari.

ISOLAMENTI ED IMPERMEABILIZZAZIONI

LIVELLO MINIMO DELLA PRESTAZIONE:
Per i **livelli minimi** si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

ANOMALIE RISCONTRABILI:
Si rimanda al Manuale d'uso

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO
Controllo struttura
Cadenza: ogni 12 mesi
Tipologia: Controllo a vista
Controllare l'insorgenza di anomalie riscontrabili.
• Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO
Interventi: ripristino continuità impermeabilizzazione, sostituzione eventuali elementi ammalorati,

controllo dispositivi anticaduta.
• Ditte specializzate: Specializzati vari.

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

PIANO DI MANUTENZIONE (art. 38 D.P.R. 207/2010)

Il sottoprogramma delle Prestazioni prende in considerazione, per ciascuna classe di requisito di seguito riportata, le prestazioni fornite dall'opera nel corso del suo ciclo di vita.

MURATURE

Livello minimo della prestazione:
Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Controllo:
Controllare l'insorgenza di anomalie riscontrabili. **Controllo a vista ogni 12 mesi**

Programma delle manutenzioni:
le manutenzioni verranno effettuate quando necessario.

CHIUSURE VERTICALI

FUNZIONALITÀ

Controllo del flusso luminoso [Finestre]
Capacità di garantire la penetrazione di energia luminosa attraverso le superfici.
Prestazioni
In funzione dell'ambiente su cui insistono, le finestre potranno essere dotate di dispositivi di controllo del flusso luminoso, o di oscuramento, quali avvolgibili, persiane, ed altro, facilmente accessibili e manovrabili.

Controllo del flusso luminoso [Vetri]
Capacità di garantire la penetrazione di energia luminosa attraverso le superfici.
Prestazioni
In funzione dell'ambiente su cui insistono le vetrate, queste ultime potranno essere dotate di dispositivi di controllo del flusso luminoso, o di oscuramento, quali avvolgibili, persiane, ed altro facilmente accessibili e manovrabili.

MANUTENZIONE

Pulibilità [Finestre]
Attitudine a garantire per un elemento la possibilità di rimuovere sporco e depositi.
Prestazioni
Le finestre devono avere l'attitudine a consentire la rimozione di sporcizia e sostanze indesiderate, pertanto devono essere facilmente raggiungibili (al fine di consentire le operazioni di pulizia) e, ove possibile, essere dotate di dispositivi fissi atti a consentire le operazioni in oggetto.

Riparabilità [Finestre]
Capacità di un elemento di poter essere, in parte o totalmente, riparato, onde garantire le prestazioni originarie.
Prestazioni
Tutti gli elementi costituenti le finestre devono essere facilmente riparabili senza dover necessariamente, per interventi di manutenzione, smontare l'intero serramento. Questa condizione vale ovviamente sia per gli organi di manovra quali maniglie, cerniere, ecc., che per la ferramenta.

Sostituibilità [Finestre]

Capacità di un elemento di garantire la possibilità di effettuare sostituzioni di parti e/o elementi, onde garantire le prestazioni originarie.
Prestazioni
Tutti gli elementi costituenti le finestre e che possono essere soggetti a sostituzioni, quali avvolgibili, rulli avvolgitori, guarnizioni, profili, ecc., devono essere facilmente sostituibili.

Pulibilità [Vetri]
Attitudine a garantire per un elemento la possibilità di rimuovere sporco e depositi.
Prestazioni
Le vetrate devono avere l'attitudine a consentire la rimozione di sporcizia e sostanze indesiderate, pertanto devono essere facilmente raggiungibili al fine di permettere le operazioni di pulizia citate.

Riparabilità [Vetri]
Capacità di un elemento di poter essere, in parte o totalmente, riparato, onde garantire le prestazioni originarie.
Prestazioni
Tutti gli elementi costituenti le vetrate devono essere facilmente riparabili senza dover necessariamente, per interventi di manutenzione, smontare l'intero serramento. Questa condizione vale ovviamente sia per gli organi di manovra quali maniglie, cerniere, ecc. che per la ferramenta, ecc.

Sostituibilità [Vetri]
Capacità di un elemento di garantire la possibilità di effettuare sostituzioni di parti e/o elementi, onde garantire le prestazioni originarie.
Prestazioni
Al fine di consentire la sostituzione di ogni elemento che costituisce le vetrate, quali maniglie, serrature, guarnizioni, profili, ecc., è necessario che questi siano facilmente individuabili e accessibili.

PROTEZIONE CONTRO IL RUMORE

Isolamento acustico [Finestre]
Capacità di garantire adeguata resistenza alle emissioni di rumore, dall'esterno all'interno e viceversa, assicurando il benessere acustico.
Prestazioni
L'isolamento acustico richiesto e garantito da una finestra è funzione del livello di rumorosità presente all'esterno del locale esaminato (vedi zonizzazione) ed è altresì funzione del livello di benessere che richiediamo al locale stesso.

Isolamento acustico [Vetri]
Capacità di garantire adeguata resistenza alle emissioni di rumore, dall'esterno all'interno e viceversa, assicurando il benessere acustico.
Prestazioni
L'isolamento acustico di un ambiente che deve essere garantito da una vetrata, è funzione del livello di rumorosità presente all'esterno del locale esaminato ed è altresì funzione del livello di benessere che richiediamo al locale stesso.

REGOLARITÀ DELLE FINITURE

Controllo della scabrosità [Finestre]
Proprietà di avere le superfici degli elementi di rugosità ed irregolarità adeguate all'uso cui sono destinate.
Prestazioni
Le finiture superficiali dovranno essere eseguite a regola d'arte, pertanto dovranno essere prive di difetti quali sconnessioni, rugosità, macchie, bolle, rigature ecc. Le finestre, così come tutti gli elementi di collegamento e manovra, devono avere la finitura superficiale priva di difetti geometrici (fessurazioni, macchie, rugosità, ecc.) onde evitare il rischio di infiltrazioni d'acqua o tali da costituire un elemento di rischio in caso di contatto degli operatori, oltre che essere un negativo fattore estetico.

Controllo della scabrosità [Vetri]
Proprietà di avere le superfici degli elementi di rugosità ed irregolarità adeguate all'uso cui sono destinate.
Prestazioni
Le finiture superficiali delle vetrate e di tutti i suoi elementi componenti (coprifilo, maniglia, cerniere, ecc.) dovranno essere eseguite a regola d'arte, pertanto dovranno avere tutte le superfici prive di scabrosità, rugosità, spigoli, e quant'altro possa essere fonte di abrasioni e/o tagli per gli utenti o per gli addetti alla manutenzione.

RESISTENZA AGLI AGENTI CHIMICI E BIOLOGICI

Resistenza agli attacchi biologici [Finestre]
Capacità degli elementi di non subire, a seguito della crescita e presenza di agenti biologici (organismi viventi), modifiche prestazionali.
Prestazioni
Le finestre dovranno essere realizzate con materiali tali da non determinare la formazione di microrganismi (muffe e funghi), né da consentire la presenza di altre forme di organismi viventi animali.

Resistenza agli agenti aggressivi [Finestre]
Capacità di non subire effetti degenerativi dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici.
Prestazioni
In caso di aggressione da parte di agenti chimici presenti nell'ambiente, le finestre esterne devono avere la capacità di mantenere inalterate le proprie caratteristiche sia geometriche che chimico-fisiche, la propria coloritura, la tenuta all'acqua e al vento.

Resistenza agli agenti aggressivi [Vetri]
Capacità di non subire effetti degenerativi dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici.
Prestazioni
In caso di aggressione da parte di agenti chimici presenti nell'ambiente, i serramenti devono avere la capacità di mantenere inalterate le proprie caratteristiche geometriche, fisico-chimiche, la propria coloritura, la tenuta all'acqua e al vento.

Resistenza agli attacchi biologici [Vetri]
Capacità degli elementi di non subire, a seguito della crescita e presenza di agenti biologici (organismi viventi), modifiche prestazionali.
Prestazioni

I serramenti dovranno essere realizzati con materiali tali da non determinare la formazione di microrganismi (muffe e funghi), né da consentire la presenza di altre forme di organismi viventi animali.

Stabilità chimico-reattiva [Vetri]
Capacità degli elementi di poter mantenere inalterate la propria struttura e le proprie caratteristiche chimicofisiche.
Prestazioni
Le vetrate devono poter essere in grado di mantenere invariate nel tempo le proprie caratteristiche chimicofisiche.

RESISTENZA MECCANICA

Resistenza meccanica [Finestre]
Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.
Prestazioni
Le finestre dovranno essere in grado di resistere alle sollecitazioni (urti, vento, ecc.) in maniera tale da non compromettere la propria integrità, evitando pertanto il distacco di parti delle stesse e garantire la stabilità dell'insieme senza determinare sconnessioni tali da comprometterne anche la funzionalità.

Resistenza meccanica [Vetri]
Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.
Prestazioni
Le vetrate dovranno essere in grado di resistere alle sollecitazioni (urti, colpi, ecc.) in maniera tale da non compromettere la propria integrità, evitando pertanto il distacco di parti degli stessi e garantire la stabilità dell'insieme senza determinare sconnessioni tali da comprometterne anche la funzionalità.

RESISTENZA NEI CONFRONTI DELL'AMBIENTE ESTERNO

Resistenza al gelo [Finestre]
Capacità di mantenere inalterate le proprie caratteristiche e non subire degradi o modifiche dimensionali-funzionali a seguito della formazione di ghiaccio così come anche durante la fase di disgelo.
Prestazioni
I serramenti esterni, compresi tutti i loro componenti, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche e non subire disgregazione o modifiche dimensionali-funzionali a seguito della formazione di ghiaccio così come anche durante la fase di disgelo.

Resistenza all'irraggiamento [Finestre]
Capacità degli elementi, a seguito di esposizione ad energia raggiante, a non subire modifiche strutturali o chimiche-fisiche.
Prestazioni
Le finestre non devono subire mutamenti di aspetto (geometria, finiture, coloriture, ecc.) e delle proprie caratteristiche chimico-fisiche a seguito dell'esposizione all'energia raggiante.

Permeabilità all'aria [Finestre]
Attitudine ad essere attraversato da fluidi gassosi con la finalità di consentire una corretta ventilazione dei locali interessati.
Prestazioni
Le finestre esterne devono essere dotate di tenute, guarnizioni, ecc. al fine di garantire la permeabilità all'aria voluta e quindi consentire una corretta ventilazione dei locali interessati.

Tenuta all'acqua [Finestre]
Capacità di un elemento di impedire l'infiltrazione di acqua al proprio interno.
Prestazioni
Un serramento esterno deve essere in grado di impedire l'ingresso dell'acqua, pertanto sarà necessario porre particolare cura, realizzativa e manutentiva, sia alle unioni strutturali che alla posa delle guarnizioni e ferramenta.

Ventilazione [Finestre]
Capacità di un elemento di garantire, naturalmente o meccanicamente, la possibilità di avere i necessari ricambi d'aria.
Prestazioni
Una finestra esterno deve consentire la possibilità di avere un ricambio d'aria per via naturale o meccanica. Le prestazioni del serramento sono altresì legate alle funzioni specifiche richieste allo stesso (abitazione, locale tecnico, ecc.). Per ciò che concerne i locali adibiti ad abitazione occorre che le superfici finestrate apribili siano superiori ad 1/8 della superficie pavimentata.

Controllo del fattore solare [Finestre]
Capacità di garantire la penetrazione di energia termica raggiante attraverso le superfici.
Prestazioni
Le finestre dovranno consentire un adeguato ingresso di energia termica raggiante attraverso le loro superfici, trasparenti o opache, in funzione delle condizioni climatiche, pertanto nel caso di eccessivo ingresso di energia termica raggiante occorrerà disporre di dispositivi di oscuramento al fine di limitarne l'ingresso ed evitare il surriscaldamento dei locali interessati.

Anigroscopicità [Finestre]
Capacità degli elementi di non essere soggetti a mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento e/o al contatto con acqua.
Prestazioni
Le finestre devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimiche, fisiche, strutturali e funzionali nel caso in cui assorbano e/o vengano a contatto con l'acqua, pertanto sia in caso di piogge, che durante le normali attività manutentive con le acque usate per il lavaggio.

Tenuta all'acqua [Vetri]
Capacità di un elemento di impedire l'infiltrazione di acqua al proprio interno.
Prestazioni
Le vetrate devono essere in grado di impedire l'ingresso dell'acqua, curando in modo particolare sia le unioni strutturali che la posa delle guarnizioni e ferramenta.

Resistenza al gelo [Vetri]
Capacità di mantenere inalterate le proprie caratteristiche e non subire degradi o modifiche dimensionali-funzionali a seguito della formazione di ghiaccio così come anche durante la fase di disgelo.

Prestazioni

Le vetrate, compresi tutti i suoi componenti, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche e non subire disgregazioni o modifiche dimensionali-funzionali a seguito della formazione di ghiaccio così come anche durante la fase di disgelo.

Ventilazione [Vetri]

Capacità di un elemento di garantire, naturalmente o meccanicamente, la possibilità di avere i necessari ricambi d'aria.

Prestazioni

Le vetrate devono consentire la possibilità di avere un ricambio d'aria per via naturale o meccanica. Le prestazioni del serramento sono altresì legate alle funzioni specifiche richieste allo stesso (abitazione, locale tecnico, ecc.).

Per ciò che concerne i locali adibiti ad abitazione occorre che le superfici finestrate apribile siano superiori ad 1/8 della superficie pavimentata. In caso di necessità occorre ricorrere a ventilazione meccanica.

Controllo del fattore solare [Vetri]

Capacità di garantire la penetrazione di energia termica raggiante attraverso le superfici.

Prestazioni

Le vetrate dovranno consentire un adeguato ingresso di energia termica raggiante attraverso le sue superfici, trasparenti o opache, in funzione delle condizioni climatiche, pertanto nel caso di eccessivo ingresso di energia termica raggiante occorrerà disporre di dispositivi di oscuramento al fine di limitarne l'ingresso ed evitare il surriscaldamento dei locali interessati.

Permeabilità all'aria [Vetri]

Attitudine ad essere attraversato da fluidi gassosi con la finalità di consentire una corretta ventilazione dei locali interessati.

Prestazioni

Il serramento esterno deve essere realizzato con l'uso di tenute, guarnizioni, ecc. al fine di consentire una corretta ventilazione dei locali interessati.

Anigroscopicità [Vetri]

Capacità degli elementi di non essere soggetti a mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento e/o al contatto con acqua.

Prestazioni

I serramenti devono mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, pertanto non devono dare luogo a modifiche strutturali-dimensionali e funzionali in seguito al suo contatto con l'acqua (meteorica o di lavaggio).

Resistenza all'irraggiamento [Vetri]

Capacità degli elementi, a seguito di esposizione ad energia raggiante, a non subire modifiche strutturali o chimiche-fisiche.

Prestazioni

I serramenti non devono subire mutamenti di aspetto (geometria, finiture, coloriture ecc.) e delle proprie caratteristiche chimico-fisiche a seguito dell'esposizione all'energia raggiante.

SICUREZZA IN CASO DI INCENDIO

Resistenza al fuoco [Finestre]

Capacità degli elementi di resistere al fuoco, per un tempo determinato, senza subire deformazioni o variazioni tali da modificare il livello prestazionale.
Prestazioni
I serramenti esterni verticali, se utilizzati in particolari ambienti, devono avere una resistenza al fuoco (REI), che indica il tempo entro il quale il serramento conserva l'isolamento termico e la tenuta al fuoco e ai fumi. Per gli elementi di chiusura, è prescritta una resistenza al fuoco (REI) dettata da normative antincendio e dalle norme UNI.

Resistenza al fuoco [Vetri]
Capacità degli elementi di resistere al fuoco, per un tempo determinato, senza subire deformazioni o variazioni tali da modificare il livello prestazionale.
Prestazioni
I serramenti devono avere una resistenza al fuoco (REI), che indica il tempo entro il quale il serramento conserva l'isolamento termico e la tenuta al fuoco e ai fumi. Per gli elementi di chiusura, è prescritta una resistenza al fuoco (REI) dettata da normative antincendio e dalle norme UNI.

SICUREZZA NELL'IMPIEGO

Resistenza alle intrusioni [Finestre]
Attitudine ad impedire, con appositi accorgimenti, l'ingresso ad animali nocivi o persone indesiderate.
Prestazioni
Gli accorgimenti da prendere, e pertanto le prestazioni richieste, devono essere in grado di fronteggiare la possibilità di ingresso da parte di animali o persone indesiderate al fine di evitare manomissioni, danni, ecc.

Resistenza alle intrusioni [Vetri]
Attitudine ad impedire, con appositi accorgimenti, l'ingresso ad animali nocivi o persone indesiderate.
Prestazioni
Gli accorgimenti da prendere, e pertanto le prestazioni richieste, devono essere in grado di fronteggiare la possibilità di ingresso da parte di animali nocivi o persone indesiderate al fine di evitare manomissioni, danni, ecc.

FATTORI TERMICI

Controllo della condensazione superficiale [Finestre]
Capacità di non consentire, sulla superficie interna degli elementi, la creazione di condensa.
Prestazioni
Le finestre (infisso e vetro) devono essere conformate in modo da evitare fenomeni di condensa superficiale. La possibilità di avere condensa varia con la tipologia di infisso considerato.

Isolamento termico [Finestre]
Capacità di garantire adeguata resistenza al passaggio di caldo e freddo, dall'esterno all'interno e viceversa, assicurando il benessere termico.
Prestazioni

Per una finestra esterna le prestazioni relative all'isolamento termico consistono nell'esercitare un'opportuna resistenza al passaggio di calore in funzione delle condizioni climatiche esterne, e vengono esaminate in funzione dei valori della trasmittanza termica unitaria.

Controllo della condensazione superficiale [Vetri]
Capacità di non consentire, sulla superficie interna degli elementi, la creazione di condensa.
Prestazioni
Le vetrate devono essere conformate in modo da evitare fenomeni di condensa superficiale anche in ragione della destinazione dell'ambiente ove la vetrata è ubicata.

Isolamento termico [Vetri]
Capacità di garantire adeguata resistenza al passaggio di caldo e freddo, dall'esterno all'interno e viceversa, assicurando il benessere termico.
Prestazioni
Per una vetrata le prestazioni relative all'isolamento termico vanno valutate in funzione dei valori della trasmittanza termica unitaria ed in funzione della tipologia impiegata.

INTONACI

Livello minimo della prestazione:
Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Controllo:
Controllare l'insorgenza di anomalie riscontrabili. **Controllo a vista ogni 12 mesi**

Programma delle manutenzioni:
le manutenzioni verranno effettuate quando necessario.

RIVESTIMENTI E COPERTURE

Livello minimo della prestazione:
Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Controllo:
Controllare l'insorgenza di anomalie riscontrabili. **Controllo a vista ogni 12 mesi**

Programma delle manutenzioni:
le manutenzioni verranno effettuate quando necessario.

ISOLAMENTI ED IMPERMEABILIZZAZIONI

Livello minimo della prestazione:
Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Controllo:
Controllare l'insorgenza di anomalie riscontrabili. **Controllo a vista ogni 12 mesi**

Programma delle manutenzioni:
le manutenzioni verranno effettuate quando necessario.

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

Il sottoprogramma dei Controlli definisce il programma delle verifiche e dei controlli, al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita dell'opera. Per i controlli di seguito riportati è previsto, esclusivamente, un tipo di controllo a vista.

MURATURE

Nessuna ulteriore specificazione

CHIUSURE VERTICALI

Controllo dei vetri
Tipologia: Controllo a vista
Frequenza: 6 mesi

Controllare la presenza di depositi o sporco sulle eventuali superfici vetrate e verificare l'assenza di anomalie (rottura, depositi, macchie, sfogliamento ecc.).

Requisiti da verificare
Stato dei vetri

Anomalie riscontrabili
Rottura, sporcizia ecc…

Ditte incaricate del controllo

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE
SERRAMENTISTA

Controllo del telaio
Tipologia: Controllo a vista
Frequenza: 6 mesi

Controllare lo stato dei telai e ricercare le possibili cause di deterioramento (presenza di umidità, attacco biologico, deformazioni strutturali..).

Requisiti da verificare
Stato del telaio

Anomalie riscontrabili
Rotture, presenza di umidità ecc…

Ditte incaricate del controllo
CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE
SERRAMENTISTA

Controllo dei fissaggi
Tipologia: Controllo
Frequenza: 1 anno

Controllare la stabilità dei fissaggi dei pannelli al telaio e di quelli del telaio alle strutture circostanti.

Requisiti da verificare
Stato dei telai e dei fissaggi

Anomalie riscontrabili
Fissaggi non adeguati, rotture, deformazioni…

Ditte incaricate del controllo
CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE
SERRAMENTISTA

Controllo delle guarnizioni
Tipologia: Controllo a vista
Frequenza: 1 anno

Controllare l'efficacia delle guarnizioni e dei sigillanti, la loro adesione ai profili dei telai e il corretto inserimento nelle proprie sedi.

Requisiti da verificare
Stato delle guarnizioni

Anomalie riscontrabili
Mancata adesione ai profili ecc…

Ditte incaricate del controllo
SERRAMENTISTA

Controllo dei danni dopo evento imprevedibile
Tipologia: Controllo a vista
Frequenza: quando necessita

Controllare l'eventuale formazione di lesioni e deformazioni nei pannelli e sul telaio ogni volta che si manifesti un vento non prevedibile (incendio, sisma, urto, cedimento fondazionale..)

Requisiti da verificare
Stato dei serramenti

Anomalie riscontrabili
Deformazioni e rotture

Ditte incaricate del controllo
CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

Controllo della infiltrazione d'acqua
Tipologia: Controllo a vista
Frequenza: quando necessita

Verificare l'assenza di infiltrazioni d'acqua all'interno dell'edificio soprattutto in seguito ad un forte temporale oppure in seguito alla risalita capillare di acqua dal terreno di fondazione.

Requisiti da verificare
Tenuta del serramento

Anomalie riscontrabili
Infiltrazioni ecc…

Ditte incaricate del controllo
CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

Controllo della verticalità della parete
Tipologia: Ispezione strumentale
Frequenza: 1 anno

Controllare, con le apposite apparecchiature, che non ci siano fuori piombo significativi.

Requisiti da verificare
Nessuno

Anomalie riscontrabili
Nessuna

Ditte incaricate del controllo
CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE
SPECIALIZZATI VARI

FINESTRE

Controllo infissi
Tipologia: Controllo a vista
Frequenza: 6 mesi

Controllo del corretto funzionamento dei movimenti, delle condizioni delle finiture superficiali e eventuali fenomeni di degrado in atto. Controllo della complanarità dei telai e delle ante. Controllo dei fissaggi tra gli elementi e di questi alle pareti murarie. Controllo della tenuta all'acqua.

Requisiti da verificare
Anigroscopicità, stato del serramento

Anomalie riscontrabili
Presenza di umidità all'interno del serramento, chiusura non adeguata, mancata tenuta

Ditte incaricate del controllo
CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

Controllo elementi guida/manovra
Tipologia: Controllo a vista
Frequenza: 1 anno

Controllo del corretto funzionamento delle guide di scorrimento, delle maniglie, delle serrature e degli organi di movimentazione con la verifica delle cerniere, degli organi di serraggio e dei movimenti.

Requisiti da verificare
Corretta apertura/chiusura

Anomalie riscontrabili
Difficoltà nell'apertura e nella chiusura del serramento

Ditte incaricate del controllo
CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

Controllo delle guarnizioni e sigillanti
Tipologia: Controllo a vista
Frequenza: 1 anno

Controllo delle guarnizioni di tenuta mediante la verifica della conservazione dell'elasticità, e la verifica del mantenimento della posizione entro le proprie sedi e del contatto sui profili dei telai.

Requisiti da verificare
Anigroscopicità

Anomalie riscontrabili
Presenza di acqua o umidità nel serramento

Ditte incaricate del controllo
SERRAMENTISTA

VETRI

Controllo elementi guida/manovra
Tipologia: Controllo a vista
Frequenza: 6 mesi

Controllo del corretto funzionamento delle guide di scorrimento, delle maniglie, delle serrature e degli organi di movimentazione con la verifica delle cerniere, degli organi di serraggio, delle aderenze e dei movimenti.

Requisiti da verificare
Apertura e chiusura del serramento

Anomalie riscontrabili
Difficoltà nell'apertura e nella chiusura del serramento

Ditte incaricate del controllo
CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE
SERRAMENTISTA

Controllo delle guarnizioni e sigillanti

Tipologia: Controllo a vista
Frequenza: 1 anno

Controllo delle guarnizioni di tenuta mediante la verifica del mantenimento della posizione entro le proprie sedi, dell'aderenza ai profili e della conservazione dell'elasticità.

Requisiti da verificare
Stato delle guarnizioni

Anomalie riscontrabili
Presenza di umidità nel serramento

Ditte incaricate del controllo
CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE
SERRAMENTISTA

Controllo vetri
Tipologia: Controllo a vista
Frequenza: 1 anno

Controllare la presenza di depositi o di macchie. Controllo da eventuali rotture e dell'uniformità dei vetri stessi.

Requisiti da verificare
Stato del vetro

Anomalie riscontrabili
Rotture, sporcizia, macchie ecc…

Ditte incaricate del controllo
CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE
SERRAMENTISTA

INTONACI

Nessuna ulteriore specificazione

RIVESTIMENTI E COPERTURE

Nessuna ulteriore specificazione

ISOLAMENTI ED IMPERMEABILIZZAZIONI

Nessuna ulteriore specificazione

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

Il sottoprogramma degli interventi di manutenzione riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione della struttura

MURATURE

Nessuna ulteriore specificazione

CHIUSURE VERTICALI

INFISSI ESTERNI

Pulizia vetri [Vetri]
Frequenza: 10 giorni
Pulizia dei vetri e rimozione dei depositi superficiali con detergenti neutri.
Ditte incaricate dell'intervento
INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

Pulizia delle finestre [Finestre]
Frequenza: 15 giorni
Pulizia di manutenzione delle finestre mediante il lavaggio dei telai, delle guide di scorrimento e delle guarnizioni, mediante l'utilizzo di acqua e prodotti neutri, per la rimozione di depositi, sporco e macchie.
Ditte incaricate dell'intervento
INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

Pulizia elementi [Vetri]
Frequenza: 15 giorni
Pulizia delle guide di scorrimento e delle guarnizioni, della serratura e dalle cerniere dai residui eventualmente depositati mediante detergenti neutri, e loro riposizionamento in caso di piccoli spostamenti. Lubrificazione degli elementi.
Ditte incaricate dell'intervento
INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

Pulizia organi di manovra [Finestre]
Frequenza: 1 mese
Pulizia di manutenzione degli organi di manovra delle finestre, mediante il lavaggio con acqua e prodotti neutri per la rimozione di depositi, sporco e macchie.
Ditte incaricate dell'intervento
INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

Pulizia organi di manovra e guide [Vetri]
Frequenza: 1 mese
Pulizia degli organi di movimentazione tramite detergenti comuni.
Ditte incaricate dell'intervento
INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

Regolazione maniglia [Vetri]
Frequenza: 6 mesi
Regolazione dei movimenti della maniglia al fine di consentire corrette operazioni di apertura e chiusura.
Ditte incaricate dell'intervento

INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE
SERRAMENTISTA

Lubrificazione organi di manovra [Finestre]
Frequenza: 1 anno
Lubrificazione e/o ingrassaggio degli organi di manovra, delle cerniere, delle serrature e delle maniglie, con successiva regolazione per la verifica dei movimenti e della chiusura delle ante, atta anche a compensare eventuali spostamenti dovuti al continuo utilizzo dell'infisso.
Ditte incaricate dell'intervento
SERRAMENTISTA

Regolazione degli organi di manovra [Vetri]
Frequenza: 1 anno
Lubrificazione e/o ingrassaggio degli organi di manovra, delle cerniere delle serrature e delle maniglie.
Regolazione delle cerniere e ferramenta per la verifica della chiusura delle ante atta anche a compensare eventuali spostamenti dovuti all'uso.
Ditte incaricate dell'intervento
SERRAMENTISTA

Rinnovo dell'impregnazione [Finestre]
Frequenza: 2 anni
Rinnovo dell'impregnazione mediante la stesura di uno o più strati di vernice impregnante previo smontaggio dell'infisso, spazzolatura e pulizia della superficie interessata.
Ditte incaricate dell'intervento
SERRAMENTISTA

Rinnovo della verniciatura [Finestre]
Frequenza: 2 anni
Rinnovo della verniciatura previo smontaggio dell'infisso (preferibilmente) seguito dalle operazioni: carteggiatura o sverniciatura, spazzolatura e eventuale stuccatura di fori e fessure, preparazione del fondo e successiva applicazione della vernice idonea.
Ditte incaricate dell'intervento
SERRAMENTISTA-IMBIANCHINO

Ortogonalità dei telai [Finestre]
Frequenza: 3 anni
Intervento atto a riottenere l'ortogonalità delle ante, in caso di evidenti fuori squadro, ed a regolare i fissaggi dei telai al controtelaio.
Ditte incaricate dell'intervento
SERRAMENTISTA

Ostituzione finestra [Finestre]
Frequenza: 25 anni
Per la sostituzione della finestra è necessario smontare l'esistente, controllare le condizioni del controtelaio (o predisporre per la sua rimozione e sostituzione), e successivamente posare la nuova finestra. Una volta posizionato il nuovo infisso è necessario procedere con le regolazioni atte al suo corretto funzionamento.
Ditte incaricate dell'intervento

SERRAMENTISTA

Cinghie avvolgibili e rulli avvolgitori [Finestre]
Frequenza: quando necessita
Verifica per eventuale sostituzione delle cinghie avvolgibili, qualora deteriorate o rotte, con contestuale verifica del perfetto funzionamento dei rulli per l'avvolgimento delle avvolgibili.
Ditte incaricate dell'intervento
SERRAMENTISTA

Sostituzione vetrata [Vetri]
Frequenza: quando necessita
Sostituzione del vetro a seguito di rottura o deformazione previo smontaggio dell'esistente e successiva posa del nuovo. Nel fissaggio del nuovo vetro porre particolare cura nelle regolazioni e sigillature da effettuarsi.
Ditte incaricate dell'intervento
SERRAMENTISTA

INTONACI

Nessuna ulteriore specificazione

RIVESTIMENTI E COPERTURE

Nessuna ulteriore specificazione

ISOLAMENTI ED IMPERMEABILIZZAZIONI

Nessuna ulteriore specificazione

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

LAVORI DI RIFACIMENTO
DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE



PROGETTO ESECUTIVO

PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO

Euro.Pa Service srl

via L. Bissolati, 24 - 20025 Legnano (MI)
tel. 0331/1707500 – fax 0331/1707549
email: info@europa-service.it
PEC: europacst@legalmail.it

IL PROGETTISTA
arch. ATTILIO CITTERIO

ORDINE DEGLI ARCHITETTI, PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI DELLA PROVINCIA DI MILANO
CITTERIO ATTILIO
architetto 10476

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ARCH. ANDREA FOGAGNOLO

APRILE 2025

1 – IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA

Denominazione: LAVORI DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE

Indirizzo del cantiere il cantiere è sito in BUSTO GAROLFO, via BUSTO ARSIZIO 102

Descrizione del contesto: il contesto in cui è collocata l'area di cantiere è a carattere residenziale, servita da strade urbane ed extraurbane a normale scorrimento veicolare.

Descrizione sintetica dell'opera: gli interventi prevedono il completo rifacimento della copertura del corpo vasche dell'impianto natatorio, così articolato:

- RIMOZIONE IMPIANTI; preliminarmente alle lavorazioni, si provvederà alla rimozione dei corpi illuminanti e delle canalizzazioni di ventilazione, posti all'interno degli spazi natatori;
- RIMOZIONE COPERTURA; è prevista la totale rimozione della copertura esistente sulle vasche della piscina che risulta costituita da struttura portante in travi di legno lamellare e assito in doghe completati, per la parte a falda della vasca grande, da pannello sandwich con isolante spessore 40 mm e, per la parte piana sulla vasca piccola, da massetto di cemento e manto bituminoso; i materiali rimossi verranno opportunamente separati e, nelle frazioni relative ai materiali legnosi / metallici, saranno destinati agli impianti di riciclo;
- FORNITURA E POSA DI CARPENTERIA; la nuova struttura portante verrà realizzata in carpenteria metallica, fornita già verniciata con pittura resistente agli ambienti aggressivi; le travi reticolati verranno assemblate a terra con idonea bulloneria e, a coppie di due per formare dei tralicci, verranno posate sugli appoggi a forcella in cemento armato precedentemente realizzati in opera;
- FORNITURA E POSA DI PANNELLI DI COPERTURA; il nuovo manto di copertura, sia sulla vasca grande che su quella piccola, sarà costituito da pannelli grecati coibentati autoportanti, realizzati in poliisocianurato e classificati B-s1 d0 come classe di reazione al fuoco, aventi facciata interna ed esterna in acciaio spessore 0,4 mm, di spessore 120 mm e larghezza 1000 mm, con trasmittanza termica pari a 0,19 W/m2K;
- FORNITURA E POSA DI LATTONERIA; le opere di copertura verranno rifinite con scossaline, canali, frontali e pluviali in lamiera preverniciata spessore 6/10;
- FINITURE EDILI E IMPIANTISTICHE; a completamento della nuova copertura, si provvederà alle finiture edili (intonaci e tinteggiature), al riposizionamento dei corpi illuminanti e delle canalizzazioni dell'impianto di ventilazione, nonché al rifacimento degli allacci al piede dei pluviali.

2 – INDIVIDUAZIONE DEI SOGGETTI CON COMPITI DI SICUREZZA

Committente	arch. Andrea Fogagnolo Responsabile dei Procedimento Comune di Busto Garolfo piazza Armando Diaz, 1 - Busto Garolfo (MI) tel. 0331 562024
Responsabile dei lavori	arch. Andrea Fogagnolo Responsabile dei Procedimento Comune di Busto Garolfo piazza Armando Diaz, 1 - Busto Garolfo (MI) tel. 0331 562024
Coordinatore per la progettazione	arch. Attilio Citterio c/o Euro.PA Service S.r.l. via Cremona, 1 – Legnano (MI) tel. 0331 1707500
Progettisti	arch. Attilio Citterio c/o Euro.PA Service S.r.l. via Cremona, 1 – Legnano (MI) tel. 0331 1707500 ing. Alessandro Aronica Studio Aronica Ingegneria e Associati S.r.l. via Fratelli Cairoli 4, Lissone (MB) tel. 039 9008253
Coordinatore per l'esecuzione	arch. Attilio Citterio c/o Euro.PA Service S.r.l. via Cremona, 1 – Legnano (MI) tel. 0331 1707500
Direttore dei Lavori	**** ******* ******** c/o Euro.PA Service S.r.l. via Cremona, 1 – Legnano (MI) tel. 0331 1707500 ing. Alessandro Aronica Studio Aronica Ingegneria e Associati S.r.l. via Fratelli Cairoli 4, Lissone (MB) tel. 039 9008253

IMPRESE		APP.	SUB.
Opere edili e affini	EURO.PA SERVICE S.R.L. via L. Bissolati, 24 – Legnano (MI) tel. 0331 1707500	X	
Scavi e rinterri			
Cementi armati / carpenterie	LAVORI DA APPALTARE		X
Manto copertura	LAVORI DA APPALTARE		X
Lattonerie	LAVORI DA APPALTARE		X
Sottofondi			
Intonaci			
Impianti elettrici	EURO.PA SERVICE S.R.L. via L. Bissolati, 24 – Legnano (MI) tel. 0331 1707500	X	
Impianti idrotermosanitari			
Impianto condizionamento	EURO.PA SERVICE S.R.L. via L. Bissolati, 24 – Legnano (MI) tel. 0331 1707500	X	
Pavimenti e rivestimenti			
Serramenti			
Opere a verde			
Impianti fotovoltaici			

Si precisa che, al momento della redazione del presente piano, l'impresa EURO.PA SERVICE S.R.L. è "l'impresa appaltatrice principale". La presenza di ditte subappaltatrici della suddetta Impresa dovrà essere preventivamente autorizzata dal Committente. In ogni caso l'appaltatore dovrà verificare l'idoneità tecnico-professionale delle ditte subappaltatrici.

Si rammenta che ai sensi dell'art. 26, comma 8 del D.Lgs. 81/2008 nell'ambito dello svolgimento di attività in regime di appalto, il personale occupato dall'impresa appaltatrice (ed eventuali subappaltatrici) deve essere munito di **apposita tessera di riconoscimento** corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro.

In particolare, l'impresa appaltatrice principale dovrà prevedere le azioni previste nella RELAZIONE TECNICA CAM (CRITERI AMBIENTALI MINIMI), ovvero le CLAUSOLE CONTRATTUALI di cui al capitolo 3 dei CAM edilizia di seguito sinteticamente riportate:

- 3.1.1. Personale di cantiere - Il personale impiegato con compiti di coordinamento (caposquadra, capocantiere ecc.) dovrà essere adeguatamente formato sulle procedure e tecniche per la riduzione degli impatti ambientali del cantiere con particolare riguardo alla gestione degli scarichi, dei rifiuti e delle polveri; l'appaltatore dovrà consegnare al direttore dei lavori idonea documentazione attestante la formazione del personale con compiti di coordinamento, quale ad esempio curriculum, diplomi, attestati, da cui risulti che il personale ha partecipato ad attività formative inerenti ai temi elencati nel criterio etc. oppure attestante la formazione specifica del personale a cura di un docente esperto in gestione ambientale del cantiere, svolta in occasione dei Lavori.
- 3.1.2 Macchine operatrici - L'aggiudicatario si impegna a impiegare motori termici delle macchine operatrici di fase III A minimo, a decorrere da gennaio 2024; la fase minima impiegabile in cantiere sarà la fase IV a decorrere dal gennaio 2026, e la fase V (le fasi dei motori per macchine mobili non stradali sono definite dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal regolamento UE 2020/1040) a decorrere dal gennaio 2028; in corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, presenta, al direttore dei lavori, i manuali d'uso e manutenzione, ovvero i libretti di immatricolazione quando disponibili, delle macchine utilizzate in cantiere per la verifica della Fase di appartenenza; la documentazione è parte dei documenti di fine lavori consegnati dal Direzione Lavori alla Stazione Appaltante.
- 3.1.3 Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori - Dovranno essere utilizzati prodotti riconducibili ai codici CPV 09211900-0 oli lubrificanti per la trazione, CPV 09211000-1 oli lubrificanti e agenti lubrificanti, CPV 09211100-2 - oli per motori, CPV 24951100-6 lubrificanti, CPV 24951000-5 - grassi e lubrificanti, CPV 09211600-7 – oli per sistemi idraulici e altri usi.

3 – AREA DI CANTIERE

Nelle attività di preparazione e conduzione del cantiere, l'impresa appaltatrice principale dovrà assicurare il rispetto dei **Criteri Ambientali Minimi** per "*Affidamento di servizi di progettazione e affidamento di lavori per interventi edilizi*" (approvati con DM 23 giugno 2022 n. 256, GURI n. 183 del 6 agosto 2022) e si dovranno prevedere le azioni previste nella **RELAZIONE TECNICA DI APPLICAZIONE CAM** (CRITERI AMBIENTALI MINIMI), redatta dal progettista in conformità alle previsioni di cui ai paragrafi 1.3.3 e 2.2.1 dei CAM edilizia. **Il cantiere principale verrà installato, per tutta la durata dei lavori, nell'area parcheggio interna dell'impianto; oltre ai consueti apprestamenti (baraccamenti, recinzioni, cartelli segnaletici), è prevista la realizzazione di castelli di tiro per l'accesso al piano copertura, la posa di parapetti perimetrali esterni e l'allestimento di reti anticaduta sulle parti interne soprastanti il piano vasca. L'esecuzione delle opere di strutturali (rimozione travi lamellari e posa travi in carpenteria metallica) avverrà mediante utilizzo di gru telescopica per la movimentazione in quota dei materiali e prevede due distinte fasi, la prima per la metà della copertura verso la strada provinciale e la seconda per la metà della copertura verso la parte del parcheggio interno; nelle planimetrie di cantiere vengono individuati, per ogni singola fase, gli accessi, i percorsi pedonali, le perimetrazioni e le aree di stoccaggio dei materiali.**

QUADRO SINOTTICO DEGLI ELEMENTI ESSENZIALI AI FINI DELL'ANALISI DEI RISCHI CONNESSI ALL'AREA DI CANTIERE (ALLEGATO XV.2 DEL D. LGS. 81/2008 SUI CONTENUTI MINIMI DEI PIANI DI SICUREZZA)		
	PRESENTE	NON PRESENTE
Falde		X
Fossati		X
Alvei fluviali		X
Banchine portuali		X
Alberi		X
Manufatti interferenti	vedi p.to 3.2.1	
Strade	vedi p.to 3.2.1	
Ferrovie		X
Idrovie		X
Aeroporti		X
Scuole	vedi p.to 3.2.1	
Ospedali		X
Case di riposo		X
Abitazioni	vedi p.to 3.2.1	
Linee aeree e condutture sotterranee	vedi p.to 3.1.3	
Altri cantieri o insediamenti produttivi		X
Viabilità	vedi p.to 3.2.1	
Rumore	vedi p.ti 3.1.4 e 3.2.2	
Polveri	vedi p.to 3.1.5	
Fibre	vedi p.to 3.1.5	
Fumi		X
Vapori		X
Gas		X
Odori o altri inquinanti aerodispersi		X
Caduta di materiali dall'alto	vedi p.ti 3.2.1 e 3.2.4	

3.1 - Rischi intrinseci del cantiere

3.1.1 - Caratteristiche dell'area

L'area in esame presenta particolari rischi in quanto prospiciente una strada comunale a normale intensità di traffico e una strada provinciale ad alta intensità di traffico, con vicinanza di edifici di civile abitazione.

3.1.2 - Caratteristiche geomorfologiche del terreno

Data la natura delle opere che si intendono realizzare, non si ravvisano particolari rischi dovuti alle caratteristiche del terreno.

3.1.3 - Opere aeree e di sottosuolo

Sono presenti *opere aeree* in grado di interferire con l'attività del cantiere, quali le linee di alimentazione elettrica.

Sono presenti *opere di sottosuolo* in grado di interferire con l'attività del cantiere, quali le linee di alimentazione elettrica, la rete fognaria e di distribuzione dell'acqua esistenti, identificabili mediante pozzetti.

3.1.4 - Valutazione preventiva del rumore all'interno del cantiere

L'esposizione quotidiana personale dei lavoratori al rumore è stata valutata in fase preventiva facendo riferimento ai tempi di esposizione e ai livelli di rumore standard individuati da studi e misurazioni riconosciuti dalla commissione prevenzione infortuni (*rif. documentazione C.P.T. di Torino, vol. II manuale 5 "Conoscere per prevenire"*).

Si prevede "rischio rumore" significativo per i lavoratori impegnati in cantiere:

- fascia di esposizione compresa tra 80 ed 85 dB(A) per gli addetti all'utilizzo di macchine operatrici, carpentieri, muratori polivalenti, posatori di pavimenti e rivestimenti, intonacatori, installatori di impianti, per i quali si richiede adeguata informazione su rischi, misure, DPI;
- fascia di esposizione compresa tra 85 e 90 dB(A) per gli addetti all'utilizzo di sega a disco, operai comuni polivalenti, per i quali si richiede adeguata informazione su rischi, misure, DPI, nonché la disponibilità degli idonei DPI, la formazione sul loro corretto uso ed i provvedimenti sanitari previsti dal D. Lgs. 81/2008;
- fascia di esposizione superiore a 90 dB(A) per gli addetti all'utilizzo di martello demolitore, per i quali si richiede l'obbligo di utilizzo degli idonei DPI, la formazione sul loro corretto uso, la comunicazione all'A.S.L. ed i provvedimenti sanitari previsti dal D. Lgs. 81/2008, nonché segnaletica e delimitazione delle aree a rischio.

Non potendo ridurre tali emissioni, si raccomanda comunque l'uso di otoprotettori a tutti gli addetti a tali attrezzature, nonché a tutto il personale che si trovasse costretto a operare nelle immediate vicinanze.

Si raccomanda, inoltre, di evitare il più possibile altre lavorazioni nelle vicinanze di tali fonti di rumore.

3.1.5 - Emissione di agenti inquinanti

Durante le varie lavorazioni non sono prevedibili emissioni di agenti inquinanti, eccezione fatta per i fumi di scarico delle macchine operatrici nonché le polveri durante le demolizioni e l'uso del disco flessibile. Durante tali lavorazioni, si raccomanda pertanto l'utilizzo di adeguati DPI.

3.2 - Rischi connessi con l'ambiente circostante

3.2.1 - Rischi connessi con attività o insediamenti limitrofi

Sono presenti rischi connessi per limitazione della viabilità per le seguenti attività:

- *accesso al cantiere dalla strada pubblica **sia urbana che extraurbana**;*
- *passaggio di pedoni su via pubblica;*
- *presenza di aggregato abitativo continuato;*

Sarà onere dell'IMPRESA incaricata delle opere strutturali l'ottenimento di tutti i permessi e autorizzazioni necessari per l'accesso al cantiere dalla strada provinciale SP12, nonché per lo scarico e deposito dei materiali.

Per quanto riguarda la presenza della strada lungo l'accesso al cantiere, il responsabile di cantiere per l'impresa si accerterà, ogni qualvolta arrivi o parta un mezzo dal cantiere stesso, che i mezzi d'opera non provochino incidenti e/o danni a persone e mezzi in transito.
Deve inoltre essere adottata la segnaletica prevista dal Codice della strada e dal D. Lgs. 81/2008 per le segnalazioni di pericolo e la regolamentazione della circolazione.

Per tutta la durata dei lavori l'impresa dovrà comunque garantire:

- una continua pulizia della sede stradale;
- la delimitazione delle zone di passaggio, di accumulo delle attrezzature e dei materiali anche all'interno del cantiere in quanto gli spazi sono ridotti;
- la presenza di un addetto che consenta l'effettuazione in sicurezza delle manovre.

3.2.2 - Valutazione preventiva del rumore verso l'esterno del cantiere

Si prevede trasmissione di rumore verso l'esterno del cantiere. Da una stima preventiva il livello sonoro supererà i limiti ammessi. La zona del cantiere è, infatti, classificata come classe II (prevalentemente residenziale) ai sensi del DPCM 14/11/1997.
L'impresa principale dovrà chiedere deroga al Comune di pertinenza e dovrà limitare le lavorazioni particolarmente rumorose.

3.2.3 - Emissione di agenti inquinanti

Durante le varie lavorazioni non sono prevedibili emissioni di agenti inquinanti verso l'esterno dell'area.

3.2.4 - Caduta di oggetti dall'alto all'esterno del cantiere

Le lavorazioni previste possono causare tale inconveniente.

Tutte le operazioni di rimozione, smontaggio e ricostruzione saranno eseguite con utilizzo di piattaforme aeree con il personale che resti sempre all'esterno e sopra il fabbricato. Occorre, comunque, sottolineare che anche questa modalità operativa non esclude completamente il pericolo di caduta di oggetti dall'alto.

4 - ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

4.1 - Recinzione e cartello di cantiere

La recinzione di cantiere sarà realizzata con pannelli grigliati in acciaio h 250 cm.; **Dovranno essere opportunamente protetti gli spazi cortilizi contigui al cantiere, in modo da evitare l'acceso alle aree di cantiere e, inoltre,. durante le due fasi di lavorazioni strutturali dovranno essere realizzati distinti percorsi pedonali, non interferenti con le operazioni di cantiere, per l'accesso del pubblico al lido estivo**.
Il cartello di cantiere, oltre alle indicazioni di legge, dovrà i nomi dei coordinatori, la denominazione di ogni impresa e il nome del relativo direttore di cantiere; sul cartello di cantiere dovranno, inoltre, essere riportati gli estremi della notifica preliminare.

4.2 - Viabilità di cantiere

Sarà cura dell'impresa appaltatrice principale garantire che, durante l'accesso dei mezzi di fornitura dei materiali in cantiere, la circolazione dei pedoni e dei veicoli possa avvenire in modo sicuro (vedasi p.to 3.2.1.).

4.3 - Impianti da allestire a cura dell'impresa principale

L'impresa principale deve progettare e realizzare a regola d'arte l'impianto elettrico di cantiere, comprensivo di messa a terra, per l'alimentazione delle macchine e per l'illuminazione. Dal punto di vista progettuale si ipotizza di fare ricorso alla fornitura ENEL da 380/220 V- 50 Hz per le seguenti macchine/attrezzature:

1) betoniera;
2) sega circolare;
3) attrezzatura standard;
4) illuminazione.

L'impianto elettrico del cantiere deve essere dotato di:

quadro di fornitura;
quadro generale;
quadro di distribuzione.

Tutte le imprese utilizzatrici devono preventivamente formare le proprie maestranze sull'uso corretto degli impianti di uso comune.

Vengono poste le seguenti prescrizioni sull'impianto elettrico:

- misure, almeno semestrali, della resistenza di terra;
- verifica, almeno mensile, del funzionamento del differenziale.

4.4 - Servizi logistici e igienico assistenziali a cura dell'Impresa principale

I servizi igienico-sanitari, assistenziali e di pronto intervento presenti in cantiere sono:

n° lavabi:	1
n° WC:	1
n° postazioni pasto:	5
n° postazioni di riparo:	5
cassetta pronto soccorso:	presso la baracca di cantiere

Sarà cura dell'impresa principale:

- assicurarsi che i luoghi di lavoro siano adeguatamente illuminati e sia presente un'illuminazione di sicurezza di sufficiente intensità ove vi sia particolare rischio a seguito di guasto dell'illuminazione artificiale;
- difendere idoneamente i posti di lavoro e di passaggio contro la caduta o l'investimento di materiali;
- mantenere pulito il locale spogliatoio e WC e soprattutto garantire un turno di pulizia per l'ambiente circostante il cantiere;
- allestire le baracche a uso spogliatoio, ufficio e WC anche utilizzando locali esistenti o consentendo ai lavoratori di utilizzare strutture pubbliche della zona.

4.5 - Aree di deposito, magazzino e smaltimento rifiuti

Nella planimetria di cantiere sono individuate l'area dei lavori, le zone di scarico e carico, il deposito attrezzature, la zona di stoccaggio dei vari materiali da costruzione e dei materiali di recupero, la zona rifiuti.
I materiali e le attrezzature devono essere disposti o accatastati in modo da evitare il crollo o il ribaltamento.
Il materiale di risulta sarà prontamente trasportato e smaltito in discarica autorizzata.
I rifiuti inerti derivanti da parziali demolizioni interne, da impianti idrotermosanitari ed elettrici (tubazioni, cavi), non trattandosi di rifiuti tossici, verranno raccolti nella zona di deposito del cantiere e prontamente trasportati alle pubbliche discariche autorizzate.
L'impresa principale dovrà adottare misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (imballaggi, rifiuti pericolosi e speciali etc.) individuando nelle aree da adibire a deposito temporaneo, gli spazi opportunamente attrezzati (con idonei cassonetti/contenitori carrellabili opportunamente etichettati per la raccolta differenziata etc.).

4.6 - Macchine e attrezzature delle Imprese previste in cantiere

Tutte le macchine e le attrezzature impiegate devono rispettare le norme vigenti in materia di igiene e sicurezza.
L'elenco delle macchine e delle attrezzature significative utilizzate dalle imprese è quello di seguito riportato:

- autocarro
- betoniera a bicchiere
- flessibili
- mezzi di sollevamento (inclusa gru a torre)
- martelli demolitori
- macchine movimento terra (pala meccanica)
- piega ferro
- ponteggio metallico
- ponte su ruote
- scale portatili
- scanalatrice per muri ed intonaci
- sega circolare da banco
- trabattelli
- attrezzatura standard

Tutte le imprese utilizzatrici devono preventivamente formare le proprie maestranze sull'uso corretto delle macchine e delle attrezzature di uso comune (scale portatili, silos e betoniera a bicchiere, ponteggio metallico, trabattelli, attrezzatura standard).

4.7 - Segnaletica

La segnaletica dovrà essere conforme Agli ALLEGATI XXV/XXVIII del DLgs. 81/2008 in particolare per tipo e dimensione; in cantiere vanno installati i cartelli elencati nella tabella seguente:

Tipo di segnalazione	Ubicazione
cartello generale dei rischi di cantiere	all'entrata del cantiere
cartello con le norme di prevenzione infortuni	all'entrata del cantiere
segnale di pericolo con nastro giallo-nero (ovvero rosso-bianco)	per perimetrare le zone interessate da rischi di varia natura (es. caduta, caduta di oggetti dall'alto, crolli, depositi di materiali, zone con lavorazioni particolari, etc.)
pronto soccorso	presso la baracca dove verrà custodita la cassetta di pronto soccorso
vietato ai pedoni	da apporre, per entrambi i versi di percorrenza, all'inizio di passaggi che espongono i pedoni (anche non addetti ai lavori) a situazioni di rischio
pericolo di caduta in apertura nel suolo	presso aperture provvisorie, in solai per l'inserimento di scala, e altre aperture con rischio di caduta dall'alto
attenzione ai carichi sospesi	nell'area interessata dalla movimentazione di carichi con la gru
non toccare – tensione elettrica pericolosa	presso il quadro elettrico
protezione obbligatoria dell'udito	anche sotto forma di adesivo, da apporre visibile al posto di guida delle macchine operatrici, sui martelli demolitori e sugli utensili elettrici portatili rumorosi
protezione obbligatoria delle vie respiratorie	da apporre sulle saldatrici elettriche, a cannello ossiacetilenico o a GPL se utilizzate al coperto
protezione obbligatoria degli occhi	da apporre sugli utensili che possono causare proiezione di schegge, oggetti o schizzi di prodotti chimici irritanti
casco di protezione obbligatorio	da apporre nelle zone interessate al rischio di caduta di materiali, ovvero nel raggio d'azione degli apparecchi di sollevamento

Gli ostacoli, presenti in cantiere, devono essere segnalati con nastri di colore giallo e nero oppure con altri di colore rosso e bianco; le sbarre dovranno avere un'inclinazione di 45° e dimensioni più o meno uguali fra loro. Anche i pozzetti aperti, e gli altri luoghi ove vi può essere rischio di caduta nel vuoto, quando necessario, devono essere segnalati con i nastri di cui sopra, e naturalmente devono essere presi gli altri provvedimenti per evitare infortuni, quali posa di parapetti normali, parapetti normali con arresto del piede, quadrilateri per botole, ecc., perché, sia ben chiaro, la segnaletica non esime dal mettere in atto le protezioni prescritte dalle norme e dal comune buonsenso.

I lavori, i depositi su strada e i relativi cantieri devono essere dotati di sistemi di segnalamento temporaneo mediante l'impiego di specifici segnali di pericolo o di indicazione o di fondo giallo;
per i segnali temporanei possono essere utilizzati supporti e sostegni o basi mobili di tipo trasportabile e ripiegabile che devono assicurare la stabilità del segnale in qualsiasi condizione della strada ed atmosferica. Per gli eventuali zavorramenti dei sostegni è vietato l'uso di materiali rigidi che possono costituire pericolo o intralcio per la circolazione. Le dimensioni dei segnali devono essere tali da essere riconoscibili da almeno 50 metri di distanza.

4.8 - Dispositivi di protezione individuale (DPI) e sorveglianza sanitaria

Tutti i DPI devono essere marcati CE ed essere conformi alle prescrizioni del D. Lgs. 475/92 e s.m.i.; nella tabella seguente si danno delle indicazioni di massima per l'assegnazione dei DPI, ferme restando le necessità che possono scaturire da lavorazioni particolari o dall'impiego di attrezzature specifiche.

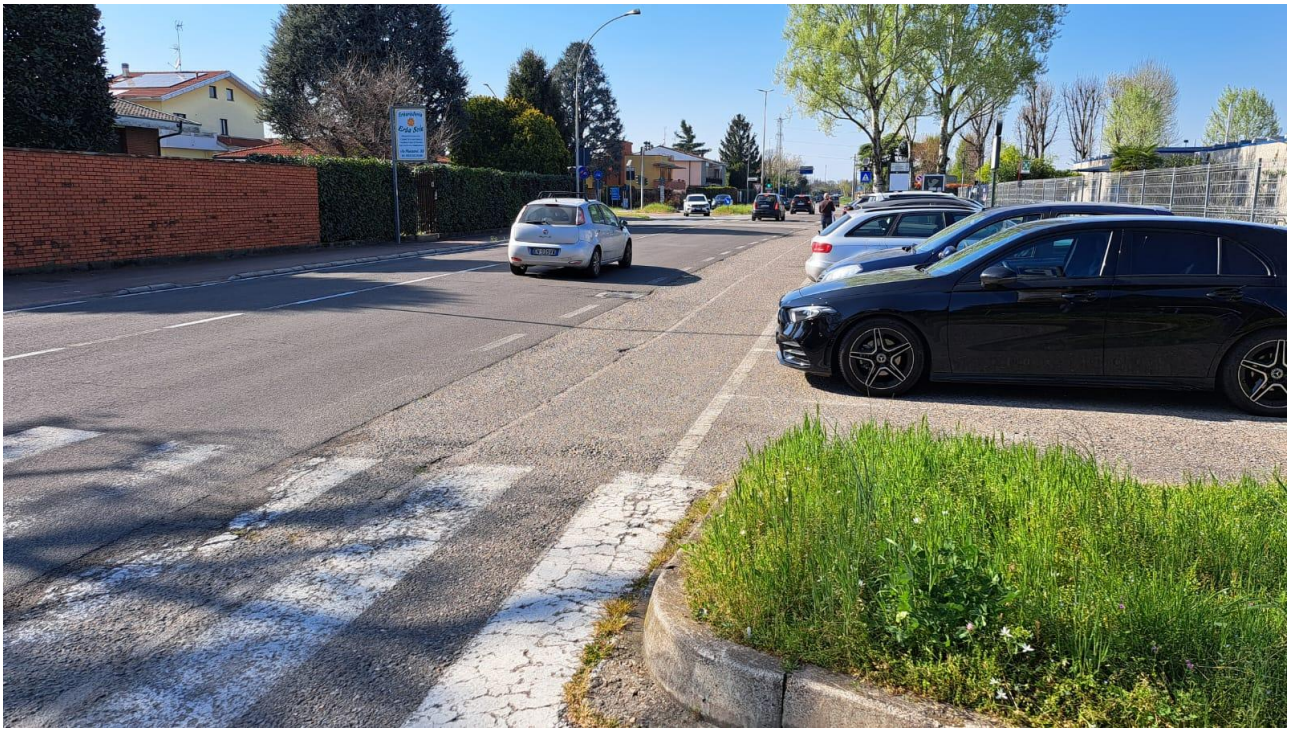
Tipo di protezione	Tipo di DPI e categoria	Mansione svolta
Protezione del capo	Caschetto di protezione UNI 7154/1 - EN 397	Tutti i lavoratori
Protezione dell'udito (otoprotettori)	Cuffie, tappi o archetti prEN 458 - EN 352/1,2,3	Addetti macchine operatrici e altro personale esposto
Protezione degli occhi e del viso	Occhiali antischegge e schizzi prEN 166 Occhiali con filtro per la luce prEN 379 - UNI EN 169,170,171	Tutti gli utilizzatori di utensili manuali, seghe circolari e prodotti chimici nocivi Addetti al cannello e saldatori
Protezione delle vie respiratorie	Maschera a facciale pieno tipo A1P2 a norma UNI-EN 141 Mascherine oro-nasali	Tutti i lavoratori addetti alle demolizioni Tutti i lavoratori
Protezione dei piedi	Scarpe antinfortunistiche con puntale rinforzato e suola antiforo a norma UNI EN 345	Tutti i lavoratori
Protezione delle mani	Guanti di protezione contro rischi meccanici EN 388 Guanti imbottiti antivibrazioni Guanti di protezione contro rischi termici UNI-EN 407	Tutti i lavoratori Addetti a martelli demolitori o altri lavoratori esposti a vibrazioni Esecutori delle guaine
Protezione di parti del corpo	Tuta da lavoro	Tutti i lavoratori
Protezione da cadute dall'alto	Imbracature UNI-EN 361	Tutti i lavoratori destinati ad operare ad altezze superiori a 2m senza parapetto



ACCESSO DA STRADA PROVINCIALE SP 12



ACCESSO DA STRADA PROVINCIALE SP 12



ACCESSO DA VIA BUSTO ARSIZIO



ACCESSO DA VIA BUSTO ARSIZIO



PERCORSO DI ACCESSO LIDO ESTIVO PRIMA FASE



PERCORSO DI ACCESSO LIDO ESTIVO SECONDA FASE



AREA CANTIERE PRINCIPALE



AREA CANTIERE PRINCIPALE



VISTA EDIFICIO LATO SUD EST



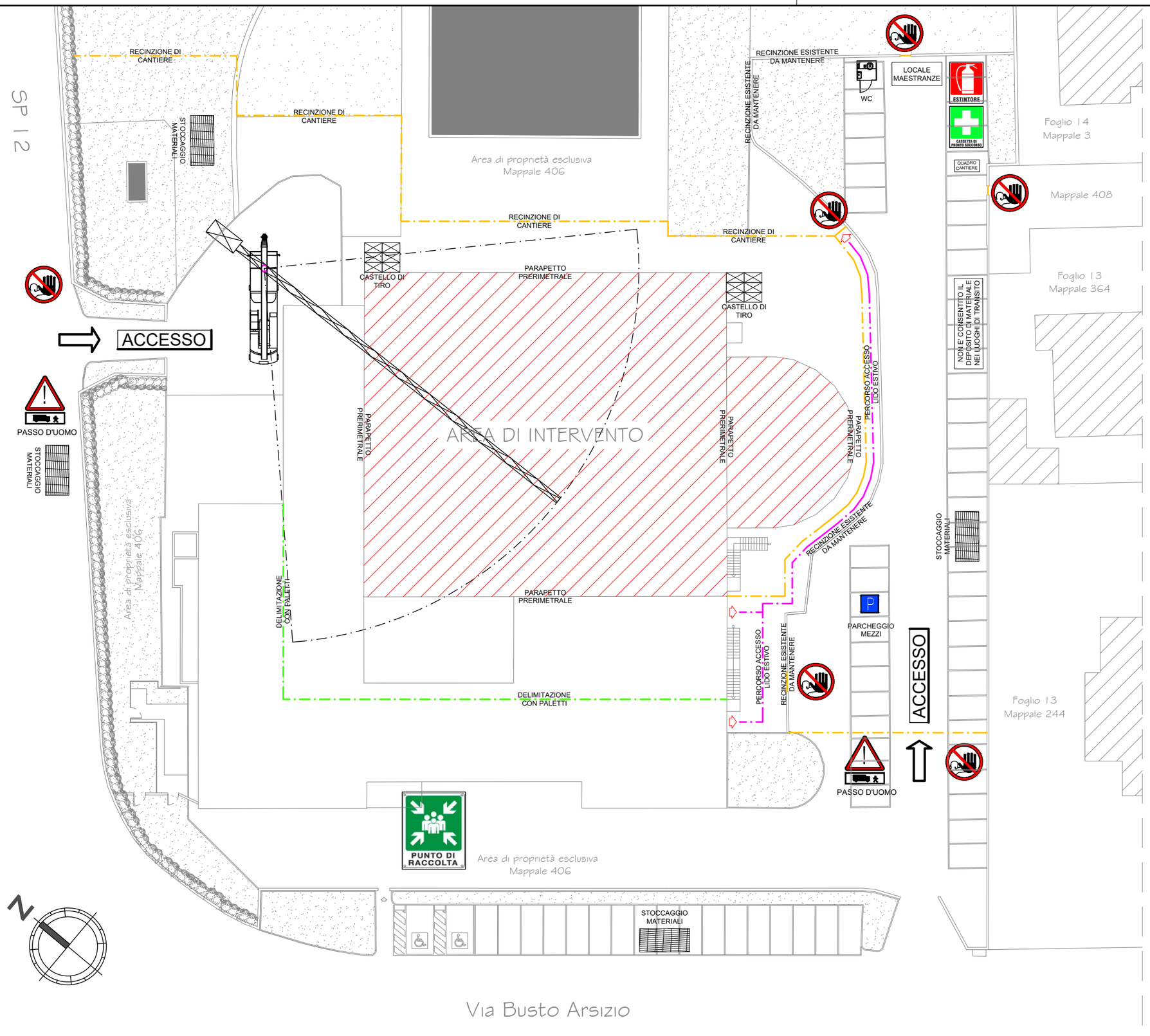
VISTA EDIFICIO ANGOLO NORD EST



VISTA EDIFICIO LATO NORD EST



VISTA EDIFICIO ANGOLO NORD



MACCHINE DA CANTIERE

- montaggio e smontaggio effettuato da personale ESPERTO;
- posizionare la gru su terreno solido e orizzontale;
- verificare periodicamente le strutture della gru;
- vietato movimentare carichi oltre il limite consentito;
- porre particolare cautela nelle fasi di imbracatura dei carichi;
- è necessario verificare che la macchina sia regolarmente collegata con l'impianto di terra;

In merito al corretto utilizzo della macchina, la normativa prevede :

- solida cuffia registrabile per evitare il contatto accidentale con le mani e per intercettare le schegge;

- coltello divisore in acciaio applicato posteriormente alla lama a distanza di non più di 3mm dalla dentatura per mantenere aperto il taglio;
- schermi fissi ai due lati della lama nella parte sporgente sotto la tavola di lavoro;

IMPIANTI ELETTRICI

DA TENERE IN CANTIERE

dichiarazione di conformità' impianto elettrico di cantiere (D.M. 37/08) e dei quadri elettrici (ASC-CEI 17 - 13/4)

dichiarazione di conformità degli impianti di messa a terra e dei dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche(D.M. 37/08 E D.P.R. 462/10)

LINEE ELETTRICHE ESISTENTI

PRIMA DI COMINCIARE CON LE LAVORAZIONI FARE ATTENZIONE

ALLE LINEE ELETTRICHE PREESISTENTI

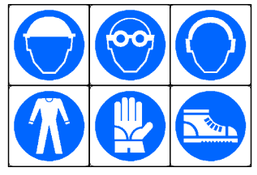
APPRESTAMENTI GENERALI PER IL CANTIERE

- RECINZIONI E PERIMETRAZIONI
- BARACCAMENTO PER UFFICI E PER SERVIZI IGIENICI
- PROGETTAZIONE ED ALLESTIMENTO OPERE PROVVISIONALI (PONTEGGI)
- ATTIVAZIONI UTENZE ELETTRICHE, TELEFONICHE, FORNITURE A CONTATORE
- ALLESTIMENTO IMPIANTI ELETTRICI DI ANTIERE E RETI DI MESSA A TERRA
- CARTELLONISTICA DI CANTIERE
- ALLESTIMENTO PUNTI DI DISTRIBUZIONE BEVANDE

E' NECESSARIA UNA MANUTENZIONE PERIODICA PER GARANTIRE NEL TEMPO L'EFFICIENZA DEL CANTIERE E LE MASSIME CONDIZIONI DI SICUREZZA.
TUTTE LE LAVORAZIONI DEVONO ESSERE CONDOTTE IN CONFORMITA' AL PINO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

DA POSIZIONARE SUL CANCELLO DI INGRESSO

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE



CARTELLO DI CANTIERE



DIVIETO DI ACCESSO



COMUNE DI BUSTO GAROLFO
Città Metropolitana di Milano
AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

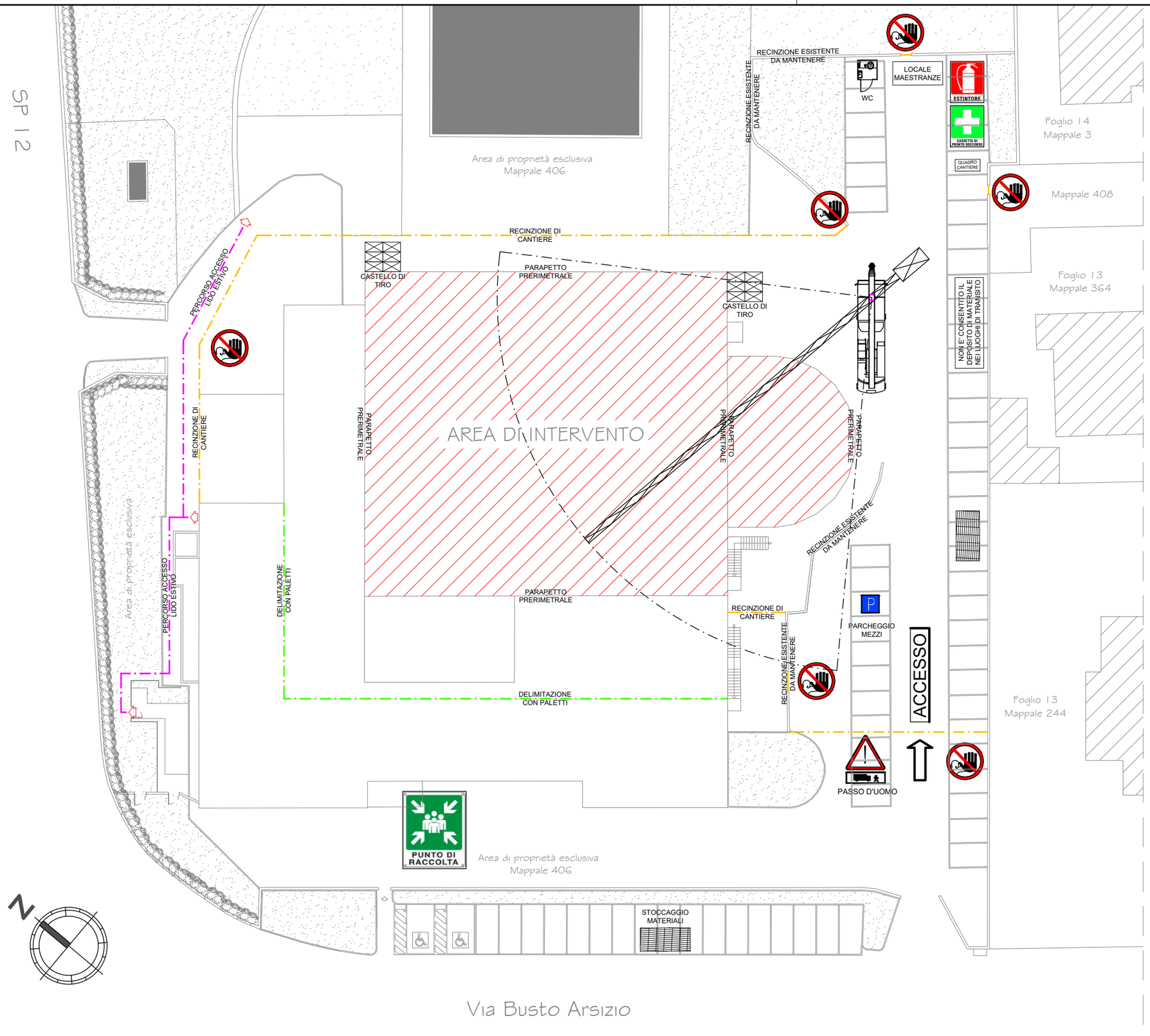
Progetto: LAVORI DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE

Status: PROGETTO ESECUTIVO

Riferimento: PLANIMETRIA DI CANTIERE PRIMA FASE

Scala: VARIE | Data: FEBBRAIO 2025 | Revisione: 01

Tavola: 1



MACCHINE DA CANTIERE

- montaggio e smontaggio effettuato da personale ESPERTO;
- posizionare la gru su terreno solido e orizzontale;
- verificare periodicamente le strutture della gru;
- vietato movimentare carichi oltre il limite consentito;
- porre particolare cautela nelle fasi di imbracatura dei carichi;
- è necessario verificare che la macchina sia regolarmente collegata con l'impianto di terra;

In merito al corretto utilizzo della macchina, la normativa prevede :

- solida cuffia registrabile per evitare il contatto accidentale con le mani e per intercettare le schegge;
- coltello divisore in acciaio applicato posteriormente alla lama a distanza di non più di 3mm dalla dentatura per mantenere aperto il taglio;
- schermi fissi ai due lati della lama nella parte sporgente sotto la tavola di lavoro;

IMPIANTI ELETTRICI

DA TENERE IN CANTIERE

dichiarazione di conformità' impianto elettrico di cantiere (D.M. 37/08) e dei quadri elettrici (ASC-CEI 17 - 13/4)

dichiarazione di conformità degli impianti di messa a terra e dei dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche(D.M. 37/08 E D.P.R. 462/10)

LINEE ELETTRICHE ESISTENTI

PRIMA DI COMINCIARE CON LE LAVORAZIONI FARE ATTENZIONE

ALLE LINEE ELETTRICHE PREESISTENTI

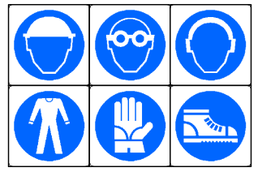
APPRESTAMENTI GENERALI PER IL CANTIERE

- RECINZIONI E PERIMETRAZIONI
- BARACCAMENTO PER UFFICI E PER SERVIZI IGIENICI
- PROGETTAZIONE ED ALLESTIMENTO OPERE PROVVISIONALI (PONTEGGI)
- ATTIVAZIONI UTENZE ELETTRICHE, TELEFONICHE, FORNITURE A CONTATORE
- ALLESTIMENTO IMPIANTI ELETTRICI DI ANTIERE E RETI DI MESSA A TERRA
- CARTELLONISTICA DI CANTIERE
- ALLESTIMENTO PUNTI DI DISTRIBUZIONE BEVANDE

E' NECESSARIA UNA MANUTENZIONE PERIODICA PER GARANTIRE NEL TEMPO L'EFFICIENZA DEL CANTIERE E LE MASSIME CONDIZIONI DI SICUREZZA.
TUTTE LE LAVORAZIONI DEVONO ESSERE CONDOTTE IN CONFORMITA' AL PINO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

DA POSIZIONARE SUL CANCELLO DI INGRESSO

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE



CARTELLO DI CANTIERE



DIVIETO DI ACCESSO



Euro.Pa Service srl

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
Città Metropolitana di Milano
AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

Progetto: LAVORI DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE

Status: PROGETTO ESECUTIVO

Riferimento: PLANIMETRIA DI CANTIERE SECONDA FASE

Scala: VARIE | Data: FEBBRAIO 2025 | Revisione: 01

Tavola: 2

5 – LAVORAZIONI

Il programma delle lavorazioni del cantiere è di seguito descritta per sommi capi con la sequenza delle varie fasi che si succederanno nella realizzazione dell'opera.

- preparazione dell'area di cantiere, pulizia circostante e creazione degli accessi e delle aree di manovra; per accedere alla copertura verrà montato un castelletto di risalita e, mediante l'utilizzo di una scala aerea munita di cestello protettivo, si posizioneranno dei parapetti a norma sui lati scoperti dell'edificio e una rete anticaduta ancorata alle pareti perimetrali nella parte interna sopra le vasche; per la movimentazione a terra dei materiali verrà utilizzato un sollevatore munito di cinghie e forche; per la movimentazione in quota dei materiali verrà impiegato un sistema di autogrù a 4 assi (portata max 120 t) con braccio telescopico automontante (sbraccio max 64 m) con l'ausilio, nella parte interna, di piattaforme di lavoro elevabili a pantografo (una per ogni lato di appoggio);
- preliminarmente alle lavorazioni, si provvederà alla rimozione dei corpi illuminanti e delle canalizzazioni di ventilazione, posti all'interno degli spazi natatori;
- è prevista la totale rimozione della copertura esistente sulle vasche della piscina che risulta costituita da struttura portante in travi di legno lamellare e assito in doghe completati, per la parte a falda della vasca grande, da pannello sandwich con isolante spessore 40 mm e, per la parte piana sulla vasca piccola, da massetto di cemento e manto bituminoso; i materiali rimossi verranno opportunamente separati e, nelle frazioni relative ai materiali legnosi / metallici, saranno destinati agli impianti di riciclo;
- la nuova struttura portante verrà realizzata in carpenteria metallica, fornita già verniciata con pittura resistente agli ambienti aggressivi; le travi reticolati verranno assemblate a terra con idonea bulloneria e, a coppie di due per formare dei tralicci, verranno posate sugli appoggi a forcella in cemento armato precedentemente realizzati in opera; **durante il varo dei tralicci, in accordo con il Gestore dell'impianto natatorio, l'orario di apertura del lido estivo dovrà essere limitato alla sola fascia pomeridiana (dalle ore 12 alle ore 19)**;
- il nuovo manto di copertura, sia sulla vasca grande che su quella piccola, sarà costituito da pannelli grecati coibentati autoportanti, realizzati in poliisocianurato e classificati B-s1 d0 come classe di reazione al fuoco, aventi facciata interna ed esterna in acciaio inox spessore 0,4 mm, di spessore 120 mm e larghezza 1000 mm, con trasmittanza termica pari a 0,19 W/m2K;
- le opere di copertura verranno rifinite con scossaline, canali, frontali e pluviali in lamiera preverniciata spessore 6/10;
- a completamento della nuova copertura, si provvederà alle finiture edili (intonaci e tinteggiature), al riposizionamento dei corpi illuminanti e delle canalizzazioni dell'impianto di ventilazione, nonché al rifacimento degli allacci al piede dei pluviali;
- smobilizzo del cantiere (smontaggio dei macchinari e dei mezzi d'opera, dismissione allacciamento dell'energia elettrica, pulizia delle aree esterne ed interne).

L'analisi dei rischi relativa alle singole lavorazioni è riportata nelle schede di regolamentazione delle attività di cantiere.

6 – INTERFERENZE TRA LAVORAZIONI

Rischi addizionali, spesso non strettamente connessi alle singole attività o lavorazioni, si possono verificare qualora queste vengano svolte contemporaneamente. Il programma lavori consente l'individuazione di tali interferenze. Le imprese devono porre particolare attenzione e sensibilizzare i loro lavoratori in merito.
L'obiettivo della programmazione dei tempi delle lavorazioni di cantiere è quello di arrivare a pianificare i tempi di evoluzione delle operazioni costruttive ex-ante; questo per permettere di prevenire l'insorgere di sovrapposizioni o connessioni lavorative tali da poter ingenerare un aumento della possibilità di verificarsi di eventi incidentali.
Conseguentemente, le prescrizioni operative risultanti dalla programmazione dei tempi del cantiere, si riferiscono innanzitutto al rispetto, da parte delle imprese appaltatrici e/o sub-appaltatrici, dello sviluppo temporale delle fasi lavorative così come formalizzato nel diagramma di Gantt.

Qualora in corso d'opera si verificassero ulteriori interferenze non previste, dovranno essere preventivamente comunicate al Coordinatore per l'esecuzione e autorizzate.

7 – MISURE DI COORDINAMENTO TRA IMPRESE

Devono essere attuate le seguenti disposizioni, dato che la tipologia dei lavori da eseguire rende necessaria la presenza, simultanea o in successione, di più imprese e/o lavoratori autonomi:

- garantire, durante tutta la durata del cantiere, gli interventi di revisione periodica e gli eventuali interventi di manutenzione della gru e/o dell'argano a bandiera, dell'impianto elettrico e di terra, del ponteggio;

- l'eventuale gru dovrà essere manovrata, anche durante le fasi di lavoro svolte dalle imprese subappaltatrici e/o dai lavoratori autonomi, esclusivamente da persona appositamente incaricata dall'impresa principale appaltatrice;

- l'utilizzo dei quadri elettrici e del ponteggio dà parte delle imprese subappaltatrici e/o dei lavoratori autonomi potrà avvenire solo previo accordo con l'impresa principale. Questa ne concederà l'uso a condizione che non venga eseguito alcun atto di modifica o manomissione, nel rispetto degli eventuali divieti di esecuzione simultanea di più fasi di lavoro, stabiliti nel piano di sicurezza;

- le singole imprese subappaltatrici e/o i lavoratori autonomi devono essere informati, prima dell'inizio della loro attività nel cantiere, delle prescrizioni di cui al presente capitolo, e verranno messi a conoscenza delle sanzioni applicabili nei loro confronti ai sensi dell'articolo 92, primo comma, lettera e) ed f) del Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n° 81.

8 – COORDINAMENTO E COOPERAZIONE TRA IMPRESE

Per il coordinamento e la cooperazione, nonché per la reciproca informazione, tra datori di lavoro e tra questi e i lavoratori autonomi sono previste delle riunioni, indette dal Coordinatore per l'esecuzione, con frequenza almeno mensile e prima dell'ingresso in cantiere delle diverse imprese e/o lavoratori autonomi.
Nel caso si verificasse la necessità di intervento di altri soggetti non previsti, sarà cura del Coordinatore individuare le relative misure di coordinamento e sarà obbligo delle imprese e dei lavoratori autonomi attenersi a tali misure.

All'impresa appaltatrice principale competono, tra l'altro, i seguenti obblighi:

1) fornire al proprio Rappresentante per la sicurezza dei lavoratori copia del presente Piano di Sicurezza e di Coordinamento almeno dieci giorni prima dell'inizio dei lavori e consultarlo preventivamente anche in relazione a eventuali modifiche del piano *(modulo GS.8)*;

2) fornire alle imprese subappaltatrici e ai lavoratori autonomi presenti in cantiere:
- copia del presente piano di sicurezza e coordinamento, in tempo utile per consentire l'adempimento del punto 1 da parte dell'impresa subappaltatrice *(modulo GS.8)*;
- le informazioni relative al corretto utilizzo di attrezzature, apprestamenti, macchinari e dispositivi di protezione collettiva e individuale *(modulo GS.3)*;

3) trasmettere tempestivamente al Coordinatore per l'esecuzione le proposte di modifica al Piano di Sicurezza e di Coordinamento formulate dalle imprese subappaltatrici e dai lavoratori autonomi;

9 – GESTIONE DELL'EMERGENZA

9.1 - Indicazioni generali

Sarà cura dell'impresa principale organizzare il servizio di emergenza e occuparsi della formazione del personale addetto.
L'impresa principale dovrà assicurarsi che tutti i lavoratori presenti in cantiere siano informati dei nominativi degli addetti e delle procedure di emergenza; dovrà, inoltre, esporre in posizione visibile le procedure da adottarsi unitamente ai numeri telefonici dei soccorsi esterni.

9.2 - Assistenza sanitaria e pronto soccorso

Dovrà essere predisposta a cura dell'impresa principale, in luogo facilmente accessibile ed adeguatamente segnalato con cartello, la cassetta di pronto soccorso.

9.3 - Prevenzione incendi

L'attività non presenta rischi significativi di incendio.
Dovrà essere predisposto a cura dell'impresa principale, in luogo facilmente accessibile ed adeguatamente segnalato con cartello, un estintore a polvere.

9.4 - Evacuazione

Vista la morfologia del cantiere e le attività che in esso si svolgono, non si richiedono particolari misure di evacuazione. Per ciascuna zona di lavoro dovrà essere prevista una idonea via di fuga sicura e chiaramente segnalata.
Definire, segnalare e mantenere sgombre da ostacoli le vie e le uscite di emergenza.
Tenere pulite ed in ordine le zone di lavoro per evitare intralci in caso di evacuazione.

10 – STIMA DEI COSTI PER LA SICUREZZA

L’allegata stima dei costi per la sicurezza contempla, per tutta la durata delle lavorazioni previste, i costi degli apprestamenti, delle misure preventive e protettive, dei dispositivi di protezione individuale, degli impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche, degli impianti antincendio, dei mezzi e servizi di protezione collettiva, delle misure di coordinamento relative all’uso comune di quanto sopra. La stima è riferita a prezziari ed elenchi prezzi vigenti, calcolando sulle singole voci il costo di utilizzo per il cantiere comprensivo di posa in opera e smontaggio, dell’eventuale manutenzione e dell’ammortamento.
Il totale dei costi così individuato non è assoggettabile a ribasso nell’offerta dell’impresa esecutrice.

Codice	Descrizione	U.M.	Quantità	Prezzo	Importo
	ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE / DELIMITAZIONI VARIE				
DEL001	Recinzione realizzata con rete metallica in filo di ferro zincato, ancorata a pali di sostegno in profilati metallici a T, oppure a pali di legno, con blocchetti di fondazione in calcestruzzo; compreso il montaggio, lo sfrido, il noleggio per tutta la durata dei lavori, la manutenzione, la segnaletica, lo smontaggio.				
		mq	595,00	€ 10,14	€ 6 033,30
DEL003	Delimitazione costituita da paletti mobili, di diametro 40 mm posto su base in moplen e cemento, disposti a distanza di due metri e catena in moplen bicolore (bianco/rossa o giallo/nera) di dimensione dell'anello 5x20x30 mm. Costo trimestrale				
	= 65 * 2	m	130,00	€ 2,50	€ 325,00
	ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE / BARACCAMENTI				
BAR001	Nolo di box di cantiere ad uso mensa/spogliatoio, realizzato con struttura in profilati di acciaio zincato presso piegati, sollevata da terra, tamponatura e copertura con pannello sandwich costituito da lamiera interna ed esterna e coibente centrale (minimo 40 mm) divisori interni a pannello sandwich, infissi in alluminio/PVC, pavimento di legno idrofugo rivestito in pvc, completo di impianti elettrico, idrico e fognario, arredamenti e servizi in funzione dell'uso. Dimensioni indicative 2,40 x 6,40. Compreso trasporto, montaggio e smontaggio e preparazione della base in cls armata di appoggio. Nolo mensile:- per i primi 30 giorni consecutivi o frazione, compreso trasporto montaggio e smontaggio				
	= 1	cad	1	€ 379,50	€ 379,50
BAR002	Nolo di box di cantiere ad uso mensa/spogliatoio, realizzato con struttura in profilati di acciaio zincato presso piegati, sollevata da terra, tamponatura e copertura con pannello sandwich costituito da lamiera interna ed esterna e coibente centrale (minimo 40 mm) divisori interni a pannello sandwich, infissi in alluminio/PVC, pavimento di legno idrofugo rivestito in pvc, completo di impianti elettrico, idrico e fognario, arredamenti e servizi in funzione dell'uso. Dimensioni indicative 2,40 x 6,40. Compreso trasporto, montaggio e smontaggio e preparazione della base in cls armata di appoggio. Nolo mensile:- per ogni successivo periodo di 30 giorni consecutivi o frazione				
	= 3	cad	4,00	€ 151,80	€ 607,20
BAR003	Nolo di servizio igienico dedicato, in materiale plastico, con superfici interne ed esterne facilmente lavabili, dotato di un WC alla turca ed un lavabo, completo di serbatoio di raccolta delle acque nere della capacità di almeno 200 l, di serbatoio di accumulo dell'acqua per il lavabo e per lo scarico della capacità di almeno 50 l, e di connessioni idrauliche acque chiare e scure, impianto elettrico e illuminazione. Compreso trasporto, montaggio, smontaggio, preparazione della base, manutenzione. Compreso altresì servizio di adeguata pulizia giornaliera, lo scarico dei rifiuti presso i siti autorizzati, esclusi gli oneri di conferimento a discarica (minimo 4 scarichi/mese):- per i primi 30 giorni consecutivi o frazione, compreso trasporto montaggio e smontaggio				
	= 1	cad	1	€ 189,75	€ 189,75
BAR004	Nolo di servizio igienico dedicato, in materiale plastico, con superfici interne ed esterne facilmente lavabili, dotato di un WC alla turca ed un lavabo, completo di serbatoio di raccolta delle acque nere della capacità di almeno 200 l, di serbatoio di accumulo dell'acqua per il lavabo e per lo scarico della capacità di almeno 50 l, e di connessioni idrauliche acque chiare e scure, impianto elettrico e illuminazione. Compreso trasporto, montaggio, smontaggio, preparazione della base, manutenzione. Compreso altresì servizio di adeguata pulizia giornaliera, lo scarico dei rifiuti presso i siti autorizzati, esclusi gli oneri di conferimento a discarica (minimo 4 scarichi/mese):- per ogni successivo periodo di 30 giorni consecutivi o frazione				
	= 3	cad	4,00	€ 183,43	€ 733,72

	ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE / QUADRO ELETTRICO				
IMT001	Quadro elettrico di cantiere (ASC), potenza fino a 100 kw, 6 prese IP65, dato allacciato alla rete elettrica				
	= 1	corpo	1	€ 500,00	€ 500,00
	ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE / ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA				
ILL001	Lampeggiatore crepuscolare a luce intermittente arancione.				
	Costo mensile				
	= 2 * 5	cad	10	€ 25,00	€ 250,00
ILL201	Illuminazione di cantiere ottenuta tramite faro alogeno su cavalletto trasportabile da 500 W IP65.				
	Costo mensile				
	= 2 * 5	cad	10	€ 25,00	€ 250,00
	ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE / PROTEZIONI POSTI DI LAVORO				
PPL003	Copertura per posti di lavoro fissi costituita da struttura in tubi e giunti e tavolato in lamiera grecata (minimo 10 mq).				
	Costo primo mese				
	= 75 * 1	mq	75,00	€ 25,00	€ 1 875,00
PPL004	Copertura per posti di lavoro fissi costituita da struttura in tubi e giunti e tavolato in lamiera grecata (minimo 10 mq).				
	Nolo per ogni mese successivo al primo				
	= 75 * 3	mq	225,00	€ 25,00	€ 5 625,00
	ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE / SEGNALETICA DI SICUREZZA				
SEG005	Cartello di pericolo (avvertimento) in alluminio rettangolare 500x700 mm posato a parete.				
	Costo per un anno				
	= 10	cad	10	€ 3,00	€ 30,00
SEG016	Cartello di divieto in alluminio rettangolare 500x700 mm posato a parete.				
	Costo per un anno				
	= 10	cad	10	€ 3,00	€ 30,00
SEG026	Cartello di obbligo (prescrizione) in alluminio rettangolare 500x700 mm posato a parete.				
	Costo per un anno				
	= 10	cad	10	€ 3,00	€ 30,00
SEG043	Segnale di informazione in alluminio rettangolare 500x700 mm posato a parete (norme per il primo soccorso, norme generali sulla prevenzione infortuni, norme per gli impianti elettrici, sili e tramogge, ponti di servizio, apparecchi di sollevamento, norme d'uso della sega circolare, per la piegaferri e la tagliaferri, delle betoniere, norme per gli imbracatori e di movimentazione dei carichi, norme di sicurezza nei lavori con fiamma ossiacetilenica, in luoghi ristretti, entro tubazioni e canalizzazioni, di indicazione delle portate gru, delle funi e catene, ...).				
	Costo per un anno				
	= 10	cad	10	€ 3,00	€ 30,00
	ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE / PRESIDI ANTINCENDIO				
PRA002	Estintore portatile a polvere a 9 Kg omologato (DM 20.12.1992), montato a parete con apposita staffa e corredato di cartello di segnalazione. Compresa la manutenzione periodica prevista per legge.				
	Costo semestrale				
	= 1	cad	1	€ 10,00	€ 10,00
	ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE / PRESIDI SANITARI				

PSA001	Pacchetto di medicazione: 1 flacone di sapone liquido, 1 flacone disinfettante 250 cc, 1 pomata per scottature, 2 bende garza h 5 cm, 1 benda garza h 7 cm, 5 confezione, 10 garze sterili 10x10 cm, 1 flacone di pomata antistaminica, 1 paio di forbici, 2 sacchetti di cotone da 50 g, 5 garze sterili 18x40 cm, 2 confezioni da 2 paia di guanti in vinile, 2 flaconi di acqua ossigenata, 1 flacone di clorossidante elettrolitico, 1 pinzetta sterile da 9 cm, 1 rocchetto di cerotto 2,5 cm x 5 m, 20 cerotti 2x7 cm, 2 lacci emostatici, 1 confezione di ghiaccio istantaneo, 2 sacchetti di polietilene monouso, 1 termometro clinico, 1 elenco del contenuto.				
	= 1	cad	1	€ 30,00	€ 30,00
	D.P.I. / PROTEZIONE DEGLI OCCHI				
DPI201	Occhiali per la protezione meccanica e da impatto degli occhi, di linea avvolgente, con ripari laterali e lenti incolore (UNI EN 166).				
	Costo mensile				
	= 15 * 5	cad	75	€ 3,00	€ 225,00
	D.P.I. / PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE				
DPI401	Facciale filtrante per particelle solide (UNI EN 149). Monouso				
	= 15 * 5	cad	75	€ 1,50	€ 150,00
	D.P.I. / PROTEZIONI DELLE MANI E DELLE BRACCIA				
DPI501	Guanti d'uso generale (rischio meccanico e dielettrici) in cotone spalmati di nitrile.				
	Costo mensile				
	= 15 * 5	cad	75	€ 1,50	€ 112,50
	D.P.I. / PROTEZIONI DEI PIEDI E DELLE GAMBE				
DPI601	Scarpe di sicurezza (UNI EN 345).				
	Costo mensile				
	= 15 * 5	cad	75	€ 1,50	€ 112,50
	D.P.I. / PROTEZIONE DEL CAPO				
DPI001	Casco di protezione in polietilene HD (UNI EN 397) con bordatura regolabile e fascia antisudore.				
	Costo mensile				
	= 15 * 5	cad	75	€ 1,50	€ 112,50
DPI003	Inserto auricolare antirumore preformato monouso modellabile manualmente (UNI EN 252-2)				
	Costo mensile				
	= 15 * 5	cad	75	€ 1,50	€ 112,50
	PROGETTO, GESTIONE E COORDINAMENTO / ATTUAZIONE PSC				
ATP101	Incontri iniziale e periodici del responsabile di cantiere con il coordinatore per l'esecuzione per esame piano di sicurezza e indicazione di direttive per la sua attuazione. Direttore di cantiere				
	= 35	ora	35	€ 20,00	€ 700,00
ATP201	Informazione dei lavoratori sui contenuti del piano di sicurezza al fine della loro applicazione. Capo squadra				
	= 35	ora	35	€ 20,00	€ 700,00
ATP211	Informazione dei lavoratori sui contenuti del piano di sicurezza al fine della loro applicazione. Operaio specializzato				
	= 35	ora	35	€ 20,00	€ 700,00
	PROGETTO, GESTIONE E COORDINAMENTO / INFORMAZIONE E FORMAZIONE				
IEF101	Informazione tramite distribuzione di materiale informativo a stampa in materia di igiene e sicurezza del lavoro.				
	Costo annuale per lavoratore				
	= 10	lav	10	€ 20,00	€ 200,00
IEF201	Formazione periodica degli operai in materia di igiene e sicurezza del lavoro.				

	Costo annuale per operaio				
	= 10	lav	10	€ 65,00	€ 650,00
IEF301	Formazione periodica lavoratori addetti alla gestione dell'emergenza.				
	Costo annuale per lavoratore				
	= 10	lav	10	€ 65,00	€ 650,00
	PROGETTO, GESTIONE E COORDINAMENTO / SORVEGLIANZA SANITARIA				
SOS101	Sorveglianza sanitaria svolta dal medico competente secondo quanto previsto dal D. Lgs. n. 81/2008 per i lavoratori per i quali è prescritta l'obbligo.				
	Costo annuale per lavoratore				
	= 10	lav	10	€ 80,00	€ 800,00
	PROGETTO, GESTIONE E COORDINAMENTO / IGIENE DEL LAVORO				
IGI101	Visita annuale in cantiere da parte del medico competente.				
	= 1	cad	1	€ 186,53	€ 186,53
IGI201	Pulizia locali servizi per il personale.				
	Costo settimanale per baracca				
	= 1 * 16	ora	16	€ 10,00	€ 160,00
	TOTALE STIMA COSTI PER LA SICUREZZA				€ 22 500,00
	Totale importo presunto dei lavori				€ 750 000,00
	Importo dei lavori a base d'appalto soggetto a ribasso d'asta				€ 727 500,00
	Incidenza percentuale dei costi per la sicurezza				3,00%

11 – QUADRO D'INCIDENZA DELLA MANODOPERA

Il quadro di incidenza della manodopera è il documento sintetico – redatto ai sensi dell'art. 39 comma 3 del D.P.R. 207/2010 - che definisce l'incidenza percentuale della quantità di manodopera per le diverse categorie di cui si compone l'opera o il lavoro.
A tal fine il costo del lavoro è determinato periodicamente, in apposite tabelle, dal Ministro del lavoro e della previdenza sociale, sulla base dei valori economici previsti dalla contrattazione collettiva stipulata dai sindacati comparativamente più rappresentativi, delle norme in materia previdenziale ed assistenziale, dei diversi settori merceologici e delle differenti aree territoriali. In mancanza di contratto collettivo applicabile, il costo del lavoro è determinato in relazione al contratto collettivo del settore merceologico più vicino a quello preso in considerazione.

	DESCRIZIONE	IMPORTO	MANODOPERA	
1	APPRESTAMENTI CANTIERE	€ 44.551,85	€ 6.910,01	15,510%
2	PREDISPOSIZIONI STRUTTURALI	€ 22.892,64	€ 22.575,34	98,614%
3	OPERE STRUTTURALI	€ 476.612,16	€ 258.258,08	54,186%
4	OPERE DI COPERTURA	€ 148.657,02	€ 50.053,66	33,671%
5	IMPIANTI DI VENTILAZIONE	€ 3.393,12	€ 3.393,12	100,000%
6	IMPIANTI ELETTRICI	€ 37.230,51	€ 23.538,30	63,223%
7	OPERE MURARIE	€ 16.662,70	€ 16.041,70	96,273%
	TOTALE	**€ 750.000,00**	**€ 380.770,21**	**50,769%**

12 – DOCUMENTI RICHIESTI ALLE IMPRESE

- CERTIFICATO D'ISCRIZIONE ALLA CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA E ARTIGIANATO

- PATENTE A CREDITI

- DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI EX ART. 17, COMMA 1, LETTERA A) D. LGS. 81/2008 O AUTOCERTIFICAZIONE EX ART. 29, COMMA 5 D. LGS. 81/2008

- DICHIARAZIONE DI NON ESSERE OGGETTO DI PROVVEDIMENTI DI SOSPENSIONE O INTERDITTIVI DI CUI ALL'ARTICOLO 14 DEL D. LGS. 81/2008 *(modulo GS.1)*

- DICHIARAZIONE RELATIVA AGLI OBBLIGHI DEL DATORE DI LAVORO DI CUI ALL'ARTICOLO 97 DEL D. LGS. 81/2008. *(modulo GS.9*)

- PIANI OPERATIVI DI SICUREZZA
  Da redigere ai sensi dell'articolo 96, comma 1, lettera g) del D. Lgs. 81/2008 e con i contenuti previsti dall'allegato XV del decreto medesimo

- DENUNCIA NUOVO LAVORO ALL'INAIL

- CERTIFICATO DI IDONEITÀ LAVORATORI MINORENNI (SE IMPIEGATI)

- DICHIARAZIONE SULL'ORGANICO MEDIO ANNUO DI CUI ALL'ART. 90, COMMA 9, LETTERA B) DEL D. LGS. 81/2008 *(modulo GS.5)*

- DICHIARAZIONE RAPPRESENTANTE LAVORATORI DI PRESA VISIONE DEL PSC (*modulo GS.8*)

- DICHIARAZIONE SUL DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI DI CUI ALL'ARTICOLO 17, COMMA 1, LETTERA A) O AUTOCERTIFICAZIONE DI CUI ALL'ARTICOLO 29, COMMA 5, DEL D. LGS. 81/2008 (*modulo GS.10*)

GS.1 DICHIARAZIONE DI NON ESSERE OGGETTO DI PROVVEDIMENTI DI SOSPENSIONE O INTERDITTIVI DI CUI ALL'ARTICOLO 14 DEL D. LGS. 81/2008.

Il sottoscritto ..... in qualità di legale rappresentante dell'impresa .....……

D I C H I A R A

di non essere oggetto di provvedimenti di sospensione o interdettivi di cui all'art. 14 del D. Lgs. 81/2008 derivanti da:

- impiego di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria in misura pari o superiore al 20 per cento del totale dei lavoratori presenti sul luogo di lavoro;
- reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, di cui agli articoli 4, 7 e 9 del decreto legislativo 8 aprile 2003, n. 66, e successive modificazioni, considerando le specifiche gravità di esposizione al rischio di infortunio;
- gravi e reiterate violazioni in materia di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro così come individuate nell'allegato I del D. Lgs. 81/2008.

In fede

_____, li ___/___/___

L'Impresa

_____

Timbro e firma

GS.9 DICHIARAZIONE RELATIVA AGLI OBBLIGHI DEL DATORE DI LAVORO DI CUI ALL'ARTICOLO 97 DEL D. LGS. 81/2008.

Il sottoscritto ..... in qualità di legale rappresentante dell'impresa .....……

D I C H I A R A

ai sensi del p.to 01 dell'Allegato XVII del D.Lgs. 81/2008, nel merito dell'indicazione dei nominativi della propria impresa incaricati dell'assolvimento dei compiti a carico del datore di lavoro di cui all'art. 97 del citato decreto ***(barrare le voci interessate)***:

( ) di assolvere direttamente i suddetti compiti;

( ) che i lavoratori incaricati di assolvere i suddetti compiti – in possesso di adeguata formazione - sono:

……..……

……..……

In particolare, il sottoscritto e/o i soggetti sopraccitati provvederanno:

- alla verifica delle condizioni di sicurezza dei lavori affidati e all'applicazione delle disposizioni e delle prescrizioni del piano di sicurezza e coordinamento;
- alla verifica dell'idoneità tecnico professionale delle imprese subappaltatrici e/o dei lavoratori autonomi in relazione ai lavori, ai servizi e alle forniture da affidare in subappalto o mediante contratto d'opera o di somministrazione;
- a fornire alle imprese subappaltatrici e/o ai lavoratori autonomi dettagliate 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;
- a cooperare all'attuazione delle misure di prevenzione e protezione dai rischi sul lavoro incidenti sull'attività lavorativa oggetto dell'appalto;
- a coordinare 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 dell'opera complessiva;
- a verificare che il personale occupato dall'impresa appaltatrice o subappaltatrice sia munito di apposita tessera di riconoscimento corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro;
- a coordinare gli interventi finalizzati alle misure generali di tutela della salute e sicurezza dei lavoratori di cui agli articoli 95 e 96 del D.Lgs. 81/2008;
- a verificare la congruenza dei piani operativi di sicurezza (POS) delle imprese esecutrici rispetto al proprio, prima della trasmissione dei suddetti piani operativi di sicurezza al coordinatore per l'esecuzione.

In fede

_____, li ___/___/___

L'Impresa

_____

Timbro e firma

GS.5 DICHIARAZIONE SULL'ORGANICO MEDIO ANNUO DI CUI ALL'ART. 90, COMMA 9, LETTERA B) DEL D. LGS. 81/2008.

Il sottoscritto ..... in qualità di legale rappresentante dell'impresa .....……

D I C H I A R A

1) che l'organico medio annuo, distinto per qualifica è costituito da:

n° ……. operai;

n° ……... impiegati;

n° …… tecnici;

n° ……,

n° ……

2) che gli estremi delle denuncie previdenziali e assicurative dei suddetti lavoratori sono:

INPS di ……..…. (….) via ……..……... con posizione continuativa n° ……..…….. ;

INAIL di ……...…. (….) via ……..…… con posizione continuativa n° ……..….. ;

CASSA EDILE di ……..…. (….) via ……..…..… con posizione continuativa n° …..……..….. ;

3) che il contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti è ……....

In fede

_____, li ___/___/___

L'Impresa

_____

Timbro e firma

GS.8 DICHIARAZIONE RAPPRESENTANTE LAVORATORI DI PRESA VISIONE DEL PSC

Il sottoscritto ..... in qualità di Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza dell'impresa .....…….

D I C H I A R A

di aver preso visione del Piano di sicurezza e coordinamento relativo al cantiere sito in via ……. - …….. (….).

In fede

_____, li ___/___/___

Il Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza

_____

GS.10 DICHIARAZIONE SUL DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI DI CUI ALL'ARTICOLO 17, COMMA 1, LETTERA A) O AUTOCERTIFICAZIONE DI CUI ALL'ARTICOLO 29, COMMA 5, DEL D. LGS. 81/2008

Il sottoscritto .....……..... in qualità di datore di lavoro dell'impresa .....……

D I C H I A R A

- di aver effettuato la valutazione di cui all'articolo 17, comma 1, lettera a) del D. Lgs. 81/2008, anche nella scelta delle attrezzature di lavoro e delle sostanze o dei preparati chimici impiegati, nonché nella sistemazione dei luoghi di lavoro, riguardante tutti i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori, ivi compresi quelli riguardanti gruppi di lavoratori esposti a rischi particolari, tra cui anche quelli collegati allo stress lavoro-correlato e quelli riguardanti le lavoratrici in stato di gravidanza, nonché quelli connessi alle differenze di genere, all'età, alla provenienza da altri Paesi e quelli connessi alla specifica tipologia contrattuale attraverso cui viene resa la prestazione di lavoro
- di aver redatto, a conclusione della valutazione di cui sopra, il documento di valutazione dei rischi con i contenuti previsti dall'art. 28, comma 2 del D. Lgs. 81/2008 oppure di essersi avvalso della facoltà di autocertificazione prevista dall'art. 29, comma 5 del decreto medesimo.

In fede

_____, li ___/___/___

L'Impresa

_____

Timbro e firma

13 - NUMERI TELEFONICI UTILI

NUMERI DI TELEFONO UTILI
(da completare e affiggere presso il telefono di cantiere)

POLIZIA	Tel. 113
CARABINIERI	Tel. 112
AMBULANZA PRONTO SOCCORSO	Tel. 118
COMANDO VIGILI URBANI	Tel. 0331 569005
VIGILI DEL FUOCO VV.FF.	Tel. 115
OSPEDALE DI LEGNANO	Tel. 0331 449111
FARMACIA COMUNALE VIA VOLONTARI DEL SANGUE	Tel. 0331 567500
COMUNE DI BUSTO GAROLFO	Tel. 0331 562010
ACQUEDOTTO (segnalazione guasti)	Tel. 800175571
ENEL (segnalazione guasti)	Tel. 803500
GAS (segnalazione guasti)	Tel. 800901313
DIRETTORE DEI LAVORI	Tel.
COORDINATORE PER LA PROGETTAZIONE	Tel. 3204352705
COORDINATORE PER L’ESECUZIONE	Tel. 3204352705
IMPRESA EDILE (sede)	Tel.
CAPO CANTIERE	Tel.
COMMITTENTE	Tel. 0331 562024

14 - FIRME DI ACCETTAZIONE

Il presente Piano di Sicurezza e di Coordinamento con la presente sottoscrizione si intende letto, compreso ed accettato in ogni sua parte.

Impresa	Rappresentate dei Lavoratori	Direttore di cantiere
Firma	Firma	Firma
Firma	Firma	Firma
Firma	Firma	Firma
Firma	Firma	Firma
Firma	Firma	Firma
Firma	Firma	Firma
Firma	Firma	Firma
Firma	Firma	Firma
Firma	Firma	Firma
Firma	Firma	Firma
Firma	Firma	Firma
Firma	Firma	Firma
Firma	Firma	Firma
Firma	Firma	Firma
Firma	Firma	Firma

16 – VERBALE DI VISITA IN CANTIERE

*******, ... VERBALE N° .....

Presenti:

	FIRMA	SI	NO
COMMITTENTE			
COORDINATORE PER LA SICUREZZA			
DIRETTORE DEI LAVORI			
CAPO CANTIERE			
TITOLARE DITTA			
TITOLARE DITTA			
ALTRI			
ALTRI			

OSSERVAZIONI

PRESCRIZIONI

17 – PRINCIPALI MISURE DI PREVENZIONE

SCIVOLAMENTI - CADUTE
I percorsi per la movimentazione dei carichi e il dislocamento dei depositi devono sempre essere mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie o altro capace di ostacolare il cammino degli operatori. Tutti gli addetti devono indossare calzature idonee.

CADUTE DALL'ALTO
Le perdite di stabilità dell'equilibrio di persone che possono comportare cadute da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore (di norma con dislivello maggiore di 2 metri), devono essere impedite con misure di prevenzione, generalmente costituite da parapetti di trattenuta applicati a tutti i lati liberi di travi, impalcature, piattaforme, ripiani, balconi, passerelle e luoghi di lavoro o di passaggio sopraelevati. Qualora risulti impossibile l'applicazione di tali protezioni devono essere adottate misure collettive o personali atte ad arrestare con il minore danno possibile le cadute. A seconda dei casi possono essere utilizzate: superfici di arresto costituite da tavole in legno o materiali semirigidi; reti o superfici di arresto molto deformabili; dispositivi di protezione individuale di trattenuta o di arresto.

SEPPELLIMENTO - CROLLI
I lavori di scavo, con mezzi manuali o meccanici, devono essere preceduti da un accertamento delle condizioni del terreno e delle opere eventualmente esistenti nella zona interessata. Devono essere adottate tecniche di scavo adatte alle circostanze che garantiscano anche la stabilità degli edifici, delle opere preesistenti e delle loro fondazioni.
Gli scavi devono essere realizzati e armati come richiesto dalla natura del terreno, dall'inclinazione delle pareti e dalle altre circostanze influenti sulla stabilità e in modo da impedire slittamenti, frane, crolli e da resistere a spinte pericolose, causate anche da piogge, infiltrazioni, cicli di gelo e disgelo.
La messa in opera manuale o meccanica delle armature deve di regola seguire immediatamente l'operazione di scavo. Devono essere predisposti percorsi e mezzi per il sicuro accesso ai posti di lavoro e per il rapido allontanamento in caso di emergenza. La presenza di scavi aperti deve essere in tutti i casi adeguatamente segnalata.
Sul ciglio degli scavi devono essere vietati i depositi di materiali, l'installazione di macchine pesanti o fonti di vibrazioni e urti, il passaggio e la sosta di veicoli.

URTI - COLPI - IMPATTI - COMPRESSIONI
Le attività che richiedono sforzi fisici violenti e/o repentini devono essere eliminate o ridotte anche attraverso l'impiego di attrezzature idonee alla mansione. Gli utensili, gli attrezzi e gli apparecchi per l'impiego manuale devono essere tenuti in buono stato di conservazione ed efficienza e quando non utilizzati devono essere tenuti in condizioni di equilibrio stabile (es. riposti in contenitori o assicurati al corpo dell'addetto) e non devono ingombrare posti di passaggio o di lavoro. I depositi di materiali in cataste, pile e mucchi devono essere organizzati in modo da evitare crolli o cedimenti e permettere una sicura e agevole movimentazione.

PUNTURE - TAGLI - ABRASIONI
Deve essere evitato il contatto del corpo dell'operatore con elementi taglienti o pungenti o comunque capaci di procurare lesioni. Dove non sia possibile eliminare il pericolo o non siano sufficienti le protezioni collettive (delimitazione delle aree a rischio), devono essere impiegati i DPI idonei alla mansione (calzature di sicurezza, guanti, grembiuli di protezioni, schermi, occhiali, etc.).

VIBRAZIONI
Qualora non sia possibile evitare l'utilizzo diretto di utensili e attrezzature comunque capaci di trasmettere vibrazioni al corpo dell'operatore, queste ultime devono essere dotate di tutte le soluzioni tecniche più efficaci per la protezione dei lavoratori (es.: manici antivibrazioni, dispositivi di smorzamento, etc.) ed essere mantenute in stato di perfetta efficienza. I lavoratori addetti devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria e deve essere valutata l'opportunità di adottare la rotazione tra gli operatori.

ELETTRICI
Prima di iniziare le attività deve essere effettuata una ricognizione dei luoghi dei lavori 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 devono essere rilevati e segnalati in superficie quando interessano direttamente la zona di lavoro.
La scelta degli impianti e delle attrezzature elettriche per le attività edili deve 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 deve essere sempre progettato e deve essere redatto in forma scritta nei casi previsti dalla Legge; l'esecuzione, la manutenzione e la riparazione dello stesso deve essere effettuata da personale qualificato.

RUMORE
Le attrezzature devono essere correttamente mantenute e utilizzate, in conformità alle indicazioni del fabbricante, al fine di limitarne la rumorosità eccessiva. Durante il funzionamento gli schermi e le paratie delle attrezzature devono essere mantenuti chiusi e dovranno essere evitati i rumori inutili. È necessario adottare i dispositivi di protezione individuali conformi a quanto indicato nel rapporto di valutazione del rumore e prevedere la rotazione degli addetti alle mansioni rumorose.

CADUTA DI MATERIALE DALL'ALTO
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 devono 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, deve essere impedito l'accesso involontario alle zone di prevedibile caduta, segnalando convenientemente la natura del pericolo. Tutti gli addetti devono comunque fare uso dell'elmetto di protezione personale.

INVESTIMENTO
Per l'accesso al cantiere degli addetti ai lavori e dei mezzi di lavoro devono essere predisposti percorsi sicuri. Deve essere comunque sempre impedito l'accesso di estranei alle zone di lavoro.
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 sulle strade pubbliche e la velocità deve essere limitata a seconda delle caratteristiche e condizioni dei percorsi e dei mezzi.
Per l'accesso degli addetti ai rispettivi luoghi di lavoro devono 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 devono essere illuminate secondo le necessità diurne o notturne e mantenute costantemente in condizioni soddisfacenti.

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

La movimentazione manuale dei carichi deve essere ridotta al minimo e razionalizzata al fine di non richiedere un eccessivo impegno fisico del personale addetto.
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 e accompagnata da una adeguata azione di informazione e formazione, previo accertamento, per attività non sporadiche, delle condizioni di salute degli addetti.

POLVERI - FIBRE

Nei lavori che comportano l'emissione di polveri o fibre dei materiali lavorati, la produzione e/o la diffusione delle stesse deve essere ridotta al minimo utilizzando tecniche e attrezzature idonee.
Qualora la quantità di polveri o fibre presenti superi i limiti tollerati, devono essere forniti e utilizzati indumenti di lavoro e DPI idonei alle attività ed eventualmente, ove richiesto, il personale interessato deve essere sottoposto a sorveglianza sanitaria.

GETTI - SCHIZZI

Nei lavori a freddo e a caldo, eseguiti a mano o con apparecchi, con materiali, sostanze e prodotti che danno luogo a getti e schizzi dannosi per la salute devono essere adottati provvedimenti atti ad impedirne la propagazione nell'ambiente di lavoro, circoscrivendo la zona di intervento. Gli addetti devono indossare adeguati indumenti di lavoro e utilizzare i DPI necessari.

ALLERGENI

Tra le sostanze utilizzate in edilizia, alcune sono capaci di azioni allergizzanti (riniti, congiuntiviti, dermatiti allergiche da contatto). I fattori favorenti l'azione allergizzante sono: brusche variazioni di temperatura, azione disidratante e lipolitica dei solventi e dei leganti, presenza di sostanze vasoattive. La sorveglianza sanitaria va attivata in presenza di sintomi sospetti anche in considerazione dei fattori personali di predisposizione a contrarre questi tipi di affezione. In tutti i casi occorre evitare il contatto diretto di parti del corpo con materiali resinosi, polverulenti, liquidi, aerosoli e con prodotti chimici in genere, utilizzando indumenti da lavoro e DPI appropriati (guanti, maschere, occhiali etc.).

OLI MINERALI E DERIVATI

Nelle attività che richiedono l'impiego di oli minerali o derivati (es. stesura del disarmante sulle casseforme, attività di manutenzione attrezzature e impianti) devono essere attivate le misure necessarie per impedire il contatto diretto degli stessi con la pelle dell'operatore. Occorre altresì impedire la formazione di aerosoli durante le fasi di lavorazione utilizzando attrezzature idonee. Gli addetti devono costantemente indossare indumenti protettivi, utilizzare i DPI ed essere sottoposti a sorveglianza sanitaria.

SOLLEVARE I MATERIALI MEDIANTE UTILIZZO DI ELEVATORE TELESCOPICO O DI GRU SU AUTOCARRO

Per la movimentazione materiali pesanti potrebbero essere utilizzati all'occorrenza:

- elevatore telescopico;
- gru idraulica installata su autocarro

RISCHI E VALUTAZIONE	MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE-DPI
CADUTA CARICHI, CEDIMENTI, INVESTIMENTI, RIBALTAMENTI DURANTE L'UTILIZZO DI ELEVATORE TELESCOPICO E DI GRU SU AUTOCARRO = PR3 CADUTA DI MATERIALE DALL'ALTO E CONTATTO CON IL CAPO = PR3 . CADUTA DI MATERIALE DALL'ALTO E CONTATTO CON ALTRE PARTI DEL CORPO = PR3. INVESTIMENTI IN PARTENZA E IN ARRIVO DEI CARICHI = PR3.	*L'OPERATORE ADDETTO ALL'UTILIZZO DEL **ELEVATORE TELESCOPICO** DOVRÀ, FRA L'ALTRO, RISPETTARE LE SEGUENTI NORME DI SICUREZZA:* ✓ *RISPETTARE IL DIAGRAMMA DELLE PORTATE;* ✓ *ASSICURARSI DELLE BUONE CONDIZIONI DEL TERRENO PRIMA DI EFFETTUARE MANOVRE DI SOLLEVAMENTO;* ✓ *CONTROLLARE GIORNALMENTE LO STATO DI USURA DEGLI PNEUMATICI, LA PRESSIONE DI GONFIAGGIO E LA CHIUSURA DEI DADI RUOTE;* ✓ *LA MOVIMENTAZIONE DELLA MACCHINA SENZA CARICO DEVE ESSERE EFFETTUATA CON IL BRACCIO SOLLEVATO AD UN'ALTEZZA MASSIMA DA TERRA DI 2 METRI;* ✓ *IL TRASPORTO DEL CARICO DEVE ESSERE EFFETTUATO CON LE FORCHE AD UN'ALTEZZA DA TERRA DI CIRCA 0,5 METRI;* ✓ *PER L'USO DELLA MACCHINA, LA CIRCOLAZIONE SU STRADA ED IL TRAINO ATTENERSI SCRUPOLOSAMENTE ALLE INFORMAZIONI RIPORTATE SUL MANUALE ISTRUZIONI;* ✓ *NON ALLONTANARSI DALLA MACCHINA CON IL MOTORE AVVIATO O CON CARICHI SOSPESI.* *L'OPERATORE ADDETTO ALL'UTILIZZO DEL **ELEVATORE TELESCOPICO** DOVRÀ, FRA L'ALTRO, RISPETTARE LE SEGUENTI ISTRUZIONI PER L'USO CORRETTO DELLA MACCHINA:* ✓ *PER SOLLEVARE CARICHI DI PESO SCONOSCIUTO OPERARE COME SEGUE:* ❑ *SOLLEVARE IL CARICO A 20 CM DA TERRA;* ❑ *ALLUNGARE IL BRACCIO FINO ALL'INTERVENTO DEL SISTEMA ANTIRIBALTAMENTO (SPIE ROSSE ACCESE O AVVISATORE ACUSTICO);* ❑ *RILEVARE VISIVAMENTE L'ULTIMA LETTERA SCOPERTA DEL BRACCIO;* ❑ *RIENTRARE COMPLETAMENTE IL BRACCIO E PROCEDERE ALLE OPERAZIONI DI SOLLEVAMENTO RISPETTANDO IL DIAGRAMMA CORRISPONDENTE ALLA LETTERA RILEVATA;* ✓ *PER DISCENDERE CARICHI DALL'ALTO (AD ES. SU SOLETTE, SCAFFALATURE, ETC.) È NECESSARIO:* ❑ *ASSICURARSI CHE IL PESO NON SIA SUPERIORE A QUELLO PREVISTO DAL DIAGRAMMA NELLE CONDIZIONI IN CUI SI DEVE OPERARE;* ❑ *SOLLEVARE IL CARICO DELLA QUANTITÀ MINIMA INDISPENSABILE A LIBERARLO DALLA SUA POSIZIONE;* ❑ *RIENTRARE IL BRACCIO TELESCOPICO;* ❑ *ABBASSARE IL BRACCIO;* ✓ *TRASPORTARE IL CARICO CON IL BRACCIO RIENTRATO ALL'ALTEZZA DI 50 CM DAL TERRENO, USANDO LA MARCIA LENTA;*

RISCHI E VALUTAZIONE	MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE-DPI
	✓ *MOVIMENTARE I CARICHI CON ESTREMA CAUTELA E DOPO AVER LIVELLATO LA MACCHINA;* ✓ *EFFETTUARE IL CAMBIO FRA MARCIA LENTA E MARCIA VELOCE SOLO A MACCHINA FERMA;* ✓ *L'INVERSIONE DEL SENSO DI MARCIA PUÒ AVVENIRE ANCHE CON MACCHINA IN MOVIMENTO (SOLO PRIMA MARCIA);* ✓ *ASSICURARE CHE IL CAMBIO DI ASSETTO DI STERZATURA AVVENGA ESCLUSIVAMENTE CON LE RUOTE PERFETTAMENTE ALLINEATE AL TELAIO;* ✓ *ASSICURARE CHE L'AZIONAMENTO DEL BLOCCAGGIO DIFFERENZIALE (OPTIONAL) AVVENGA ESCLUSIVAMENTE A MACCHINA FERMA; CON IL BLOCCAGGIO INSERITO EVITARE MANOVRE DI STERZATURA SU FONDO ASFALTATO O COMPATTO;* ✓ *PRIMA DI SCENDERE DALLA MACCHINA RITRARRE ED ABBASSARE IL BRACCIO, METTERE I COMANDI IN POSIZIONE NEUTRA, ATTIVARE IL FRENO DI PARCHEGGIO E SPEGNERE IL MOTORE;* ✓ *ATTENERSI ALLE ULTERIORI ISTRUZIONI RIPORTATE NEL MANUALE D'USO.* *L'OPERATORE ADDETTO ALL'UTILIZZO DEL* ***ELEVATORE TELESCOPICO*** *DOVRÀ, FRA L'ALTRO, RISPETTARE I SEGUENTI DIVIETI: È VIETATO:* ✓ *SOLLEVARE CARICHI SUPERIORI A QUELLI PREVISTI DAL DIAGRAMMA (ANCHE SE IL DISPOSITIVO ANTIRIBALTAMENTO NON INTERVIENE);* ✓ *SOLLEVARE CARICHI CON MACCHINA OPERANTE SU TERRENO SCONNESSO E NON LIVELLATO;* ✓ *MANOMETTERE LA REGOLAZIONE DEI DISPOSITIVI DI CONTROLLO DEL CIRCUITO IDRAULICO ED ELETTRICO;* ✓ *DISINSERIRE I DISPOSITIVI DI SICUREZZA;* ✓ *UTILIZZARE IL SELETTORE DEL MODO DI FUNZIONAMENTO, PER MANOVRE DI EMERGENZA, SENZA L'AUTORIZZAZIONE DEL PREPOSTO RESPONSABILE;* ✓ *TRASPORTARE PASSEGGERI;* ✓ *SOLLEVARE PERSONE SE NON È INSTALLATA L'APPOSITA PIATTAFORMA DI LAVORO;* ✓ *OPERARE IN PROSSIMITÀ DI LINEE ELETTRICHE SOSPESE* *RELATIVAMENTE ALLA* ***GRU SU AUTOCARRO*** ***ISTRUZIONI PRIMA DELL'USO*** *GRU* ✓ *POSIZIONARE LA GRU A DISTANZA DI SICUREZZA DA SCARPATE E FOSSATI* ✓ *VERIFICARE DI AVERE ABBASTANZA SPAZIO ATTORNO ALL'AUTOCARRO PER OTTENERE LA REGOLARE APERTURA DELLE ASTE STABILIZZATRICI E PER CONSENTIRE L'ESECUZIONE DELLE MANOVRE SENZA ESPORRE IL MANOVRATORE E GLI ADDETTI AL RICEVIMENTO DEL CARICO AI RISCHI DI SCHIACCIAMENTO, CESOIAMENTO O INTRAPPOLAMENTO* ✓ *BLOCCARE IL VEICOLO TRAMITE IL FRENO DI STAZIONAMENTO*

RISCHI E VALUTAZIONE	MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE-DPI
	✓ *IN BASE ALLE ISTRUZIONI D'USO, BLOCCARE LE RUOTE CON LE APPOSITE "CALZATOIE" / "ZEPPE"* ✓ *STABILIZZARE IL VEICOLO MEDIANTE LA MESSA IN OPERA DEI CILINDRI STABILIZZATORI AVENDO CURA DI ESTENDERE COMPLETAMENTE I BRACCI STABILIZZATORI (VERIFICARE GLI INDICATORI VISIVI), DI NON FAR PERDERE ALLE RUOTE IL CONTATTO CON IL TERRENO E DI NON SCARICARE COMPLETAMENTE LE SOSPENSIONI DELLE RUOTE* ✓ *AMPLIARE LA SUPERFICIE DI APPOGGIO DEI PIEDI DEGLI STABILIZZATORI IN FUNZIONE DELLA RESISTENZA DEL TERRENO, INTERPONENDO, AL CENTRO DEL PIEDE STABILIZZATORE, PIASTRE DI MATERIALE RESISTENTE* ✓ *ASSICURARSI CHE L'AREA DI LAVORO E I POSTI DI COMANDO SIANO SUFFICIENTEMENTE ILLUMINATI PER UN AZIONAMENTO SICURO E PER LA LEGGIBILITÀ DELLE TARGHE DI MANOVRA E DI PORTATA.* ✓ *VERIFICARE L'INTEGRITÀ DEI TUBI FLESSIBILI E DELL'IMPIANTO OLEODINAMICO IN GENERE COMPIERE ALCUNE MANOVRE A VUOTO, SPECIALMENTE NELLA STAGIONE FREDDA, PER CONSENTIRE AL FLUIDO DI RAGGIUNGERE LA GIUSTA TEMPERATURA E PER ACCERTARSI DELLA REGOLARITÀ DI FUNZIONAMENTO* ✓ *CIRCOSCRIVERE E SEGNALARE LA ZONA DI MANOVRA* ✓ *ACCERTARSI CHE NESSUNO SI TROVI NEL RAGGIO DI AZIONE DELLA GRU* ✓ *VERIFICARE L'EFFICIENZA DEI DISPOSITIVI DI SICUREZZA COMPRESI QUELLI DEGLI ACCESSORI DI SOLLEVAMENTO* ✓ *OPERARE DAL LATO OPPOSTO AL MOVIMENTO DELLA GRU DURANTE LE OPERAZIONI DI APERTURA DELLA GRU* ✓ *UTILIZZARE I DPI PREVISTI* *AUTOCARRO* ✓ *VERIFICARE ACCURATAMENTE L'EFFICIENZA DEI DISPOSITIVI FRENANTI E DI TUTTI I COMANDI IN GENERE* ✓ *VERIFICARE L'EFFICIENZA DELLE LUCI, DEI DISPOSITIVI DI SEGNALAZIONE ACUSTICI E LUMINOSI* ✓ *GARANTIRE LA VISIBILITÀ DEL POSTO DI GUIDA* ✓ *CONTROLLARE CHE I PERCORSI IN CANTIERE SIANO ADEGUATI PER LA STABILITÀ DEL MEZZO* ***ISTRUZIONI DURANTE L'USO*** *GRU* ✓ *UTILIZZARE LA POSTAZIONE DI COMANDO PER LA COMPLETA VISIONE DELLA ZONA DI LAVORO E, QUANDO NECESSARIO, RICHIEDERE LA SEGNALAZIONE DELLE MANOVRE ALL'AIUTO-MANOVRATORE CHE POSSA ESEGUIRE LA COMUNICAZIONE GESTUALE E/O VERBALE; NON OPERARE QUALORA LA COMUNICAZIONE NON SIA SUFFICIENTEMENTE SICURA (AD ESEMPIO PRESENZA DI NEBBIA, DI OSTACOLI O NELLE ORE NOTTURNE E CON SCARSA ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE)* ✓ *ACCERTARSI CHE IL CARICO SIA IMBRAGATO E*

RISCHI E VALUTAZIONE	MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE-DPI
	AGGANCIATO CORRETTAMENTE NEL RISPETTO DELLE CARATTERISTICHE DEGLI ACCESSORI DI SOLLEVAMENTO ✓ *ACCERTARSI CHE I CARICHI DA SOLLEVARE NON SIANO SUPERIORI A QUELLI INDICATI DAL DIAGRAMMA DI CARICO, IN RELAZIONE ALLO SBRACCIO* ✓ *ESEGUIRE LA ROTAZIONE SOLO DOPO AVER SOLLEVATO IL CARICO* ✓ *SE SI OPERA CON VERRICELLO, IL SOLLEVAMENTO DEL CARICO DEVE ESSERE EFFETTUATO CON FUNE IN TIRO VERTICALE* ✓ *SEGNALARE TEMPESTIVAMENTE EVENTUALI MALFUNZIONAMENTI O SITUAZIONI PERICOLOSE* ✓ *MANTENERE I COMANDI PULITI DA GRASSO E OLIO* ✓ *UTILIZZARE I DPI PREVISTI.* *AUTOCARRO* ✓ *ADEGUARE LA VELOCITÀ AI LIMITI STABILITI IN CANTIERE E TRANSITARE A PASSO D'UOMO IN PROSSIMITÀ DEI POSTI DI LAVORO* ✓ *POSIZIONARE E FISSARE ADEGUATAMENTE IL CARICO IN MODO CHE RISULTI BEN DISTRIBUITO E CHE NON POSSA SUBIRE SPOSTAMENTI DURANTE IL TRASPORTO* ✓ *ASSICURARSI DELLA CORRETTA CHIUSURA DELLE SPONDE* ✓ *DURANTE I RIFORNIMENTI DI CARBURANTE SPEGNERE IL MOTORE E NON FUMARE* ✓ *SEGNALARE TEMPESTIVAMENTE EVENTUALI MALFUNZIONAMENTI O SITUAZIONI PERICOLOSE* ✓ *MANTENERE I COMANDI PULITI DA GRASSO E OLI* ✓ *UTILIZZARE I DPI PREVISTI* ***ISTRUZIONI DOPO L'USO*** ✓ *OPERARE DAL LATO OPPOSTO AL MOVIMENTO DELLA GRU DURANTE LE OPERAZIONI DI CHIUSURA DELLA GRU* ✓ *CHIUDERE LA GRU SECONDO LE PROCEDURE PREVISTE NELLE ISTRUZIONI D'USO CHE IN GENERE DISPONGONO DI:* - *FAR RIENTRARE COMPLETAMENTE GLI SFILI IDRAULICI* - *CHIUDERE COMPLETAMENTE IL BRACCIO SECONDARIO SOLLEVANDO IL PRIMARIO* - *RUOTARE LA COLONNA FINO ALLA POSIZIONE INIZIALE* - *FAR RIENTRARE IL CILINDRO DI SOLLEVAMENTO POSTO SULLA COLONNA* ✓ *FAR RIENTRARE GLI STABILIZZATORI UNO PER VOLTA E ASSICURARSI CHE I CILINDRI E I SUPPORTI (BRACCI) DEGLI STABILIZZATORI SIANO COMPLETAMENTE RIENTRATI E BLOCCATI DAI DISPOSITIVI DI SICUREZZA* ✓ *PRIMA DI METTERSI IN MARCIA CON IL VEICOLO:* - *ASSICURARSI DEL RISPETTO DEGLI INGOMBRI MASSIMI AMMESSI, COMPRESO IL CARICO, INDICATI NEL LIBRETTO DI ISTRUZIONI* - *CONTROLLARE CHE TUTTE LE PARTI ESTENDIBILI MANUALMENTE SIANO MECCANICAMENTE BLOCCATE IN POSIZIONE DI RIPOSO* - *VERIFICARE CHE LA GRU SIA IN POSIZIONE*

RISCHI E VALUTAZIONE	MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE-DPI
	DI TRASPORTO E CHE GLI STABILIZZATORI SIANO IN SAGOMA E BLOCCATI - *DISINSERIRE LA CHIAVE DI ALIMENTAZIONE DELL'AUTOCARRO (SPEGNERE IL MOTORE)* - *DISINSERIRE LA PRESA DI FORZA* ✓ *DURANTE IL TRASPORTO VERIFICARE CHE LA GRU SIA CHIUSA CORRETTAMENTE PER MEZZO DEL SEGNALE VISIVO E/O DEGLI SPECCHIETTI RETROVISORI* ✓ *ESEGUIRE LE OPERAZIONI DI REVISIONE DELLA GRU NECESSARIE AL REIMPIEGO A MOTORE SPENTO* ✓ *SEGNALARE EVENTUALI GUASTI E ANOMALIE* ***DIVIETI PER L'USO*** *GRU* ✓ *NON FAR PASSARE I CARICHI SOPRA LE ZONE DI LAVORO E DI TRANSITO: NEL CASO CIÒ SIA NECESSARIO, AVVERTIRE CON SEGNALI ACUSTICI DEL PERICOLO PER LO SGOMBERO DELL'AREA* ✓ *NON FAR PASSARE I CARICHI SOPRA IL POSTO DI COMANDO UTILIZZANDO LA STAZIONE PIÙ ADATTA (ES. STAZIONE LATO OPPOSTO O TELECOMANDO)* ✓ *NON MOVIMENTARE CARICHI CON SUPERFICIE SCIVOLOSA; SE NECESSARIO PULIRE IL CARICO DA GHIACCIO O NEVE PRIMA DI SOLLEVARLO* ✓ *NON EFFETTUARE OPERAZIONI DI TRAINO O DI SPINTA* ✓ *NON ESEGUIRE TIRI OBLIQUI, NON TRASCINARE SUL TERRENO IL CARICO COLLEGATO ALLA GRU* ✓ *NON SOLLEVARE CARICHI VINCOLATI COME AD ESEMPIO SRADICAMENTO DI ALBERI O ESTRAZIONI DI PALI* ✓ *NON ESEGUIRE MOVIMENTI BRUSCHI CHE POSSANO FAR OSCILLARE IL CARICO (AGIRE LENTAMENTE E GRADUALMENTE SULLE LEVE DI COMANDO)* ✓ *NON OPERARE IN CONDIZIONI DI VENTO FORTE (VERIFICARE LE INDICAZIONI FORNITE DAL FABBRICANTE A TAL PROPOSITO NON MANOVRARE GLI STABILIZZATORI QUANDO LA GRU È CARICA* ✓ *NON ABBANDONARE IL POSTO DI MANOVRA PRIMA DI AVER MESSO A TERRA IL CARICO E DISINSERITO LA PRESA DI FORZA* ✓ *NON UTILIZZARE LA GRU PER IL SOLLEVAMENTO DELLE PERSONE* *AUTOCARRO* ✓ *NON TRASPORTARE PERSONE ALL'INTERNO DEL CASSONE* ✓ *NON SUPERARE L'INGOMBRO MASSIMO.* *STAI SEMPRE A DEBITA DISTANZA DAL MEZZO DI SOLLEVAMENTO SIA DAL CARICO CHE VIENE SOLLEVATO. AVVICINATI AL CARICO SOLAMENTE QUANDO LO STESSO È STATO DEFINITIVAMENTE POSATO.* *NON RESTARE MAI SOTTO UN CARICO SOSPESO.* *È VIETATO L'USO DI QUALSIASI MEZZO DI SOLLEVAMENTO IN CASO DI FORTE VENTO.*

RISCHI E VALUTAZIONE	MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE-DPI
	LE ATTIVITÀ COMPORTANTI RISCHIO DI CADUTA MATERIALI DALL'ALTO DEVONO ESSERE SVOLTE SENZA LA PRESENZA DI LAVORATORI DI ALTRE AZIENDE E DEL PUBBLICO. *COMUNQUE, OCCORRE SEGNALARE E CIRCOSCRIVERE LA ZONA DI LAVORO CON ADEGUATA SEGNALETICA DI AVVERTIMENTO (CONFORME ALLA NORMATIVA VIGENTE).* *IL PERSONALE ADDETTO ALL'UTILIZZO DI MEZZI DI SOLLEVAMENTO E DI TRASPORTO DEVE ESSERE STATO IDONEAMENTE INFORMATO, FORMATO ED ADDESTRATO AI SENSI DEL DLGS. N. 81/2008 E DELL'ACCORDO CONFERENZA STATO – REGIONI DEL 22.02.2012.* ***DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE*** *CALZATURE DI SICUREZZA* *CASCO DI PROTEZIONE*

PRESCRIZIONI PARTICOLARI
*(All. XV pt.2.1.2.fg 2.13)**

PROTOCOLLO DI SICUREZZA CANTIERE ANTICONTAGIO COVID-19

PREMESSA

Il COVID-19 rappresenta un rischio biologico generico, per il quale occorre adottare misure uguali per tutta la popolazione.

Le imprese presenti in cantiere in conformità alle recenti disposizioni legislative e indicazioni dell'Autorità sanitaria, adottano tutte le misure per il contrasto e il contenimento della diffusione del nuovo virus nei cantieri edili, disciplinando con il presente piano tutte le misure di sicurezza che devono essere adottate dai lavoratori ad integrazione di quelle già predisposte nel Piano di Sicurezza e Coordinamento specifico.

OBIETTIVO DEL PROTOCOLLO

Obiettivo del presente piano è rendere il cantiere un luogo sicuro in cui i lavoratori possano svolgere le attività lavorative. A tal riguardo, vengono forniti tutti gli accorgimenti necessari che devono essere adottati per contrastare la diffusione del COVID-19.

RIFERIMENTI

- Decreto legge 17 marzo 2020, n. 18
- Protocollo condiviso di regolazione delle misure per il contrasto e il contenimento della diffusione del virus Covid-19 negli ambienti di lavoro – 14 marzo 2020
- DPCM 11 marzo 2020
- Decreto legge 23 febbraio 2020, n. 6
- Protocollo condiviso 24 Marzo

INFORMAZIONE

Le informazioni, le misure di sicurezza e le disposizioni contenute nel presente documento dovranno essere recepite dalle imprese affidatarie, esecutrici e dai lavoratori autonomi come aggiuntive a quanto contenuto nel piano di sicurezza di cantiere.
Le imprese affidatarie ed esecutrici dovranno trasmetterle anche ai propri fornitori, sub affidatari e lavoratori autonomi dandone evidenza al Coordinatore per la Sicurezza.

Le imprese operanti in cantiere informano tutti i lavoratori e chiunque entri in cantiere circa le disposizioni di sicurezza contenute nel presente **"Protocollo di sicurezza di cantiere anti-contagio"** e le disposizioni legislative anti-COVID, facendo prendere visione della segnaletica esposta. All'ingresso del cantiere, nei luoghi maggiormente visibili, in corrispondenza degli uffici, servizi e altri baraccamenti e locali eventualmente presenti in cantiere dove sarà esposta apposita cartellonistica informativa.

In particolare, le informazioni riguardano:

- l'obbligo di rimanere al proprio domicilio in presenza di febbre (oltre 37.5°) o altri sintomi influenzali e di chiamare il proprio medico di famiglia e 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, ecc.);
- 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, osservare le regole di igiene delle mani 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.

MODALITÀ DI INGRESSO IN CANTIERE

Il personale, prima dell'accesso al cantiere dovrà essere sottoposto al controllo della temperatura corporea così come specificato dalla procedura 01 dell'impresa. Se tale temperatura risulterà superiore ai 37,5°, non sarà consentito l'accesso ai luoghi di lavoro.

Le persone in tale condizione 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.

Il datore di lavoro informa preventivamente il personale, e chi intende fare ingresso in 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'OMS2. Per questi casi si fa riferimento al Decreto legge n. 6 del 23/02/2020, art. 1, lett. h) e i).

MODALITA' DI ACCESSO DEI FORNITORI ESTERNI

Per l'accesso di fornitori esterni sono state individuate procedure di ingresso, transito e uscita, mediante modalità, percorsi e tempistiche predefinite, al fine di ridurre le occasioni di contatto con i lavoratori in forza nel cantiere.

Se possibile, gli autisti dei mezzi di trasporto devono rimanere a bordo dei propri mezzi: non è consentito l'accesso agli uffici e altri baraccamenti e locali eventualmente presenti in cantiere per nessun motivo. Per le necessarie attività di approntamento delle attività di carico e scarico, il trasportatore dovrà attenersi alla rigorosa distanza di un metro.

Anche lo scambio della documentazione delle merci consegnate in cantiere (bolle, fatture...) deve avvenire tramite l'utilizzo di guanti monouso (qualora non disponibili, lavare le mani con soluzione idroalcolica). 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 di cantiere, ivi comprese quelle per l'accesso ai locali di cui al precedente punto.

PULIZIA E SANIFICAZIONE IN CANTIERE

Ogni impresa presente in cantiere deve garantire la presenza degli strumenti per poter procedere alla pulizia degli uffici, servizi e altri baraccamenti presenti in cantiere .
Si raccomanda, durante le operazioni di pulizia con prodotti chimici, di assicurare la adeguata ventilazione degli ambienti.

La pulizia deve riguardare con particolare attenzione tutte le superfici toccate di frequente, quali maniglie, superfici di muri, porte e finestre, superfici dei servizi igienici e sanitari.

I mezzi di cantiere (quali ad esempio escavatori, piattaforme elevatrici, pale, montacarichi, ecc.), se utilizzati in modo promiscuo, devono essere puliti, in modo particolare per le parti riguardanti volante, maniglie, quadri di comando, ecc. Per gli attrezzi manuali si provvedere alla puizia in caso se ne preveda un uso promiscuo.

Nel caso di presenza di una persona con COVID-19 all'interno dei locali aziendali, si procede alla pulizia e sanificazione dei suddetti secondo le disposizioni della circolare n. 5443 del 22 febbraio 2020 del Ministero della Salute nonché alla loro ventilazione.

Va garantita la pulizia a fine turno e la sanificazione periodica di tastiere, schermi touch, mouse con adeguati detergenti, sia negli uffici, sia nei reparti produttivi.

PRECAUZIONI IGIENICHE PERSONALI

È obbligatorio che le persone presenti in cantiere adottino tutte le precauzioni igieniche, in particolare per le mani e inoltre:

- evitare il contatto ravvicinato con persone che soffrono di infezioni respiratorie acute;
- evitare abbracci e strette di mano;
- igiene respiratoria (starnutire e/o tossire in un fazzoletto evitando il contatto delle mani con le secrezioni respiratorie);
- evitare l'uso promiscuo di bottiglie e bicchieri;
- non toccarsi occhi, naso e bocca con le mani;
- coprirsi bocca e naso se si starnutisce o tossisce;

Le imprese mettono a disposizione idonei mezzi detergenti per le mani.

E' raccomandata la frequente pulizia delle mani con acqua e sapone.

I lavoratori sono obbligati a lavarsi le mani con tale soluzione all'ingresso in cantiere, prima e dopo le pause pranzo e all'ingresso e all'uscita dai servizi igienici.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

L'adozione delle misure di igiene e dei dispositivi di protezione individuale indicati nel presente Protocollo è fondamentale e, vista l'attuale situazione di emergenza, è evidentemente legata alla disponibilità in commercio. Per questi motivi:

a) le mascherine dovranno essere utilizzate in conformità a quanto previsto dalle indicazioni dell'articolo 16 del decreto 17 marzo 2020, n.18 e dell'Organizzazione mondiale della sanità

b) 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 citato articolo

c) è favorita la preparazione da parte dell'azienda del liquido detergente secondo le indicazioni dell'OMS: (https://www.who.int/gpsc/5may/Guide_to_Local_Production.pdf).

Qualora il lavoro imponga di lavorare a distanza interpersonale minore di un metro e non siano possibili altre soluzioni organizzative, è comunque necessario per tutti i lavoratori l'uso di mascherine conformi quanto meno alle disposizioni dell'articolo 16 del decreto 17 marzo 2020, n.18 e delle autorità scientifiche e sanitarie e altri dispositivi di protezione (guanti, occhiali, tute, ecc.).

Senza tali misure di sicurezza deve essere vietata la lavorazione.

GESTIONE AREE DI LAVORO E SPAZI COMUNI

Durante l'esecuzione delle lavorazioni, è assolutamente necessario rispettare la distanza minima tra le persone di almeno 1 metro.

L'accesso agli spazi comuni, uffici, e altri baraccamenti e locali eventualmente presenti in cantiere 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.

Negli spogliatoi, se non può essere garantita la distanza di minimo 1 metro tra i lavoratori, andrà effettuata una turnazione degli stessi per evitarne l'assembramento.

Sono organizzati degli spazi e sono sanificati gli spogliatoi per lasciare nella disponibilità dei lavoratori luoghi per il deposito degli indumenti da lavoro e garantire loro idonee condizioni igieniche sanitarie.

È garantita la sanificazione periodica e la pulizia giornaliera, con appositi detergenti dei locali utilizzati dai lavoratori.

ORGANIZZAZIONE GENERALE

In riferimento al DPCM 11 marzo 2020, punto 7, limitatamente al periodo della emergenza dovuta al COVID-19, l'impresa potrà richiedere per lo specifico cantiere, avendo a riferimento quanto previsto dai CCNL e favorendo così le intese con le rappresentanze sindacali aziendali, la sospensione, anche parziale, dei lavori al fine di poter:

- procedere ad una rimodulazione dei livelli produttivi di cantiere
- assicurare un piano di turnazione dei lavoratori dedicati alla produzione con l'obiettivo di diminuire al massimo i contatti e di creare gruppi autonomi, distinti e riconoscibili
- utilizzare lo *smart working* per tutte quelle attività d'ufficio di cantiere che possono essere svolte presso il domicilio o a distanza nel caso vengano utilizzati ammortizzatori sociali, anche in deroga, valutare sempre la possibilità di assicurare che gli stessi riguardino l'intera compagine aziendale, se del caso anche con opportune rotazioni.

Per le attività che non è possibile sospendere e/o procrastinare, le imprese e i lavoratori devono rispettare le misure igienico-sanitarie disposte nel presente piano.

Al fine di ridurre al minimo affollamento di operai e mezzi nel cantiere, si provvede, come prima misura di sicurezza, all'aggiornamento del cronoprogramma delle fasi di lavoro, in accordo con il Coordinatore della Sicurezza.

GESTIONE ENTRATA E USCITA DEI LAVORATORI

Si prevedono modalità di ingresso ed uscita dal cantiere finalizzate a permettere il mantenimento della distanza sociale di sicurezza, e laddove non fosse possibile anche quelle operazioni verranno effettuate con l'utilizzo dei DPI necessari.

Non potendo prevedere porta di entrata e una porta di uscita dal cantiere e dagli altri locali è garantita la presenza di detergenti segnalati da apposite indicazioni.

SPOSTAMENTI INTERNI, RIUNIONI, EVENTI INTERNI AL CANTIERE E FORMAZIONE

Gli spostamenti all'interno del sito di cantiere devono essere limitati al minimo indispensabile e nel rispetto delle indicazioni ricevute dalla propria impresa.

Non sono consentite le riunioni in presenza. Laddove le stesse fossero connotate dal carattere della necessità e urgenza, nell'impossibilità di collegamento a distanza, dovrà essere ridotta al minimo la partecipazione necessaria e, comunque, dovranno essere garantiti il distanziamento interpersonale e un'adeguata pulizia/areazione dei locali.

Sono sospesi e annullati tutti gli eventi interni e ogni attività di formazione in modalità in aula, anche obbligatoria, anche se già organizzati; è comunque possibile, qualora l'organizzazione di impresa lo permetta, effettuare la formazione a distanza.

Il mancato completamento dell'aggiornamento della formazione professionale e/o abilitante entro i termini previsti per tutti i ruoli/funzioni aziendali in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, dovuto all'emergenza in corso e quindi per causa di forza maggiore, non comporta l'impossibilità a continuare lo svolgimento dello specifico ruolo/funzione (a titolo esemplificativo: l'addetto all'emergenza, sia antincendio, sia primo soccorso, può continuare ad intervenire in caso di necessità; il carrellista può continuare ad operare come carrellista).

GESTIONE DI UNA PERSONA SINTOMATICA IN CANTIERE

Nel caso in cui una persona presente in cantiere sviluppi febbre e sintomi di infezione respiratoria quali la tosse, lo deve dichiarare immediatamente all'ufficio del personale dell'impresa, si dovrà procedere al suo isolamento in base alle disposizioni dell'autorità sanitaria e a quello degli altri presenti dai locali, l'impresa procede immediatamente ad avvertire le autorità sanitarie competenti e i numeri di emergenza per il COVID-19 forniti dalla Regione o dal Ministero della Salute.

L'impresa collabora con le Autorità sanitarie per la definizione degli eventuali "contatti stretti" di una persona presente in azienda 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, l'impresa potrà chiedere agli eventuali possibili contatti stretti di lasciare cautelativamente il cantiere, secondo le indicazioni dell'Autorità sanitaria.

SORVEGLIANZASANITARIA/MEDICO COMPETENTE/RLS

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.

Il medico competente segnala all'impresa situazioni di particolare fragilità e patologie attuali o pregresse dei dipendenti e l'azienda provvede alla loro tutela nel rispetto della privacy il medico competente applicherà le indicazioni delle Autorità Sanitarie.

APPLICAZIONE DEL PROTOCOLLO DI REGOLAMENTAZIONE

Viene dato incarico al preposto di cantiere di verificare l'applicazione e la verifica delle regole del protocollo di regolamentazione con la collaborazione del RLS.

Laddove venisse riscontrata un infrazione del presente regolamento il preposto in applicazione dell'art.19 D.Lgs. 81/08 procederà a segnalarlo al datore di Lavoro.

Procedura per Fornitori / noleggiatori a caldo

I fornitori/noleggiatori a caldo, esterni devono **rimanere a bordo dei propri mezzi**.

Per l'accesso devono seguire le indicazioni del preposto, al fine di ridurre le occasioni di contatto con il personale in forza in cantiere o negli uffici coinvolti

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**, l'operatore dovrà **utilizzare guanti e mascherina monouso.**

Quest'ultima modalità deve essere attuata anche per l'eventuale consegna/scambio di documentazione (laddove non fosse possibile uno scambio telematico)

Ai fornitori/noleggiatori a caldo, esterni non è consentito l'uso dei servizi igienici del personale dipendente

Informativa per i subappaltatori

Le imprese in subappalto che vorranno accedere in cantiere dovranno dichiarare di avere un protocollo di sicurezza anticontagio e che da parte dei loro dipendenti non sussistono condizioni di pericolo (sintomi di influenza, temperatura, o contatto con persone positive al virus nei 14 giorni precedenti, etc.) per il loro accesso e permanere in cantiere.

Il preposto di cantiere rileverà la temperatura corporea degli addetti ai lavori delle imprese in subappalto

In caso di temperatura superiore a 37,5, non viene consentito l'accesso al personale interessato e le persone in tali condizioni sono momentaneamente isolate e dotate di mascherine monouso.

Successivamente detti soggetti, mediante il preposto dell'impresa in subappalto, sono invitati a rientrare al proprio domicilio e a contattare il medico di base/famiglia

Tutte le lavorazioni devono svolgersi in modo tale da mantenere tra gli operatori una distanza minima di almeno 1 metro.

Nei casi in cui, durante la loro attività lavorativa, gli operatori sono oggettivamente impossibilitati a mantenere la distanza interpersonale di un metro, devono indossare guanti e mascherine monouso.

Gli addetti ai lavori delle imprese in subappalto utilizzeranno i servizi igienici del cantiere a loro dedicati.

DOCUMENTO DA DISTRIBUIRE agli addetti ai lavori

Tutti gli addetti ai lavori hanno **l'obbligo di rimanere al proprio domicilio in presenza di febbre (oltre 37.5°)** o altri sintomi influenzali e di chiamare il proprio medico di famiglia e l'autorità sanitaria (numero 1500 o il numero 112, seguendone le indicazioni);

Inoltre hanno **l'obbligo di non fare ingresso o di permanere in azienda e in cantiere** e di doverlo dichiarare tempestivamente laddove, **anche successivamente all'ingresso**, sussistano le **condizioni di pericolo** (sintomi di influenza, temperatura, o contatto con persone positive al virus nei 14 giorni precedenti, etc.) per le quali i provvedimenti dell'Autorità impongono di informare il medico di famiglia e l'Autorità sanitaria e di rimanere nel proprio domicilio;

A seguito di queste informazioni con la presente gli addetti ai lavori dipendenti si impegnano a:

- **rimanere al proprio domicilio in presenza di febbre (oltre 37.5°)** o altri sintomi influenzali e di non presentarsi al luogo di lavoro;
- dichiarare se sussistono **condizioni di pericolo** (sintomi di influenza, temperatura, o contatto con persone positive al virus nei 14 giorni precedenti, etc.) per le quali i provvedimenti dell'Autorità impongono di informare il medico di famiglia e l'Autorità sanitaria e a **non fare ingresso in cantiere**
- **rispettare** tutte le disposizioni delle Autorità e del datore di lavoro nel fare accesso in cantiere e in azienda (in particolare, mantenere la distanza di sicurezza, **osservare** le regole di igiene delle mani e **tenere** comportamenti corretti sul piano dell'igiene);
- **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 una adeguata distanza dalle persone presenti.

La rilevazione della temperatura corporea ad ogni lavoratore che accede al cantiere sarà effettuata dal preposto, che annoterà il dato solo nei casi in cui sia necessario documentare le motivazioni del diniego di accesso.

Data .....

Nome e cognome _____

Nome e cognome _____

Nome e cognome _____

Nome e cognome _____

	PROCEDURA OPERATIVA DI CONTENIMENTO ALLA DIFFUSIONE DEL VIRUS COVID-19	PRO.01

1 Scopo

La presente procedura ha come scopo quello di disciplinare le operazioni necessarie all'adempimento di quanto previsto dall'art. 2 del protocollo di sicurezza condiviso di regolamentazione per il contenimento della diffusione del covid-19 per il settore delle costruzioni del 24 Marzo 2020

2 Applicabilità

La presente procedura si applica a tutti gli ambienti operativi dell'impresa, ed in particolar modo ai cantieri temporanei e mobili ex Titolo IV D.Lgs. 81/08.

Le modalità di rilevazione specificate sono applicabili ai lavoratori dipendenti dell'impresa, ed a tutti i soggetti che a qualsiasi titolo dovessero accedere ai luoghi interessati dal cantiere.

L'applicazione della presente procedura è elemento imprescindibile per ottenere il permesso all'accesso al cantiere per tutta la durata dell'emergenza sanitaria.

3 Modifiche

Rev.	*Paragrafo*	*Descrizione modifica*

4 Documenti di riferimento

- Decreto legge 17 marzo 2020, n. 18
- Protocollo condiviso di regolazione delle misure per il contrasto e il contenimento della diffusione del virus Covid-19 negli ambienti di lavoro per il settore delle costruzioni– 24 marzo 2020
- DPCM 11 marzo 2020
- Decreto legge 23 febbraio 2020, n. 6

5 Definizioni

- **Preposto alla misurazione:** soggetto dipendente dell'impresa incaricato delle operazioni di misurazione della temperatura corporea dei soggetti da legittimare all'ingresso al cantiere, ed incaricato di compilare, nei casi previsti il modulo di registrazione
- **Misurazione:** operazione atta ad appurare tramite gli strumenti consegnati dall'impresa la temperatura corporea del soggetto che intende effettuare l'ingresso nell'area aziendale e finalizzata a verificare che la stessa non superi i 37,5°
- **Area aziendale**: per area aziendale deve intendersi il luogo nel quale il soggetto viene a contatto con altre persone coinvolte nelle lavorazioni. Può configurarsi con la sede dell'impresa qualora i lavoratori partano da quella per raggiungere il cantiere, può essere il furgone aziendale qualora la procedura d'impresa preveda che un lavoratore accompagni con mezzo comune dalle loro abitazioni al cantiere i colleghi, oppure direttamente il cantiere laddove il ritrovo fosse ivi ubicato.

6 Modalità operative

L'impresa identifica il soggetto definibile come "preposto alla misurazione", e fornire allo stesso, oltre gli strumenti tecnici per poter procedere, anche la formazione tecnica per poter effettuare l'operazione e dotarlo dell'autorità necessaria a poter procedere per l'allontanamento dal cantiere di chi risultasse con temperatura superiore ai 37.5°

6.a Misurazione della temperatura corporea dei dipendenti dell'impresa

Il preposto alla misurazione della temperatura corporea, provvederà alla rilevazione mediante la strumentazione fornita dall'azienda ogni qualvolta un nuovo dipendente venisse a contatto con l'"area aziendale".

Le metodologie di misurazione sono specificate nel libretto d'uso dello strumento scelto dall'impresa ed a quelle deve attenersi il preposto.

La misurazione deve essere effettuata prima della legittimazione all'ingresso nell'"area aziendale"

Un collega incaricato procede alla misurazione della temperatura al preposto e sottoscriverà il modulo 01 per comprova dell'avvenuta attività.

Una volta appurata la temperatura di tutti i colleghi il preposto compilerà quotidianamente l'apposito modulo (MOD.01) la certificazione relativa allo svolgimento dell'attività.

Lo stesso verrà sottoscritto anche dal collega identificato per la misurazione al preposto

Nel caso in cui la temperatura del soggetto risultasse superiore ai 37,5 °, o non venisse sottoscritta l'autocertificazione relativa all'assenza di quarantena o di contatti stretti con soggetti risultati positivi, il Preposto procederà all'allontanamento dal cantiere del soggetto.

6.b Misurazione della temperatura corporea dei soggetti esterni all'impresa che debbano effettuare l'ingresso al cantiere

Il preposto alla misurazione della temperatura corporea, provvederà alla rilevazione mediante la strumentazione fornita dall'azienda ogni qualvolta un nuovo dipendente venisse a contatto con l'"area aziendale".

Le metodologie di misurazione sono specificate nel libretto d'uso dello strumento scelto dall'impresa ed a quelle deve attenersi il preposto.

La misurazione deve essere effettuata prima della legittimazione all'ingresso nell'"area aziendale"
Una volta appurata la temperatura di tutti i soggetti che debbano entrare in cantiere il preposto compilerà quotidianamente l'apposito modulo (MOD.02) la certificazione relativa allo svolgimento dell'attività.

Nel caso in cui la temperatura del soggetto risultasse superiore ai 37,5 °, o non venisse sottoscritta l'autocertificazione relativa all'assenza di quarantena o di contatti stretti con soggetti risultati positivi, il Preposto procederà all'allontanamento dal cantiere del soggetto.

7. Casi particolari

Nel caso in cui in cantiere operasse un lavoratore da solo (nei casi in cui questo fosse consentito), lo stesso dovrà provvedere alla misurazione della propria temperatura ed a compilare il modulo 01, attivandosi di conseguenza nel caso in cui la temperatura superasse i 37.5°

8. Tenuta della documentazione

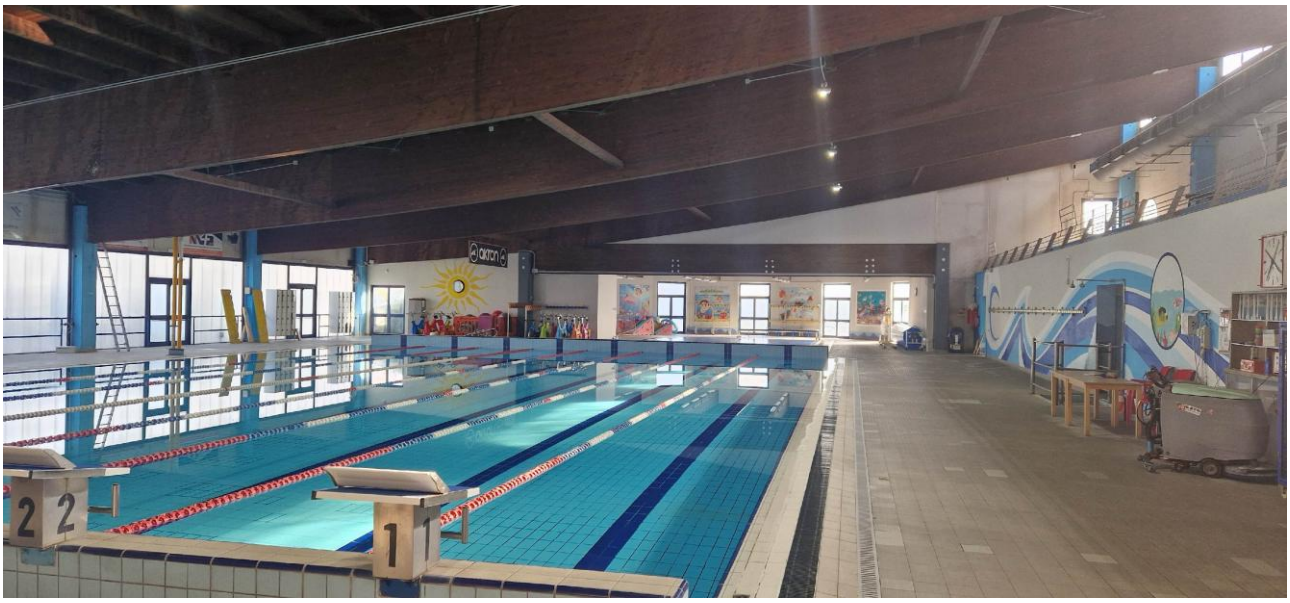
I moduli compilati quotidianamente dal preposto (anche più d'uno in relazione alle occasioni di nuovi ingressi nell'"area aziendale") dovranno essere archiviati dall'impresa con la documentazione aziendale.

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

LAVORI DI RIFACIMENTO
DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE



PROGETTO ESECUTIVO

QUADRO DI INCIDENZA DELLA MANODOPERA

Euro.Pa Service srl

via L. Bissolati, 24 - 20025 Legnano (MI)
tel. 0331/1707500 – fax 0331/1707549
email: info@europa-service.it
PEC: europacst@legalmail.it

IL PROGETTISTA
arch. ATTILIO CITTERIO

ORDINE DEGLI ARCHITETTI, PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI DELLA PROVINCIA DI MILANO
CITTERIO ATTILIO
architetto 10476

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ARCH. ANDREA FOGAGNOLO

APRILE 2025

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera	incid. %
	R I P O R T O					
	LAVORI A CORPO					
1 LOM241.OC .EEA.a02.C1 215.R0000.0 000.-	OPERA: Strato di copertura, lastre multistrato di metallo generico; finitura: acciaio inox aisi 316. Incluso: viteria. Escluso: lattoneria accessoria; elementi di raccordo per cope ... uso: tagli; adattamenti; sfridi; sormonti; fissaggi alla sottostante struttura; assistenze edili. SPECIFICHE TECNICHE: - SOMMANO 1 m²	1´355,00	67,01	90´798,55	13´438,19	14,800
2 LOM241.OC .EEA.a02.E0 005.Sb001.0 040.-	OPERA: Profilato di lega ferrosa acciaio generico; funzione: carpenteria metallica | travature; impiego: solai | coperture | ossature | rampe | ripiani scale | pensiline | balconi. ... ioni, ripristini di opere murarie, opere di sostegno e protezione. SPECIFICHE TECNICHE: in opera, imbullonata o saldata. SOMMANO 1 kg	88´107,30	4,95	436´131,14	228´140,20	52,310
3 LOM251.1C. 27.050.0100. d	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi: - rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione (CER 170904) presso ... ti, secondo il giudizio di ammissibilità in discarica rilasciato dal laboratorio di analisi ai sensi del D.M. 27/09/2010 SOMMANO 100 kg	236,80	3,54	838,27	0,00	
4 LOM251.1C. 27.050.0100. g	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi: - rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione (legno - CER 170201) presso impianto di recupero autorizzato SOMMANO 100 kg	732,38	18,52	13´563,68	0,00	
5 LOM251.1C. 27.050.0100. k	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi: - guaina bituminosa (CER 170302), presso impianto di smaltimento autorizzato per rifiuti non pericolosi SOMMANO 100 kg	14,80	19,53	289,04	0,00	
6 LOM251.1C. 27.050.0100. l	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi: - rifiuti costituiti da FAV confezionati a norma di legge (CER 170604), presso impianto di smaltimento autorizzato per rifiuti non pericolosi SOMMANO 100 kg	28,08	111,54	3´132,04	0,00	
7 LOM251.LP. EEA.Pa29.A 1035.R0000. 0000.-	OPERA STRUMENTALE: Recinzione, pannello di rete zavorrato di metallo generico; altezza [cm] ≥ 200. Incluso: giunti di sicurezza antieffrazione, elementi di controvento, basi zavorr ... ri di misurazione per i primi 30 giorni consecutivi o frazione. LV LAVORO: Montaggio. Incluso: smontaggio, manutenzione. SOMMANO 1 m	238,00	11,62	2´765,56	716,83	25,920
8 LOM251.LP. EEA.Pa29.A 1060.Oa000. 0000.-	OPERA STRUMENTALE: Ponteggio, schermatura di fibra sintetica generico; funzione: antipolvere. LAVORO: Montaggio. Incluso: smontaggio; controlli in corso d'opera, eventuali ripristi ... imo di un anno. LV LAVORO: Montaggio. Incluso: smontaggio; controlli in corso d'opera, eventuali ripristini localizzati. SOMMANO 1 m²	1´152,00	5,49	6´324,48	2´119,97	33,520
9 LOM251.LP. EEA.Pa29.A 1060.Qa006. 0000.-	OPERA STRUMENTALE: Ponteggio, piani di lavoro di legno naturale abete; geometria: asse. LAVORO: Montaggio. Incluso: smontaggio; controlli in corso d'opera, eventuali ripristini loc ... ivi o frazione. LV LAVORO: Montaggio. Incluso: smontaggio; controlli in corso d'opera, eventuali ripristini localizzati. SOMMANO 1 m²	21,60	6,64	143,42	98,23	68,490
10 LOM251.LP. EEA.Pa29.A 1060.Za001. 0000.-	OPERA STRUMENTALE: Ponteggio, parapetto sommitale; altezza [cm] = 120. LAVORO: Montaggio. Incluso: smontaggio; controlli in corso d'opera, eventuali ripristini localizzati. OS1 OPE ... ivi o frazione. LV LAVORO: Montaggio. Incluso: smontaggio; controlli in corso d'opera, eventuali ripristini localizzati. SOMMANO 1 m	19,20	13,79	264,77	82,45	31,140
	A R I P O R T A R E			554´250,95	244´595,87	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera	incid. %
	R I P O R T O			554´250,95	244´595,87	
11 LOM251.LP. EEA.Pa29.A 1060.Za001. 0250.-	OPERA STRUMENTALE: Ponteggio, ponteggio a telai prefabbricati. LAVORO: Montaggio. Incluso: smontaggio; controlli in corso d'opera, eventuali ripristini localizzati. OS1 OPERA STRUM ... ivi o frazione. LV LAVORO: Montaggio. Incluso: smontaggio; controlli in corso d'opera, eventuali ripristini localizzati. SOMMANO 1 m²	21,60	23,17	500,47	276,61	55,270
12 LOM251.OC .EEA.Ma09. E9725.Ca001 .0000.-	OPERA: Iniezione di resina sintetica epossidica (EP); funzione: ripristino lesioni; impiego: strutture in conglomerato cementizio armato. Incluso: resina epossidica iniettata fino ... piego: murature. Incluso: attrezzature per miscelazione. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.01.10.00.1020.a) SOMMANO 1 m	12,00	50,26	603,12	285,82	47,390
13 LOM251.OC .EEA.Mc01. C0910.J0001 .0250.-	OPERA: Strato di sottofondo di conglomerato cementizio; impiego: esterno | pavimentazioni | platee; spessore [cm] ≤ 8. LAVORO: Demolizione con attrezzatura manuale. Incluso: movime ... 0.1060.b) RT Martello ad aria compressa; peso [kg] ≤ 19. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.01.30.20.1020.b) SOMMANO 1 m²	185,00	9,44	1´746,40	818,89	46,890
14 LOM251.OC .EEA.Mc04. C1215.Za000 .0000.-	OPERA: Strato di copertura, lastre di materiale generico. LAVORO: Rimozione. Incluso: abbassamento al piano di carico; movimentazione in cantiere; cernita e pulizia materiale riuti ... ressione acustica [dB(A)] = 102; peso [kg] = 15,01 ÷ 23. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.01.30.20.1010.b) SOMMANO 1 m²	1´170,00	13,85	16´204,50	10´573,44	65,250
15 LOM251.OC .EEA.Mc04. E0205.Qa00 0.0005.-	OPERA: Strato di orditura, grossa di legno naturale generico; geometria: puntoni | diagonali | dormienti | capriate; funzione: portante; impiego: coperture. LAVORO: Rimozione total ... ortata [t] = 5 ÷ 13. Incluso: accessori di sollevamento. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.40.15.1020.c) SOMMANO 1 m³	182,15	222,24	40´481,02	30´117,88	74,400
16 LOM251.OC .EEA.Mc04. E0205.Qa00 6.0005.-	OPERA: Strato di orditura, sottomanto di legno naturale abete; geometria: assito in tavole accostate; impiego: coperture. LAVORO: Rimozione. Incluso: cernita e accatastamento parti ... tata [t] = 3,01 ÷ 5. Incluso: accessori di sollevamento. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.40.15.1020.b) SOMMANO 1 m²	1´355,00	11,21	15´189,55	11´448,36	75,370
17 LOM251.OC .EEA.Mc04.I 7817.Za000. 0000.-	OPERA: Grondaia di materiale generico. LAVORO: Rimozione. Incluso: rimozione accessori di fissaggio; abbassamento, carico e trasporto rottami ad impianti di stoccaggio, di recupero ... . RP Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] ≤ 1,5. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.50.00.1030.a) SOMMANO 1 m	227,00	10,89	2´472,03	1´824,11	73,790
18 LOM251.OC .EEA.Mc06. C1820.F0000 .0500.-	OPERA: Strato di impermeabilizzazione, in membrane/fogli sintetici di bitume generico; funzione: manto; impiego: superfici orizzontali | superfici verticali | superfici inclinate. ... ressione acustica [dB(A)] = 102; peso [kg] = 15,01 ÷ 23. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.01.30.20.1010.b) SOMMANO 1 m²	370,00	3,97	1´468,90	1´063,48	72,400
19 LOM251.OC .EEA.Pa02.G 8222.Za001. 0250.-	OPERA: Faro, da esterno/interno; finitura: verniciatura a polvere poliestere; geometria: orientabile; impiego: impianti sportivi. Incluso: corpo in alluminio pressofuso, telaio in ... PECIFICHE TECNICHE: verniciatura resistente alla corrosione e alle nebbie saline, grado di protezione IP65-IK08 LV Posa. SOMMANO 1 cad	25,00	326,85	8´171,25	353,00	4,320
20 LOM251.OC .EEA.Pa02.G 8222.Za001. 0255.-	OPERA: Faro, da esterno/interno; finitura: verniciatura a polvere poliestere; geometria: orientabile; impiego: impianti sportivi. Incluso: corpo in alluminio pressofuso, telaio in ... PECIFICHE TECNICHE: verniciatura resistente alla corrosione e alle nebbie saline, grado di protezione IP65-IK08 LV Posa. SOMMANO 1 cad	10,00	601,47	6´014,70	140,74	2,340
21 LOM251.OC	OPERA: Grondaia di lega ferrosa acciaio zincato; finitura: preverniciata; spessore [mm] = 0,8; peso [kg/m²] = 6,5. Incluso: accessori di fissaggio; cicogne e tiranti.					
	A R I P O R T A R E			647´102,89	301´498,20	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera	incid. %
	R I P O R T O			647′102,89	301′498,20	
.EEA.Pa02.I7817.Sb003.0020.-	Escluso: pezz ... Escluso: ponteggi perimetrali di facciata. SPECIFICHE TECNICHE: tutti lavorati con sagome e sviluppi normali, in opera. SOMMANO 1 m²	278,70	74,55	20′777,09	10′887,19	52,400
22 LOM251.RP.00.40.15.0010.b	Autogrù telescopica; sbraccio [m] ≤ 22 ; portata [t] ≤ 25. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.40.15.1010.b) SPECIFICHE TECNICHE: criteri di misurazione durata minima nolo [h] = 4. SOMMANO 1 h	80,00	37,95	3′036,00	0,00	
23 LOM251.RT.00.00.05.0010.c	Parapetto tradizionale di legno naturale generico; altezza [m] = 1,01 ÷ 1,5. Incluso: tutti gli elementi strutturali necessari (montanti, traversi, elementi fermapiede, ecc.), ogni ... ECNICHE: criteri di misurazione misurato per il massimo sviluppo lineare, per i primi 30 giorni consecutivi o frazione. SOMMANO 1 m	172,00	26,09	4′487,48	0,00	
24 LOM251.RT.00.10.05.0010.h	Piattaforma di lavoro elevabile a pantografo ; altezza di lavoro [m] = 15,8 | larghezza piattaforma [cm] = 130 | lunghezza piattaforma [cm] = 265 | estensione piattaforma [cm] = 90 ... miera antisdrucciollevole, ringhiera di protezione in acciaio resistente con cancello apribile, verniciatura a polvere. SOMMANO 1 gg	20,00	166,95	3′339,00	0,00	
25 LOM251.RT.00.10.05.0020.a	Piattaforma di lavoro elevabile telescopica gommata; altezza [m] ≤ 30. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RT.00.10.05.1020.a) SPECIFICHE TECNICHE: portante una persona e un manovratore. criteri di misurazione durata minima nolo [gg] = 1. SOMMANO 1 gg	1,00	341,55	341,55	0,00	
26 LOM251.RT.02.00.00.0010.a	Box di cantiere; funzione: ufficio | spogliatoio; larghezza min [cm] = 240 | lunghezza min [cm] = 480. Incluso: impianto elettrico, impianto riscaldamento/ raffrescamento, arredame ... PVC, pavimento di legno idrofugo rivestito in PVC. criteri di misurazione per i primi 30 giorni consecutivi o frazione. SOMMANO 1 cad	1,00	379,50	379,50	0,00	
27 LOM251.RT.02.00.00.0010.b	Box di cantiere; funzione: ufficio | spogliatoio; larghezza min [cm] = 240 | lunghezza min [cm] = 480. Incluso: impianto elettrico, impianto riscaldamento/ raffrescamento, arredame ... egno idrofugo rivestito in PVC. criteri di misurazione per ogni successivo periodo di 30 giorni consecutivi o frazione. SOMMANO 1 cad	4,00	151,80	607,20	0,00	
28 LOM251.RT.02.00.00.0030.a	Bagno chimico di plastica generico; larghezza [m] = 1,1 | profondità [m] = 1,1; capacità serbatoio acque nere [l] = 200 | capacità serbatoio acqua [l] = 50. Incluso: WC alla turca, ... superfici interne ed esterne facilmente lavabili. criteri di misurazione per i primi 30 giorni consecutivi o frazione. SOMMANO 1 cad	1,00	189,75	189,75	0,00	
29 LOM251.RT.02.00.00.0030.b	Bagno chimico di plastica generico; larghezza [m] = 1,1 | profondità [m] = 1,1; capacità serbatoio acque nere [l] = 200 | capacità serbatoio acqua [l] = 50. Incluso: WC alla turca, ... superfici interne ed esterne facilmente lavabili. criteri di misurazione per i primi 30 giorni consecutivi o frazione. SOMMANO 1 cad	4,00	183,43	733,72	0,00	
30 LOM251.RU.00.00.00.0000.-	Operaio edili di livello 4°; preposto: muratore , carpentiere, operaio cantiere archeologico, operaio edile in fune (upsailor), sicurezza e assimilati SOMMANO 1 h	526,00	43,34	22′796,84	22′796,84	100,000
31 LOM251.RU.00.00.00.0005.-	Operaio edili di livello 3°; qualifica: specializzato; muratore, carpentiere, impermeabilizzatore, marmista, pavimentazione e rivestimenti, lattoniere, falegname, verniciatore, stuccatore e assimilati SOMMANO 1 h	614,00	41,09	25′229,26	25′229,26	100,000
32 LOM251.RU.00.01.00.0020.-	Operaio metalmeccanico di livello C3 SPECIFICHE TECNICHE: idraulici, elettrici, termoidraulici, cogenerazione, teleriscaldamento, antincendio, telecomunicazioni, sollevamento, videosorveglianza, antintrusione, radiotelevisivi SOMMANO 1 h	288,00	34,13	9′829,44	9′829,44	100,000
33 LOM251.RU.00.01.00.0025.-	Operaio metalmeccanico di livello B1 SPECIFICHE TECNICHE: idraulici, elettrici, termoidraulici, cogenerazione, teleriscaldamento, antincendio, telecomunicazioni, sollevamento, videosorveglianza, antintrusione, radiotelevisivi					
	A R I P O R T A R E			738′849,72	370′240,93	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera	incid. %
	R I P O R T O			738´849,72	370´240,93	
	SOMMANO 1 h	288,00	36,56	10´529,28	10´529,28	100,000
34 NP01	Materiale di consumo vario per dare l'opera completa e a regola d'arte SOMMANO a corpo	1,00	621,00	621,00	0,00	
	Parziale LAVORI A CORPO euro			750´000,00	380´770,21	50,769
	T O T A L E euro			750´000,00	380´770,21	50,769
	A R I P O R T A R E					

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera	incid. %
	R I P O R T O			
	Riepilogo CATEGORIE			
001	APPRESTAMENTI CANTIERE	44´551,85	6´910,01	15,510
002	PREDISPOSIZIONI STRUTTURALI	22´892,64	22´575,34	98,614
003	OPERE STRUTTURALI	476´612,16	258´258,08	54,186
004	OPERE DI COPERTURA	148´657,02	50´053,66	33,671
005	IMPIANTI DI VENTILAZIONE	3´393,12	3´393,12	100,000
006	IMPIANTI ELETTRICI	37´230,51	23´538,30	63,223
007	OPERE MURARIE	16´662,70	16´041,70	96,273
	Totale CATEGORIE euro	750´000,00	380´770,21	50,769

Data, 28/04/2025

Il Tecnico

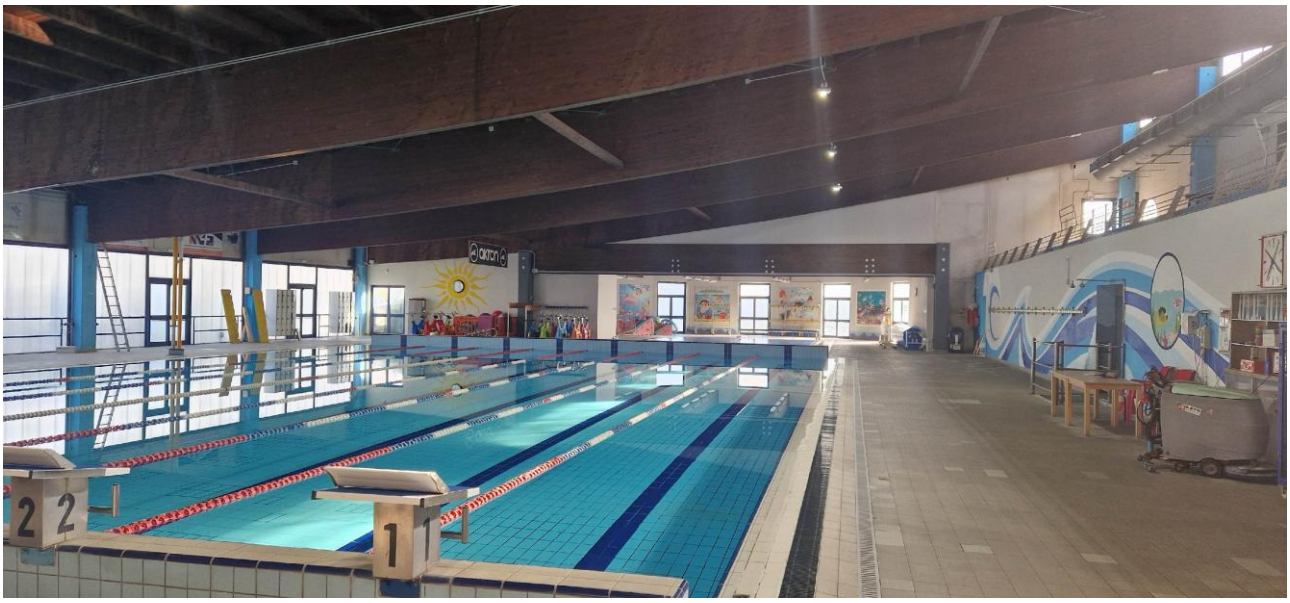
	A R I P O R T A R E			

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

LAVORI DI RIFACIMENTO
DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE



PROGETTO ESECUTIVO

CRONOPROGRAMMA

Euro.Pa Service srl

via L. Bissolati, 24 - 20025 Legnano (MI)
tel. 0331/1707500 – fax 0331/1707549
email: info@europa-service.it
PEC: europacst@legalmail.it

IL PROGETTISTA
arch. ATTILIO CITTERIO

ORDINE DEGLI ARCHITETTI, PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI DELLA PROVINCIA DI MILANO
CITTERIO ATTILIO
architetto
10476

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ARCH. ANDREA FOGAGNOLO

APRILE 2025

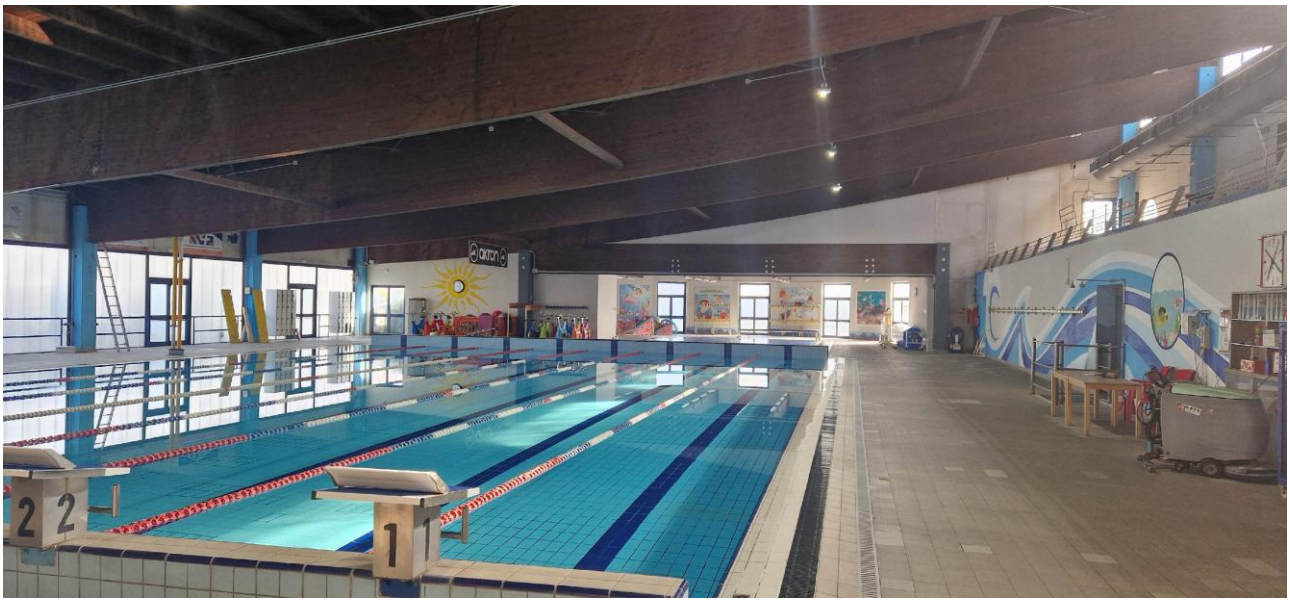
	giu-25				lug-25					ago-25				set-25				ott-26				nov-25				
ATTIVITA'	SET 1	SET 2	SET 3	SET 4	SET 5	SET 6	SET 7	SET 8	SET 9	SET 10	SET 11	SET 12	SET 13	SET 14	SET 15	SET 16	SET 17	SET 18	SET 19	SET 20	SET 21	SET 22	SET 23	SET 24	SET 25	SET 26
Formazione cantiere (consegna 03/06/2025)																										
Rimozione impianti elettrici																										
Rimozione impianti ventilazione																										
Rimozione guaina e massetto																										
OPERE STRUTTURALI (PRIMA FASE)																										
Completamento manto di copertura																										
Spostamento cantiere																										
OPERE STRUTTURALI (SECONDA FASE)																										
Completamento manto di copertura																										
Finiture edili interne																										
Lattonerie																										
Posa corpi illuminanti																										
Finiture edili esterne																										
Dismissione cantiere (termine 31/10/2025)																										

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

LAVORI DI RIFACIMENTO
DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE



PROGETTO ESECUTIVO

ELENCO PREZZI UNITARI

Euro.Pa Service srl

via L. Bissolati, 24 - 20025 Legnano (MI)
tel. 0331/1707500 – fax 0331/1707549
email: info@europa-service.it
PEC: europacst@legalmail.it

IL PROGETTISTA
arch. ATTILIO CITTERIO

ORDINE DEGLI ARCHITETTI, PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI DELLA PROVINCIA DI MILANO
CITTERIO ATTILIO
architetto 10476

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ARCH. ANDREA FOGAGNOLO

APRILE 2025

L’elenco prezzi utilizzato per l’elaborazione del presente progetto esecutivo è il vigente PREZZARIO REGIONALE DELLE OPERE PUBBLICHE DELLA LOMBARDIA che si intende espressamente richiamato quale parte integrante e sostanziale del presente elenco prezzi, ivi incluse le prefazioni, i criteri, le norme di misura e valutazione, la normativa tecnica e tutte le note di consultazione dei singoli capitoli e listini.

Il Prezzario regionale dei lavori pubblici di Regione Lombardia è stato predisposto in adempimento a quanto previsto dall’art. 41, c. 13 del DLgs. 36/2023 e s.m.i. e in conformità con quanto disciplinato dall’allegato I.14 del medesimo decreto, ed è stato approvato con il concerto del Provveditorato interregionale alle Opere Pubbliche di Lombardia ed Emilia-Romagna. Il prezzario si compone delle seguenti parti:

- A) Parte 1 - Elenco prezzi - Civile, Urbanizzazione, Difesa Suolo, Agroforestale;
- B) Allegato Parte 1 - Analisi prezzi - Civile, Urbanizzazione, Difesa Suolo, Agroforestale;
- C) Parte 2 - Elenco prezzi – Impianti Meccanici, Elettrici, Elettrotecnici, Idraulici e Antincendio;
- D) Allegato parte 2 – Analisi prezzi - Impianti Meccanici, Elettrici, Elettrotecnici, Idraulici e Antincendio;
- E) Parte 3 - Elenco prezzi - Risorse Elementari (umane, materiali, strumentali e produttive-tecnologiche);
- F) Parte 4 - Elenco prezzi - Precedente struttura;
- G) Criteri di misurazione e specifiche tecniche.

La determinazione dei prezzi unitari delle opere compiute prevede una composizione analitica dei prezzi a partire da:

- tempi di esecuzione dei lavori, desunti prevalentemente da fonti di letteratura, dalle informazioni di pubblicazioni ufficiali ed eventualmente rielaborate dalle informazioni di tecnici esperti o aziende specializzate laddove le informazioni ufficiali risultassero

insufficienti. I tempi di esecuzione relativi alle voci inserite nella parte 1 Parte 2 sono esplicita nei relativi allegati;

- costi della manodopera, desunti dalle derivano dalle tabelle del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, come previsto dall'art. 41 del DLgs. 36/2023, pubblicate con D.D. n. 12 del 05 aprile 2023 per il settore delle imprese edili e affini, con D.D. n. 70 del 1° agosto 2017per il settore dei servizi ambientali, con contratto regionale di lavoro per la Lombardia per il settore agroforestale, con D.D. n. 60 del 13 novembre 2023 per il settore metalmeccanico;
- costi dei materiali, desunti in maniera progressiva in base alla reperibilità, dai listini dei produttori, tenendo in debito conto il parere del M.I.T. (Prot. 0003292-03/08/2011 – M_INF-REG) e gli sconti medi praticabili alle imprese esecutrici, dalla rilevazione dei prezzi all'ingrosso e prezzi informativi della CCIAA di Milano, Monza e Brianza, dalla rilevazione compiuta da ANCE Brescia per acciaio e materiali ferrosi;
- costi dei noli, attributi sulla base di un'analisi effettuata per individuare le determinanti dimensionali, prestazionali, fisici di prezzo dei mezzi con le quali è stato possibile interrogare il mercato ed eseguire l'indagine;

I prezzi riportati comprendono una percentuale del 15,00% per spese generali, oltre ad una percentuale del 10% per utili di impresa. I prezzi sono sempre indicati al netto dell'I.V.A.

In merito si precisa che, nel caso in cui il prezzario regionale venga utilizzato per la stima dei costi della sicurezza, i prezzi unitari andranno scorporati della quota di utile prevista del 10%, in quanto, trattandosi di costi per la sicurezza non soggetti, per legge, a ribasso d'asta in sede di offerta, sono sottratti alla logica concorrenziale di mercato, Circolare M.I.T. 30 ottobre 2012, n. 4536 pubblicata sulla G.U. n. 265 del 13 novembre 2012.

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
Nr. 1 LOM241.OC .EEA.a02.C1 215.R0000.0 000.-	OPERA: Strato di copertura, lastre multistrato di metallo generico; finitura: acciaio inox aisi 316. Incluso: viteria. Escluso: lattoneria accessoria; elementi di raccordo per copertura in lastre. LAVORO: Posa. Incluso: tagli; adattamenti; sfridi; sormonti; fissaggi alla sottostante struttura; assistenze edili. SPECIFICHE TECNICHE: - OP1 OPERA:Strato di copertura, lastre multistrato di metallo generico; finitura: acciaio inox aisi 316. Incluso: viteria. Escluso: lattoneria accessoria; elementi di raccordo per copertura in lastre. SPECIFICHE TECNICHE: - RM2 Lastra per coperture di lega ferrosa acciaio inox aisi 316; geometria/forma/aspetto: ondulato/grecato; impiego: coperture; spessore [mm] = 4,5/10. Escluso: protette all'esterno con asfalto plastico stabilizzato e lamina metallica, all'interno con primer bituminoso e lamina SPECIFICHE TECNICHE: - RM2 Ferramenta vite di metallo ferro; geometria/forma/aspetto: autoperforanti; funzione: fissaggio; impiego: lastre SPECIFICHE TECNICHE: - LV1 LAVORO: Posa. Incluso: tagli; adattamenti; sfridi; sormonti; fissaggi alla sottostante struttura; assistenze edili. SPECIFICHE TECNICHE: - **euro (sessantasette/01)**	1 m²	67,01
Nr. 2 LOM241.OC .EEA.a02.E0 005.Sb001.0 040.-	OPERA: Profilato di lega ferrosa acciaio generico; funzione: carpenteria metallica | travature; impiego: solai | coperture | ossature | rampe | ripiani scale | pensiline | balconi. Incluso: profilati (di qualsiasi tipo, sezione e dimensione), piastre, squadre, tiranti, bulloni, fori, fissaggi. LAVORO: Posa. Incluso: mano di antiruggine, trasporti e sollevamenti. Escluso: oneri per demolizioni, ripristini di opere murarie, opere di sostegno e protezione. SPECIFICHE TECNICHE: acciaio S235/S275/S355, in opera, imbullonata o saldata. OP1 OPERA: Profilato di lega ferrosa acciaio generico; funzione: carpenteria metallica | travature; impiego: solai | coperture | ossature | rampe | ripiani scale | pensiline | balconi. Incluso: profilati (di qualsiasi tipo, sezione e dimensione), piastre, squadre, tiranti, bulloni, fori, fissaggi. SPECIFICHE TECNICHE: acciaio S235/S275/S355. RM2 Profilato a caldo di lega ferrosa acciao S355J2; geometria/forma/aspetto: HE; funzione: carpenteria; altezza [mm] = 80 ÷ 220 SPECIFICHE TECNICHE: - LV1 LAVORO: Posa. Incluso: mano di antiruggine, trasporti e sollevamenti. Escluso: oneri per demolizioni, ripristini di opere murarie, opere di sostegno e protezione. SPECIFICHE TECNICHE: in opera, imbullonata o saldata. **euro (quattro/95)**	1 kg	4,95
Nr. 3 LOM251.1C. 27.050.0100. d	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi: - rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione (CER 170904) presso impianto di smaltimento autorizzato per rifiuti inerti, secondo il giudizio di ammissibilità in discarica rilasciato dal laboratorio di analisi ai sensi del D.M. 27/09/2010 **euro (tre/54)**	100 kg	3,54
Nr. 4 LOM251.1C. 27.050.0100. g	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi: - rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione (legno - CER 170201) presso impianto di recupero autorizzato **euro (diciotto/52)**	100 kg	18,52
Nr. 5 LOM251.1C. 27.050.0100. k	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi: - guaina bituminosa (CER 170302), presso impianto di smaltimento autorizzato per rifiuti non pericolosi **euro (diciannove/53)**	100 kg	19,53
Nr. 6 LOM251.1C. 27.050.0100. l	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi: - rifiuti costituiti da FAV confezionati a norma di legge (CER 170604), presso impianto di smaltimento autorizzato per rifiuti non pericolosi **euro (centoundici/54)**	100 kg	111,54
Nr. 7 LOM251.LP. EEA.Pa29.A 1035.R0000. 0000.-	OPERA STRUMENTALE: Recinzione, pannello di rete zavorrato di metallo generico; altezza [cm] ≥ 200. Incluso: giunti di sicurezza antieffrazione, elementi di controvento, basi zavorrate. LAVORO: Montaggio. Incluso: smontaggio, manutenzione. OS1 OPERA STRUMENTALE: Recinzione, pannello di rete zavorrato di metallo generico; altezza [cm] ≥ 200. Incluso: giunti di sicurezza antieffrazione, elementi di controvento, basi zavorrate. RT Pannello di rete zavorrato; altezza [cm] ≥ 200. Incluso: giunti di sicurezza antieffrazione, elementi di controvento, basi zavorrate SPECIFICHE TECNICHE: telaio zincato, tamponatura con rete elettrosaldata, posa su basi zavorrate. criteri di misurazione per i primi 30 giorni consecutivi o frazione. LV LAVORO: Montaggio. Incluso: smontaggio, manutenzione. **euro (undici/62)**	1 m	11,62
Nr. 8 LOM251.LP. EEA.Pa29.A 1060.Oa000. 0000.-	OPERA STRUMENTALE: Ponteggio, schermatura di fibra sintetica generico; funzione: antipolvere. LAVORO: Montaggio. Incluso: smontaggio; controlli in corso d'opera, eventuali ripristini localizzati. OS1 OPERA STRUMENTALE: Ponteggio, schermatura di fibra sintetica generico; funzione: antipolvere. RT Schermatura di fibra sintetica generico; funzione: antipolvere; geometria: rete. Incluso: accessori di fissaggio SPECIFICHE TECNICHE: criteri di misurazione superficie esterna, in proiezione verticale effettiva del ponteggio, eseguito una sola volta, per un periodo massimo di un anno. LV LAVORO: Montaggio. Incluso: smontaggio; controlli in corso d'opera, eventuali ripristini localizzati. **euro (cinque/49)**	1 m²	5,49
Nr. 9 LOM251.LP.	OPERA STRUMENTALE: Ponteggio, piani di lavoro di legno naturale abete; geometria: asse. LAVORO: Montaggio. Incluso: smontaggio; controlli in corso d'opera, eventuali ripristini localizzati. OS1 OPERA		

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
EEA.Pa29.A 1060.Qa006. 0000.-	STRUMENTALE: Ponteggio, piani di lavoro di legno naturale abete; geometria: asse. RT Piani di lavoro di legno naturale abete; geometria: asse; spessore [mm] = 50. Incluso: tutti gli elementi strutturali necessari, ogni accessorio necessario al completamento SPECIFICHE TECNICHE: criteri di misurazione misurati per la massima superficie orizzontale, per i primi 30 giorni consecutivi o frazione. LV LAVORO: Montaggio. Incluso: smontaggio; controlli in corso d'opera, eventuali ripristini localizzati. **euro (sei/64)**	1 m²	6,64
Nr. 10 LOM251.LP. EEA.Pa29.A 1060.Za001. 0000.-	OPERA STRUMENTALE: Ponteggio, parapetto sommitale; altezza [cm] = 120. LAVORO: Montaggio. Incluso: smontaggio; controlli in corso d'opera, eventuali ripristini localizzati. OS1 OPERA STRUMENTALE: Ponteggio, parapetto sommitale; altezza [cm] = 120. RT Parapetto sommitale; altezza [cm] = 120. Incluso: tutti gli elementi strutturali necessari (montanti, traversi, elementi fermapiede, ecc.), ogni accessorio per dare l'opera provvisionale finita secondo le norme di sicurezza e le previsioni del Piano di Sicurezza e Coordinamento, documentazione a corredo necessaria (Piano Operativo di Sicurezza, Progetto strutturale a firma di Tecnico abilitato, PiMUS) SPECIFICHE TECNICHE: criteri di misurazione misurato per il massimo sviluppo lineare; per i primi 30 giorni consecutivi o frazione. LV LAVORO: Montaggio. Incluso: smontaggio; controlli in corso d'opera, eventuali ripristini localizzati. **euro (tredici/79)**	1 m	13,79
Nr. 11 LOM251.LP. EEA.Pa29.A 1060.Za001. 0250.-	OPERA STRUMENTALE: Ponteggio, ponteggio a telai prefabbricati. LAVORO: Montaggio. Incluso: smontaggio; controlli in corso d'opera, eventuali ripristini localizzati. OS1 OPERA STRUMENTALE: Ponteggio, ponteggio a telai prefabbricati. RT Ponteggio a telai prefabbricati. Incluso: tutti gli elementi strutturali necessari (es. cavalletti, traversi, controventi, ancoraggi), i parapetti completi necessari, gli elementi fermapiede, ogni accessorio per dare l'opera provvisionale finita secondo le norme di sicurezza e le previsioni del Piano di Sicurezza e Coordinamento (es. tubi, basette, vitoni, spinotti, elementi di ripartizione del carico e protezioni sulla superficie di spiccato), la documentazione a corredo necessaria (Piano Operativo di Sicurezza, Progetto strutturale a firma di Tecnico abilitato, PiMUS). Escluso: parapetto sommitale, piani di lavoro, piano di sottoponte di sicurezza, paraschegge, schermature, allarme SPECIFICHE TECNICHE: criteri di misurazione misurato sulla superficie esterna, in proiezione verticale effettiva del ponteggio, per i primi 30 giorni consecutivi o frazione. LV LAVORO: Montaggio. Incluso: smontaggio; controlli in corso d'opera, eventuali ripristini localizzati. **euro (ventitre/17)**	1 m²	23,17
Nr. 12 LOM251.OC .EEA.Ma09. E9725.Ca001 .0000.-	OPERA: Iniezione di resina sintetica epossidica (EP); funzione: ripristino lesioni; impiego: strutture in conglomerato cementizio armato. Incluso: resina epossidica iniettata fino a completa saturazione in profondità. LAVORO: Ripristino. Incluso: esecuzione di 4-6 fori, diam. 20-30 mm con utensili a rotazione a bassa velocità, per l'alloggiamento degli ugelli; la stuccatura perimetrale della lesione con adesivi epossidici morbidi; la posa dei tubetti di iniezione e di sfiato. Escluso: opere di presidio; ponteggi. SPECIFICHE TECNICHE: per lesioni fino a 1,5 mm e profondità fino a 25 cm. Eseguite con idoneo impianto di iniezione a bassa pressione. OP Iniezione di resina sintetica epossidica (EP); funzione: ripristino lesioni; impiego: strutture in conglomerato cementizio armato. Incluso: resina epossidica iniettata fino a completa saturazione in profondità. SPECIFICHE TECNICHE: per lesioni fino a 1,5 mm e profondità fino a 25 cm. RM Resina bicomponente epossidica di composto chimico generico; funzione: rinforzo statico; impiego: strutture lesionate; lavorabilità [min] = 30; densità [kg/m³] = 1100 SPECIFICHE TECNICHE: rinforzo statico di strutture in conglomerato cementizio/laterizio mediante iniezione con pompa LV Ripristino. Incluso: esecuzione di 4-6 fori, diam. 20-30 mm con utensili a rotazione a bassa velocità, per l'alloggiamento degli ugelli; la stuccatura perimetrale della lesione con adesivi epossidici morbidi; la posa dei tubetti di iniezione e di sfiato. Escluso: opere di presidio; ponteggi. SPECIFICHE TECNICHE: eseguite con idoneo impianto di iniezione a bassa pressione. RP Pompa per iniezione; impiego: murature. Incluso: attrezzature per miscelazione. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.01.10.00.1020.a) **euro (cinquanta/26)**	1 m	50,26
Nr. 13 LOM251.OC .EEA.Mc01. C0910.J0001 .0250.-	OPERA: Strato di sottofondo di conglomerato cementizio; impiego: esterno | pavimentazioni | platee; spessore [cm] ≤ 8. LAVORO: Demolizione con attrezzatura manuale. Incluso: movimentazione in cantiere. Escluso: carico e trasporto a discarica autorizzata; oneri di smaltimento. SPECIFICHE TECNICHE: sottofondo leggermente armato. OP Strato di sottofondo di conglomerato cementizio; impiego: esterno | pavimentazioni | platee; spessore [cm] ≤ 8. SPECIFICHE TECNICHE: sottofondo leggermente armato. RM Strato di sottofondo di conglomerato cementizio LV Demolizione con attrezzatura manuale. Incluso: movimentazione in cantiere. Escluso: carico e trasporto a discarica autorizzata; oneri di smaltimento. RT Compressore endotermico; impiego: perforazione a percussione | rotopercussione; pressione [bar] = 8 ÷ 10 | portata [l/min]= 7001 ÷ 13000. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RT.03.00.10.1060.b) RT Martello ad aria compressa; peso [kg] ≤ 19. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.01.30.20.1020.b) **euro (nove/44)**	1 m²	9,44
Nr. 14 LOM251.OC .EEA.Mc04. C1215.Za000 .0000.-	OPERA: Strato di copertura, lastre di materiale generico. LAVORO: Rimozione. Incluso: abbassamento al piano di carico; movimentazione in cantiere; cernita e pulizia materiale riutilizzabile; carico e trasporto ad impianti di stoccaggio/recupero o a discarica. Escluso: orditura leggera; oneri di smaltimento. SPECIFICHE TECNICHE: lastre metalliche/in fibrocemento. OP Strato di copertura, lastre di materiale generico. SPECIFICHE TECNICHE: lastre metalliche/in fibrocemento. RM Tegola di materiale generico		

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
	LV Rimozione. Incluso: abbassamento al piano di carico; movimentazione in cantiere; cernita e pulizia materiale riutilizzabile; carico e trasporto ad impianti di stoccaggio/recupero o a discarica. Escluso: orditura leggera; oneri di smaltimento. RP Argano a tamburo; potenza [kW] = 3. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.40.05.1010.b) RP Martello elettrico perforatore; potenza [kW] ≤ 1,6 | pressione acustica [dB(A)] = 102; peso [kg] = 15,01 ÷ 23. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.01.30.20.1010.b) **euro (tredici/85)**	1 m²	13,85
Nr. 15 LOM251.OC .EEA.Mc04. E0205.Qa00 0.0005.-	OPERA: Strato di orditura, grossa di legno naturale generico; geometria: puntoni | diagonali | dormienti | capriate; funzione: portante; impiego: coperture. LAVORO: Rimozione totale. Incluso: cernita e accatastamento parti riutilizzabili; movimentazione in cantiere; trasporto macerie ad impianti di stoccaggio/di recupero o a discarica. Escluso: oneri di smaltimento. SPECIFICHE TECNICHE: valutazione rispetto al volume di legname da rimuovere [m³]. OP Strato di orditura, grossa di legno naturale generico; geometria: puntoni | diagonali | dormienti | capriate; funzione: portante; impiego: coperture. SPECIFICHE TECNICHE: valutazione rispetto al volume di legname da rimuovere [m³]. RM Segato travetti di legno naturale generico; funzione: strutturale SPECIFICHE TECNICHE: in legno di recupero LV Rimozione totale. Incluso: cernita e accatastamento parti riutilizzabili; movimentazione in cantiere; trasporto macerie ad impianti di stoccaggio/di recupero o a discarica. Escluso: oneri di smaltimento. RP Autocarro con gru; portata [t] = 5 ÷ 13. Incluso: accessori di sollevamento. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.40.15.1020.c) **euro (duecentoventidue/24)**	1 m³	222,24
Nr. 16 LOM251.OC .EEA.Mc04. E0205.Qa00 6.0005.-	OPERA: Strato di orditura, sottomanto di legno naturale abete; geometria: assito in tavole accostate; impiego: coperture. LAVORO: Rimozione. Incluso: cernita e accatastamento parti riutilizzabili; movimentazione in cantiere; trasporto macerie ad impianti di stoccaggio/di recupero o a discarica. Escluso: oneri di smaltimento. OP Strato di orditura, sottomanto di legno naturale abete; geometria: assito in tavole accostate; impiego: coperture. RM Segato travetti di legno naturale generico; funzione: strutturale SPECIFICHE TECNICHE: in legno di recupero LV Rimozione. Incluso: cernita e accatastamento parti riutilizzabili; movimentazione in cantiere; trasporto macerie ad impianti di stoccaggio/di recupero o a discarica. Escluso: oneri di smaltimento. RP Autocarro con gru; portata [t] = 3,01 ÷ 5. Incluso: accessori di sollevamento. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.40.15.1020.b) **euro (undici/21)**	1 m²	11,21
Nr. 17 LOM251.OC .EEA.Mc04.I 7817.Za000. 0000.-	OPERA: Grondaia di materiale generico. LAVORO: Rimozione. Incluso: rimozione accessori di fissaggio; abbassamento, carico e trasporto rottami ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica; piani di lavoro. Escluso: ponteggi esterni. SPECIFICHE TECNICHE: rimozione di canali di gronda, converse, scossaline, cappellotti, pezzi speciali. OP Grondaia di materiale generico. SPECIFICHE TECNICHE: rimozione di canali di gronda, converse, scossaline, cappellotti, pezzi speciali. RM Canale di gronda di materiale generico LV Rimozione. Incluso: rimozione accessori di fissaggio; abbassamento, carico e trasporto rottami ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica; piani di lavoro. Escluso: ponteggi esterni. RP Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] ≤ 1,5. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.50.00.1030.a) **euro (dieci/89)**	1 m	10,89
Nr. 18 LOM251.OC .EEA.Mc06. C1820.F0000 .0500.-	OPERA: Strato di impermeabilizzazione, in membrane/fogli sintetici di bitume generico; funzione: manto; impiego: superfici orizzontali | superfici verticali | superfici inclinate. LAVORO: Disfacimento. Incluso: movimentazione in cantiere (manodopera); carico in automezzo. Escluso: trasporto ad impianti di stoccaggio/di recupero o a discarica; oneri di smaltimento. SPECIFICHE TECNICHE: ad uno o più strati alternati. OP Strato di impermeabilizzazione, in membrane/fogli sintetici di bitume generico; funzione: manto; impiego: superfici orizzontali | superfici verticali | superfici inclinate. SPECIFICHE TECNICHE: ad uno o più strati alternati. RM Membrana di bitume generico LV Disfacimento. Incluso: movimentazione in cantiere (manodopera); carico in automezzo. Escluso: trasporto ad impianti di stoccaggio/di recupero o a discarica; oneri di smaltimento. RP Martello elettrico perforatore; potenza [kW] ≤ 1,6 | pressione acustica [dB(A)] = 102; peso [kg] = 15,01 ÷ 23. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.01.30.20.1010.b) **euro (tre/97)**	1 m²	3,97
Nr. 19 LOM251.OC .EEA.Pa02.G 8222.Za001. 0250.-	OPERA: Faro, da esterno/interno; finitura: verniciatura a polvere poliestere; geometria: orientabile; impiego: impianti sportivi. Incluso: corpo in alluminio pressofuso, telaio in alluminio pressofuso, sistemi alettati di raffreddamento, ottica ad alto rendimento, recuperatori di flusso. LAVORO: Posa. SPECIFICHE TECNICHE: verniciatura resistente alla corrosione e alle nebbie saline, grado di protezione IP65-IK08. OP Faro, da esterno/interno; finitura: verniciatura a polvere poliestere; geometria: orientabile; impiego: impianti sportivi. Incluso: corpo in alluminio pressofuso, telaio in alluminio pressofuso, sistemi alettati di raffreddamento, ottica ad alto rendimento, recuperatori di flusso. SPECIFICHE TECNICHE: verniciatura resistente alla corrosione e alle nebbie saline, grado di protezione IP65-IK08. RM Faro da esterno/interno; finitura: verniciatura a polvere poliestere; geometria: orientabile; impiego: impianti sportivi. Componenti: lampada LED, diffusore, staffa. Incluso: corpo in alluminio pressofuso, telaio in alluminio pressofuso, sistemi alettati di raffreddamento, ottica ad alto rendimento, recuperatori di flusso SPECIFICHE TECNICHE: verniciatura resistente alla corrosione e alle nebbie saline, grado di protezione IP65-IK08 LV Posa.		

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
	euro (trecentoventisei/85)	1 cad	326,85
Nr. 20 LOM251.OC .EEA.Pa02.G 8222.Za001. 0255.-	idem c.s. ...lampada LED, staffa. Incluso: corpo in alluminio pressofuso, telaio in alluminio pressofuso, sistemi alettati di raffreddamento, ottica ad alto rendimento, recuperatori di flusso SPECIFICHE TECNICHE: verniciatura resistente alla corrosione e alle nebbie saline, grado di protezione IP65-IK08 LV Posa. **euro (seicentouno/47)**	1 cad	601,47
Nr. 21 LOM251.OC .EEA.Pa02.I7 817.Sb003.0 020.-	OPERA: Grondaia di lega ferrosa acciaio zincato; finitura: preverniciata; spessore [mm] = 0,8; peso [kg/m²] = 6,5. Incluso: accessori di fissaggio; cicogne e tiranti. Escluso: pezzi speciali, lattonerie speciali. LAVORO: Posa. Incluso: sfrido; posa braccioli, converse, scossaline,copertine. Escluso: ponteggi perimetrali di facciata. SPECIFICHE TECNICHE: tutti lavorati con sagome e sviluppi normali, in opera. OP Grondaia di lega ferrosa acciaio zincato; finitura: preverniciata; spessore [mm] = 0,8; peso [kg/m²] = 6,5. Incluso: accessori di fissaggio; cicogne e tiranti. Escluso: pezzi speciali, lattonerie speciali. RM Lamiera sottili di lega ferrosa acciaio zincato; finitura: preverniciata; geometria: piana; spessore [mm] = 0,8; peso [kg/m²] = 6,5 SPECIFICHE TECNICHE: preverniciatura su entrambe le facce LV Posa. Incluso: sfrido; posa braccioli, converse, scossaline,copertine. Escluso: ponteggi perimetrali di facciata. SPECIFICHE TECNICHE: tutti lavorati con sagome e sviluppi normali, in opera. **euro (settantaquattro/55)**	1 m²	74,55
Nr. 22 LOM251.RP. 00.40.15.001 0.b	Autogrù telescopica; sbraccio [m] ≤ 22 ; portata [t] ≤ 25. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.40.15.1010.b) SPECIFICHE TECNICHE: criteri di misurazione durata minima nolo [h] = 4. **euro (trentasette/95)**	1 h	37,95
Nr. 23 LOM251.RT. 00.00.05.001 0.c	Parapetto tradizionale di legno naturale generico; altezza [m] = 1,01 ÷ 1,5. Incluso: tutti gli elementi strutturali necessari (montanti, traversi, elementi fermapiede, ecc.), ogni accessorio per dare l'opera provvisionale finita secondo le norme di sicurezza e le previsioni del Piano di Sicurezza e Coordinamento e del Piano Operativo di Sicurezza SPECIFICHE TECNICHE: criteri di misurazione misurato per il massimo sviluppo lineare, per i primi 30 giorni consecutivi o frazione. **euro (ventisei/09)**	1 m	26,09
Nr. 24 LOM251.RT. 00.10.05.001 0.h	Piattaforma di lavoro elevabile a pantografo ; altezza di lavoro [m] = 15,8 | larghezza piattaforma [cm] = 130 | lunghezza piattaforma [cm] = 265 | estensione piattaforma [cm] = 90; capacità massima di sollevamento [kg] = 230. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RT.00.10.05.1010.h) SPECIFICHE TECNICHE: semovente elettrica, pavimento estensibile in lamiera antisdrucciollevole, ringhiera di protezione in acciaio resistente con cancello apribile, verniciatura a polvere. **euro (centosessantasei/95)**	1 gg	166,95
Nr. 25 LOM251.RT. 00.10.05.002 0.a	Piattaforma di lavoro elevabile telescopica gommata; altezza [m] ≤ 30. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RT.00.10.05.1020.a) SPECIFICHE TECNICHE: portante una persona e un manovratore. criteri di misurazione durata minima nolo [gg] = 1. **euro (trecentoquarantauno/55)**	1 gg	341,55
Nr. 26 LOM251.RT. 02.00.00.001 0.a	Box di cantiere; funzione: ufficio | spogliatoio; larghezza min [cm] = 240 | lunghezza min [cm] = 480. Incluso: impianto elettrico, impianto riscaldamento/raffrescamento, arredamenti e servizi in funzione dell'uso. Escluso: basamento (es. stocchi in legno, blocchi di calcestruzzo vibrato, massetto in calcestruzzo) SPECIFICHE TECNICHE: prefabbricato, struttura in profilati di acciaio zincato presso piegati, sollevata da terra, tamponatura, copertura e divisori interni a pannello sandwich (lamiera interna ed esterna con coibente centrale, spessore [mm] ≥ 40), infissi in alluminio/PVC, pavimento di legno idrofugo rivestito in PVC. criteri di misurazione per i primi 30 giorni consecutivi o frazione. **euro (trecentosettantanove/50)**	1 cad	379,50
Nr. 27 LOM251.RT. 02.00.00.001 0.b	idem c.s. ...misurazione per ogni successivo periodo di 30 giorni consecutivi o frazione. **euro (centocinquantauno/80)**	1 cad	151,80
Nr. 28 LOM251.RT. 02.00.00.003 0.a	Bagno chimico di plastica generico; larghezza [m] = 1,1 | profondità [m] = 1,1; capacità serbatoio acque nere [l] = 200 | capacità serbatoio acqua [l] = 50. Incluso: WC alla turca, lavabo, serbatoio di raccolta acque nere, serbatoio di accumulo acqua per lavabo e scarico, connessioni idraluche acque chiare e scure, impianto elettrico, illuminazione. Escluso: oneri di conferimento a discarica (minimo 4 scarichi/mese) SPECIFICHE TECNICHE: superfici interne ed esterne facilmente lavabili. criteri di misurazione per i primi 30 giorni consecutivi o frazione. **euro (centoottantanove/75)**	1 cad	189,75
Nr. 29 LOM251.RT. 02.00.00.003 0.b	idem c.s. ...o frazione. **euro (centoottantatre/43)**	1 cad	183,43
Nr. 30 LOM251.RU .00.00.00.00 00.-	Operaio edili di livello 4°; preposto: muratore , carpentiere, operaio cantiere archeologico, operaio edile in fune (upsailor), sicurezza e assimilati **euro (quarantatre/34)**	1 h	43,34
Nr. 31 LOM251.RU	Operaio edili di livello 3°; qualifica: specializzato; muratore, carpentiere, impermeabilizzatore, marmista, pavimentazione e rivestimenti, lattoniere, falegname, verniciatore, stuccatore e assimilati **euro (quarantauno/09)**	1 h	41,09

Num.Ord. TARIFFA	D E S C R I Z I O N E D E L L ' A R T I C O L O	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
.00.00.00.00 05.-	Operaio metalmeccanico di livello C3 SPECIFICHE TECNICHE: idraulici, elettrici, termoidraulici, cogenerazione, teleriscaldamento, antincendio, telecomunicazioni, sollevamento, videosorveglianza, antintrusione, radiotelevisivi		
Nr. 32 LOM251.RU	**euro (trentaquattro/13)**	1 h	34,13
.00.01.00.00 20.-	Operaio metalmeccanico di livello B1 SPECIFICHE TECNICHE: idraulici, elettrici, termoidraulici, cogenerazione, teleriscaldamento, antincendio, telecomunicazioni, sollevamento, videosorveglianza, antintrusione, radiotelevisivi		
Nr. 33 LOM251.RU	**euro (trentasei/56)**	1 h	36,56
.00.01.00.00 25.-	Materiale di consumo vario per dare l'opera completa e a regola d'arte		
Nr. 34 NP01	**euro (seicentoventiuno/00)**	a corpo	621,00

Data, 28/04/2025

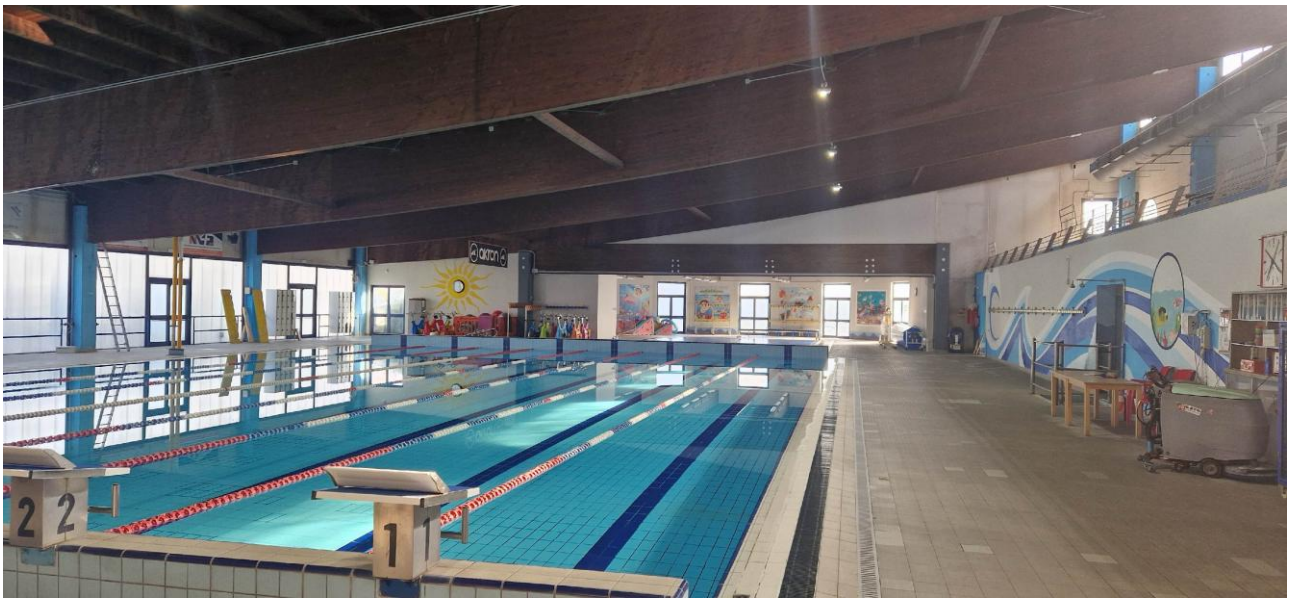
Il Tecnico

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

LAVORI DI RIFACIMENTO
DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE



PROGETTO ESECUTIVO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

Euro.Pa Service srl

via L. Bissolati, 24 - 20025 Legnano (MI)
tel. 0331/1707500 – fax 0331/1707549
email: info@europa-service.it
PEC: europacst@legalmail.it

IL PROGETTISTA
arch. ATTILIO CITTERIO

ORDINE DEGLI ARCHITETTI, PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI DELLA PROVINCIA DI MILANO
CITTERIO ATTILIO
architetto 10476

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ARCH. ANDREA FOGAGNOLO

APRILE 2025

Le caratteristiche tecniche dei materiali previsti in progetto dovranno assicurare il rispetto delle specifiche tecniche dei Criteri Ambientali Minimi per "*Affidamento di servizi di progettazione e affidamento di lavori per interventi edilizi*" (approvati con DM 23 giugno 2022 n. 256, GURI n. 183 del 6 agosto 2022).

In particolare, l'impresa appaltatrice principale dovrà prevedere le azioni previste nella RELAZIONE TECNICA CAM (CRITERI AMBIENTALI MINIMI), redatta dal progettista in conformità alle previsioni di cui ai paragrafi dei CAM edilizia di seguito sinteticamente riportate:

2.4.3. Impianti di illuminazione per interni	
Requisito	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 ore.
Applicabilità	NON APPLICABILE – **IL PROGETTO PREVEDE, COMUNQUE, L'UTILIZZO DI LAMPADE A LED CON UNA DURATA MAGGIORE ALLE 50.000 ORE**
Conformità	
Elaborato di riferimento	**RELAZIONE SPECIALISTICA - SCHEDE TECNICHE**

<table>
<tr><td colspan="2">2.5.1. Emissioni negli ambienti confinati (inquinamento indoor)</td></tr>
<tr><td>Requisito</td><td>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.
<table><tr><th colspan="2">Limite di emissione (µg/m³) a 28 giorni</th></tr><tr><td>Benzene
Tricloroetilene (trielina)
di-2-etilesilftalato (DEHP)
Dibutilftalato (DBP)</td><td>1 (per ogni sostanza)</td></tr><tr><td>COV totali</td><td>1500</td></tr><tr><td>Formaldeide</td><td><60</td></tr><tr><td>Acetaldeide</td><td><300</td></tr><tr><td>Toluene</td><td><450</td></tr><tr><td>Tetracloroetilene</td><td><350</td></tr><tr><td>Xilene</td><td><300</td></tr><tr><td>1,2,4-Trimetilbenzene</td><td><1500</td></tr><tr><td>1,4-diclorobenzene</td><td><90</td></tr><tr><td>Etilbenzene</td><td><1000</td></tr><tr><td>2-Butossietanolo</td><td><1500</td></tr><tr><td>Stirene</td><td><350</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>Applicabilità</td><td>APPLICABILE</td></tr>
<tr><td>Conformità</td><td>SI</td></tr>
<tr><td>Elaborato di riferimento</td><td>COMPUTO METRICO ESTIMATIVO</td></tr>
</table>

2.5.2. Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati	
Requisito	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.
Applicabilità	**APPLICABILE**
Conformità	**SI**
Elaborato di riferimento	**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO – RELAZIONE SPECIALISTICA**

2.5.4. Acciaio	
Requisito	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.
Applicabilità	**APPLICABILE**
Conformità	**SI**
Elaborato di riferimento	**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO – RELAZIONE SPECIALISTICA**

2.5.7. Isolanti termici ed acustici	
Requisito	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.

	<table><tr><th>Materiale</th><th>Contenuto cumulativo di materiale recuperato, riciclato ovvero sottoprodotti</th></tr><tr><td>Cellulosa (Gli altri materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio "2.5.6-Prodotti legnosi").</td><td>80%</td></tr><tr><td>Lana di vetro</td><td>60%</td></tr><tr><td>Lana di roccia</td><td>15%</td></tr><tr><td>Vetro cellulare</td><td>60%</td></tr><tr><td>Fibre in poliestere[7]</td><td>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.)</td></tr><tr><td>Polistirene espanso sinterizzato (di cui quantità minima di riciclato 10%)</td><td>15%</td></tr><tr><td>Polistirene espanso estruso (di cui quantità minima di riciclato 5%)</td><td>10%</td></tr><tr><td>Poliuretano espanso rigido</td><td>2%</td></tr><tr><td>Poliuretano espanso flessibile</td><td>20%</td></tr><tr><td>Agglomerato di poliuretano</td><td>70%</td></tr><tr><td>Agglomerato di gomma</td><td>60%</td></tr><tr><td>Fibre tessili</td><td>60%</td></tr></table>
Applicabilità	**APPLICABILE**
Conformità	**SI**
Elaborato di riferimento	**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**

2.5.13. Pitture e vernici	
Requisito	Il progetto prevede l'utilizzo di pitture e vernici che rispondono ad uno o più dei seguenti requisiti (la stazione appaltante deciderà, in base ai propri obiettivi ambientali ed in base alla destinazione d'uso dell'edificio): a) recano il marchio di qualità ecologica Ecolabel UE; b) non contengono alcun additivo a base di cadmio, piombo, cromo esavalente, mercurio, arsenico o selenio che determini una concentrazione superiore allo 0,010 % in peso, per ciascun metallo sulla vernice secca. c) non contengono sostanze ovvero miscele classificate come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1 e 2 con i seguenti codici: H400, H410, H411 ai sensi del regolamento (CE) n.1272/2008 (CLP) e s.m.i. (tale criterio va utilizzato, qualora ritenuto opportuno dalla stazione appaltante).
Applicabilità	**APPLICABILE**
Conformità	**SI**
Elaborato di riferimento	**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							
	LAVORI A CORPO							
	APPRESTAMENTI CANTIERE (Cat 1)							
1 LOM251.LP. EEA.Pa29.A 1035.R0000. 0000.-	OPERA STRUMENTALE: Recinzione, pannello di rete zavorrato di metallo generico; altezza [cm] ≥ 200. Incluso: giunti di sicurezza antieffrazione, elementi di controvento, basi zavorr ... ri di misurazione per i primi 30 giorni consecutivi o frazione.							
	LV LAVORO: Montaggio. Incluso: smontaggio, manutenzione.							
	RECINZIONE VERSO VASCA ESTERNA					138,00		
	RECINZIONE VERSO PARCHEGGIO					20,00		
	RECINZIONE PERCORSI PRIMA FASE					53,00		
	RECINZIONE PERCORSI SECONDA FASE					27,00		
	SOMMANO 1 m					238,00	11,62	2´765,56
2 LOM251.RT. 02.00.00.001 0.a	Box di cantiere; funzione: ufficio | spogliatoio; larghezza min [cm] = 240 | lunghezza min [cm] = 480. Incluso: impianto elettrico, impianto riscaldamento/raffrescamento, arredame ... PVC, pavimento di legno idrofugo rivestito in PVC. criteri di misurazione per i primi 30 giorni consecutivi o frazione.							
						1,00		
	SOMMANO 1 cad					1,00	379,50	379,50
3 LOM251.RT. 02.00.00.001 0.b	Box di cantiere; funzione: ufficio | spogliatoio; larghezza min [cm] = 240 | lunghezza min [cm] = 480. Incluso: impianto elettrico, impianto riscaldamento/raffrescamento, arredame ... egno idrofugo rivestito in PVC. criteri di misurazione per ogni successivo periodo di 30 giorni consecutivi o frazione.							
	Vedi voce n° 2 [1 cad 1.00]	4,00				4,00		
	SOMMANO 1 cad					4,00	151,80	607,20
4 LOM251.RT. 02.00.00.003 0.a	Bagno chimico di plastica generico; larghezza [m] = 1,1 | profondità [m] = 1,1; capacità serbatoio acque nere [l] = 200 | capacità serbatoio acqua [l] = 50. Incluso: WC alla turca, ... superfici interne ed esterne facilmente lavabili. criteri di misurazione per i primi 30 giorni consecutivi o frazione.							
						1,00		
	SOMMANO 1 cad					1,00	189,75	189,75
5 LOM251.RT. 02.00.00.003 0.b	Bagno chimico di plastica generico; larghezza [m] = 1,1 | profondità [m] = 1,1; capacità serbatoio acque nere [l] = 200 | capacità serbatoio acqua [l] = 50. Incluso: WC alla turca, ... superfici interne ed esterne facilmente lavabili. criteri di misurazione per i primi 30 giorni consecutivi o frazione.							
	Vedi voce n° 4 [1 cad 1.00]	4,00				4,00		
	SOMMANO 1 cad					4,00	183,43	733,72
6 LOM251.LP. EEA.Pa29.A 1060.Za001. 0250.-	OPERA STRUMENTALE: Ponteggio, ponteggio a telai prefabbricati. LAVORO: Montaggio. Incluso: smontaggio; controlli in corso d'opera, eventuali ripristini localizzati. OS1 OPERA STRUM ... ivi o frazione.							
	LV LAVORO: Montaggio. Incluso: smontaggio; controlli in corso d'opera, eventuali ripristini localizzati.							
	CASTELLO DI TIRO PRIMA FASE	6,00	1,80	1,000		10,80		
	CASTELLO DI TIRO SECONDA FASE	6,00	1,80	1,000		10,80		
	SOMMANO 1 m²					21,60	23,17	500,47
	A R I P O R T A R E							5´176,20

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							5´176,20
7 LOM251.LP. EEA.Pa29.A 1060.Qa006. 0000.-	OPERA STRUMENTALE: Ponteggio, piani di lavoro di legno naturale abete; geometria: asse. LAVORO: Montaggio. Incluso: smontaggio; controlli in corso d'opera, eventuali ripristini loc ... ivi o frazione. LV LAVORO: Montaggio. Incluso: smontaggio; controlli in corso d'opera, eventuali ripristini localizzati.							
	CASTELLO DI TIRO PRIMA FASE	6,00	1,80	1,000		10,80		
	CASTELLO DI TIRO SECONDA FASE	6,00	1,80	1,000		10,80		
	SOMMANO 1 m²					21,60	6,64	143,42
8 LOM251.LP. EEA.Pa29.A 1060.Za001. 0000.-	OPERA STRUMENTALE: Ponteggio, parapetto sommitale; altezza [cm] = 120. LAVORO: Montaggio. Incluso: smontaggio; controlli in corso d'opera, eventuali ripristini localizzati. OS1 OPE ... ivi o frazione. LV LAVORO: Montaggio. Incluso: smontaggio; controlli in corso d'opera, eventuali ripristini localizzati.							
	CASTELLO DI TIRO PRIMA FASE	6,00		1,000		6,00		
		2,00		1,800		3,60		
	CASTELLO DI TIRO SECONDA FASE	6,00		1,000		6,00		
		2,00		1,800		3,60		
	SOMMANO 1 m					19,20	13,79	264,77
9 LOM251.LP. EEA.Pa29.A 1060.Oa000. 0000.-	OPERA STRUMENTALE: Ponteggio, schermatura di fibra sintetica generico; funzione: antipolvere. LAVORO: Montaggio. Incluso: smontaggio; controlli in corso d'opera, eventuali ripristi ... imo di un anno. LV LAVORO: Montaggio. Incluso: smontaggio; controlli in corso d'opera, eventuali ripristini localizzati.							
	PER ANALOGIA FORMAZIONE RETE ANTICADUTA							
	VASCA GRANDE	1,00	36,00	32,000		1´152,00		
	SOMMANO 1 m²					1´152,00	5,49	6´324,48
10 LOM251.RT. 00.10.05.002 0.a	Piattaforma di lavoro elevabile telescopica gommata; altezza [m] ≤ 30. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RT.00.10.05.1020.a) SPECIFICHE TECNICHE: portante una persona e un manovratore. criteri di misurazione durata minima nolo [gg] = 1.							
	PARAPETTI PERIMETRALI					1,00		
	SOMMANO 1 gg					1,00	341,55	341,55
11 LOM251.RU .00.00.00.00 05.-	Operaio edili di livello 3°; qualifica: specializzato; muratore, carpentiere, impermeabilizzatore, marmista, pavimentazione e rivestimenti, lattoniere, falegname, verniciatore, stuccatore e assimilati							
	OPERATORE PER PLE	1,00			8,000	8,00		
	SOMMANO 1 h					8,00	41,09	328,72
12 LOM251.RT. 00.00.05.001 0.c	Parapetto tradizionale di legno naturale generico; altezza [m] = 1,01 ÷ 1,5. Incluso: tutti gli elementi strutturali necessari (montanti, traversi, elementi fermapiede, ecc.), ogni ... ECNICHE: criteri di misurazione misurato per il massimo sviluppo lineare, per i primi 30 giorni consecutivi o frazione.							
	COSTO PER COMPLESSIVI MESI 4							
	VASCA GRANDE	2,00	36,00			72,00		
		2,00	32,00			64,00		
	VASCA PICCOLA	1,00	36,00			36,00		
	SOMMANO 1 m					172,00	26,09	4´487,48
	A R I P O R T A R E							17´066,62

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							17´066,62
13 LOM251.RT. 00.10.05.001 0.h	Piattaforma di lavoro elevabile a pantografo ; altezza di lavoro [m] = 15,8 | larghezza piattaforma [cm] = 130 | lunghezza piattaforma [cm] = 265 | estensione piattaforma [cm] = 90 ... miera antisdrucciollevole, ringhiera di protezione in acciaio resistente con cancello apribile, verniciatura a polvere.							
	RIMOZIONE TRAVATURE PRINCIPALI	2,00			5,000	10,00		
	POSATRAVATURE PRINCIPALI	2,00			5,000	10,00		
	SOMMANO 1 gg					20,00	166,95	3´339,00
14 LOM251.RP. 00.40.15.001 0.b	Autogrù telescopica; sbraccio [m] ≤ 22 ; portata [t] ≤ 25. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.40.15.1010.b) SPECIFICHE TECNICHE: criteri di misurazione durata minima nolo [h] = 4.							
	MOVIMENTAZIONE MATERIALI RIMOZIONE	5,00			8,000	40,00		
	MOVIMENTAZIONE MATERIALI POSA	5,00			8,000	40,00		
	SOMMANO 1 h					80,00	37,95	3´036,00
15 LOM251.RU .00.00.00.00 05.-	Operaio edili di livello 3°; qualifica: specializzato; muratore, carpentiere, impermeabilizzatore, marmista, pavimentazione e rivestimenti, lattoniere, falegname, verniciatore, stuccatore e assimilati							
	OPERATORE PER AUTOGRU' RIMOZIONE	5,00			8,000	40,00		
	OPERATORE PER AUTOGRU' POSA	5,00			8,000	40,00		
	SOMMANO 1 h					80,00	41,09	3´287,20
16 LOM251.1C. 27.050.0100. l	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi: - rifiuti costituiti da FAV confezionati a norma di legge (CER 170604), presso impianto di smaltimento autorizzato per rifiuti non pericolosi							
	ISOLANTE PANNELLO PESO STIMATO 60 KG/MC							
	COPERTURA A FALDA VASCA GRANDE	0,04	36,00	32,500	0,600	28,08		
	SOMMANO 100 kg					28,08	111,54	3´132,04
17 LOM251.1C. 27.050.0100. g	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi: - rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione (legno - CER 170201) presso impianto di recupero autorizzato							
	LEGNO LAMELLARE PESO STIMATO 350 KG/MC							
	TRAVI PRINCIPALI E SECONDARIE	182,15			3,500	637,53		
	ASSITO	0,02	1355,00		3,500	94,85		
	SOMMANO 100 kg					732,38	18,52	13´563,68
18 LOM251.1C. 27.050.0100. k	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi: - guaina bituminosa (CER 170302), presso impianto di smaltimento autorizzato per rifiuti non pericolosi							
	GUAINA BITUMINOSA PESO STIMATO 4 KG/MQ							
	COPERTURA PIANA VASCA PICCOLA (AREA DA DISEGNO)	370,00			0,040	14,80		
	SOMMANO 100 kg					14,80	19,53	289,04
19 LOM251.1C. 27.050.0100. d	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi: - rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione (CER 170904) presso ... ti, secondo il giudizio di ammissibilità in discarica rilasciato dal laboratorio di analisi ai sensi del D.M. 27/							
	A R I P O R T A R E							43´713,58

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							43´713,58
	09/2010 COPERTURA PIANA VASCA PICCOLA (AREA DA DISEGNO)	185,00		0,080	16,000	236,80		
	SOMMANO 100 kg					236,80	3,54	838,27
	Parziale APPRESTAMENTI CANTIERE (Cat 1) euro							44´551,85
	PREDISPOSIZIONI STRUTTURALI (Cat 2)							
20 LOM251.RU .00.00.00.00 00.-	Operaio edili di livello 4°; preposto: muratore , carpentiere, operaio cantiere archeologico, operaio edile in fune (upsailor), sicurezza e assimilati FORCELLE PILASTRI PER NUOVA CARPENTERIA							
	RIMOZIONE MALTE INTERNE E PULIZIA SEDI	12,00			14,000	168,00		
	RIEMPIMENTI STRUTTURALI	12,00			8,000	96,00		
	SOMMANO 1 h					264,00	43,34	11´441,76
21 LOM251.RU .00.00.00.00 05.-	Operaio edili di livello 3°; qualifica: specializzato; muratore, carpentiere, impermeabilizzatore, marmista, pavimentazione e rivestimenti, lattoniere, falegname, verniciatore, stuccatore e assimilati Vedi voce n° 20 [1 h 264.00]	1,00				264,00		
	SOMMANO 1 h					264,00	41,09	10´847,76
22 LOM251.OC .EEA.Ma09. E9725.Ca001 .0000.-	OPERA: Iniezione di resina sintetica epossidica (EP); funzione: ripristino lesioni; impiego: strutture in conglomerato cementizio armato. Incluso: resina epossidica iniettata fino ... piego: murature. Incluso: attrezzature per miscelazione. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.01.10.00.1020.a) FORCELLE PILASTRI PER NUOVA CARPENTERIA							
	RIEMPIMENTO STRUTTURALE *(par.ug.=12*2)	24,00			0,500	12,00		
	SOMMANO 1 m					12,00	50,26	603,12
	Parziale PREDISPOSIZIONI STRUTTURALI (Cat 2) euro							22´892,64
	OPERE STRUTTURALI (Cat 3)							
23 LOM251.OC .EEA.Mc04. E0205.Qa00 0.0005.-	OPERA: Strato di orditura, grossa di legno naturale generico; geometria: puntoni | diagonali | dormienti | capriate; funzione: portante; impiego: coperture. LAVORO: Rimozione total ... ortata [t] = 5 ÷ 13. Incluso: accessori di sollevamento. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.40.15.1020.c) TRAVI PRINCIPALI VASCA GRANDE *(H/peso=(2,20+1,60)/2)	6,00	32,00	0,200	1,900	72,96		
	TRAVI SECONDARIE VASCA GRANDE *(par.ug.=34,00*6)	204,00	7,20	0,200	0,300	88,13		
	(par.ug.=3,00*3)	9,00	7,20	0,150	0,300	2,92		
	TRAVI PRINCIPALI VASCA PICCOLA	2,00	17,50	0,200	1,300	9,10		
		2,00	10,50	0,150	0,900	2,84		
		2,00	12,50	0,150	0,900	3,38		
	TRAVI SECONDARIE VASCA PICCOLA *(par.ug.=9*2)	18,00	2,50	0,100	0,200	0,90		
	(par.ug.=12*2)	24,00	4,00	0,100	0,200	1,92		
	SOMMANO 1 m³					182,15	222,24	40´481,02
24 LOM241.OC .EEA.a02.E0 005.Sb001.0	OPERA: Profilato di lega ferrosa acciaio generico; funzione: carpenteria metallica | travature; impiego: solai | coperture | ossature | rampe | ripiani scale | pensiline | balconi. ... ioni, ripristini di opere murarie, opere di sostegno e protezione.							
	A R I P O R T A R E							107´925,51

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							107′925,51
040.-	SPECIFICHE TECNICHE: in opera, imbullonata o saldata. NOTA BENE - nella lavorazione si intende incluso il ciclo completo di rivestimento anticorrosivo per ambienti classificati C4 secondo ISO 12944:2017/18 comprensivo di "preparazione superficiale con pulizia della sabbiatura per ISO 8501-1 al grado minimo Sa 2 ½ e profilo di rugosità per ISO 8503-2 minimo medium G" - "primer HEMPAPRIME MULTI 500 @ 220 µm" - "TC HEMPATHANE HS 55610_RAL da definire @ 80 µm" - "TDFT 300 µm"							
	VASCA GRANDE							
	IPE200	1,00			19557,000	19′557,00		
	L60X6	1,00			3021,100	3′021,10		
	UPN120	1,00			8918,700	8′918,70		
	UPN140	1,00			3453,700	3′453,70		
	HEB200	1,00			12057,200	12′057,20		
	IPE450	1,00			15247,900	15′247,90		
	UPN200	1,00			394,800	394,80		
	LAM8	1,00			1842,300	1′842,30		
	LAM6	1,00			72,800	72,80		
	LAM10	1,00			1353,100	1′353,10		
	LAM12	1,00			3910,000	3′910,00		
	BULLONERIA E COMPLETAMENTI (10%)	1,00			6982,900	6′982,90		
	VASCA PICCOLA							
	IPE140	1,00			1895,300	1′895,30		
	L60X6	1,00			423,000	423,00		
	UPN65	1,00			459,400	459,40		
	UPN50	1,00			177,800	177,80		
	UPN80	1,00			367,600	367,60		
	HEB140	1,00			240,900	240,90		
	UPN140	1,00			728,000	728,00		
	UPN180	1,00			996,600	996,60		
	LAM10	1,00			221,300	221,30		
	LAM15	1,00			163,900	163,90		
	LAM6	1,00			67,900	67,90		
	LAM12	1,00			436,300	436,30		
	BULLONERIA E COMPLETAMENTI (10%)	1,00			617,800	617,80		
	BRIGLIE	1,00			4500,000	4′500,00		
	SOMMANO 1 kg					88′107,30	4,95	436′131,14
	Parziale OPERE STRUTTURALI (Cat 3) euro							476′612,16
	OPERE DI COPERTURA (Cat 4)							
25 LOM251.OC .EEA.Mc04.I 7817.Za000. 0000.-	OPERA: Grondaia di materiale generico. LAVORO: Rimozione. Incluso: rimozione accessori di fissaggio; abbassamento, carico e trasporto rottami ad impianti di stoccaggio, di recupero ... . RP Autocarro a cassone ribaltabile; portata [t] ≤ 1,5. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.50.00.1030.a)							
	VASCA GRANDE - SCOSSALINA	2,00	37,00			74,00		
	VASCA GRANDE - SCOSSALINA	2,00	33,00			66,00		
	VASCA GRANDE - CANALE	1,00	33,00			33,00		
	VASCA PICCOLA - SCOSSALINA	1,00	36,00			36,00		
	VASCA PICCOLA - BANDELLA DEL SOLE	1,00	18,00			18,00		
	SOMMANO 1 m					227,00	10,89	2′472,03
26 LOM251.OC .EEA.Mc04. C1215.Za000 .0000.-	OPERA: Strato di copertura, lastre di materiale generico. LAVORO: Rimozione. Incluso: abbassamento al piano di carico; movimentazione in cantiere; cernita e pulizia materiale riuti ... ressione acustica [dB(A)] = 102; peso [kg] = 15,01 ÷ 23. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.01.30.20.1010.b)							
	COPERTURA A FALDA VASCA GRANDE	1,00	36,00	32,500		1′170,00		
	SOMMANO 1 m²					1′170,00	13,85	16′204,50
	A R I P O R T A R E							562′733,18

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							562´733,18
27 LOM251.OC .EEA.Mc06. C1820.F0000 .0500.-	OPERA: Strato di impermeabilizzazione, in membrane/fogli sintetici di bitume generico; funzione: manto; impiego: superfici orizzontali | superfici verticali | superfici inclinate. ... ressione acustica [dB(A)] = 102; peso [kg] = 15,01 ÷ 23. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.01.30.20.1010.b)							
	COPERTURA PIANA VASCA PICCOLA (AREA DA DISEGNO)	2,00			185,000	370,00		
	SOMMANO 1 m²					370,00	3,97	1´468,90
28 LOM251.OC .EEA.Mc01. C0910.J0001 .0250.-	OPERA: Strato di sottofondo di conglomerato cementizio; impiego: esterno | pavimentazioni | platee; spessore [cm] ≤ 8. LAVORO: Demolizione con attrezzatura manuale. Incluso: movime ... 0.1060.b) RT Martello ad aria compressa; peso [kg] ≤ 19. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.01.30.20.1020.b)							
	COPERTURA PIANA VASCA PICCOLA (AREA DA DISEGNO)					185,00		
	SOMMANO 1 m²					185,00	9,44	1´746,40
29 LOM251.OC .EEA.Mc04. E0205.Qa00 6.0005.-	OPERA: Strato di orditura, sottomanto di legno naturale abete; geometria: assito in tavole accostate; impiego: coperture. LAVORO: Rimozione. Incluso: cernita e accatastamento parti ... tata [t] = 3,01 ÷ 5. Incluso: accessori di sollevamento. Da conteggiare a parte: spese di esercizio (RP.00.40.15.1020.b)							
	COPERTURA A FALDA VASCA GRANDE	1,00	36,00	32,500		1´170,00		
	COPERTURA PIANA VASCA PICCOLA (AREA DA DISEGNO)					185,00		
	SOMMANO 1 m²					1´355,00	11,21	15´189,55
30 LOM241.OC .EEA.a02.C1 215.R0000.0 000.-	OPERA: Strato di copertura, lastre multistrato di metallo generico; finitura: acciaio inox aisi 316. Incluso: viteria. Escluso: lattoneria accessoria; elementi di raccordo per cope ... uso: tagli; adattamenti; sfridi; sormonti; fissaggi alla sottostante struttura; assistenze edili. SPECIFICHE TECNICHE: - PER ANALOGIA PANNELLO SANDWICH COIBENTATO POLIISOCIANURATO SPESSORE 12 CM TRASMITTANZA 0,19 W/m2K							
	COPERTURA A FALDA VASCA GRANDE	1,00	36,00	32,500		1´170,00		
	COPERTURA PIANA VASCA PICCOLA (AREA DA DISEGNO)					185,00		
	SOMMANO 1 m²					1´355,00	67,01	90´798,55
31 LOM251.OC .EEA.Pa02.I7 817.Sb003.0 020.-	OPERA: Grondaia di lega ferrosa acciaio zincato; finitura: preverniciata; spessore [mm] = 0,8; peso [kg/m²] = 6,5. Incluso: accessori di fissaggio; cicogne e tiranti. Escluso: pezz ... Escluso: ponteggi perimetrali di facciata. SPECIFICHE TECNICHE: tutti lavorati con sagome e sviluppi normali, in opera.							
	VASCA GRANDE - SCOSSALINA	2,00	37,00	1,200		88,80		
	VASCA GRANDE - SCOSSALINA	2,00	33,00	1,200		79,20		
	VASCA GRANDE - CANALE	1,00	33,00	1,500		49,50		
	VASCA PICCOLA - SCOSSALINA	1,00	36,00	1,200		43,20		
	VASCA PICCOLA - BANDELLA DEL SOLE	1,00	18,00	1,000		18,00		
	SOMMANO 1 m²					278,70	74,55	20´777,09
	Parziale OPERE DI COPERTURA (Cat 4) euro							148´657,02
	A R I P O R T A R E							692´713,67

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							692′713,67
	IMPIANTI DI VENTILAZIONE (Cat 5)							
32 LOM251.RU .00.01.00.00 20.-	Operaio metalmeccanico di livello C3 SPECIFICHE TECNICHE: idraulici, elettrici, termoidraulici, cogenerazione, teleriscaldamento, antincendio, telecomunicazioni, sollevamento, videosorveglianza, antintrusione, radiotelevisivi							
	RIMOZIONE IMPIANTI ESISTENTI	2,00			16,000	32,00		
	LINEE ALIMENTAZIONE E COLLEGAMENTI	2,00			8,000	16,00		
	SOMMANO 1 h					48,00	34,13	1′638,24
33 LOM251.RU .00.01.00.00 25.-	Operaio metalmeccanico di livello B1 SPECIFICHE TECNICHE: idraulici, elettrici, termoidraulici, cogenerazione, teleriscaldamento, antincendio, telecomunicazioni, sollevamento, videosorveglianza, antintrusione, radiotelevisivi							
	Vedi voce n° 32 [1 h 48.00]	1,00				48,00		
	SOMMANO 1 h					48,00	36,56	1′754,88
	Parziale IMPIANTI DI VENTILAZIONE (Cat 5) euro							3′393,12
	IMPIANTI ELETTRICI (Cat 6)							
34 LOM251.OC .EEA.Pa02.G 8222.Za001. 0250.-	OPERA: Faro, da esterno/interno; finitura: verniciatura a polvere poliestere; geometria: orientabile; impiego: impianti sportivi. Incluso: corpo in alluminio pressofuso, telaio in ... PECIFICHE TECNICHE: verniciatura resistente alla corrosione e alle nebbie saline, grado di protezione IP65-IK08 LV Posa. PER ANALOGIA MODELLO DISANO HYDRO LED 34W/ 47W CLD GRIGIO							
	VASCA PICCOLA 34W					14,00		
	RIPOSTIGLIO VASCA PICCOLA 47W					1,00		
	ZONA TRIBUNA 47 W					10,00		
	SOMMANO 1 cad					25,00	326,85	8′171,25
35 LOM251.OC .EEA.Pa02.G 8222.Za001. 0255.-	OPERA: Faro, da esterno/interno; finitura: verniciatura a polvere poliestere; geometria: orientabile; impiego: impianti sportivi. Incluso: corpo in alluminio pressofuso, telaio in ... PECIFICHE TECNICHE: verniciatura resistente alla corrosione e alle nebbie saline, grado di protezione IP65-IK08 LV Posa. PER ANALOGIA MODELLO DISANO LED 157W/211W CLD GRAFITE							
	VASCA GRANDE 157W					5,00		
	VASCA GRANDE 211W					5,00		
	SOMMANO 1 cad					10,00	601,47	6′014,70
36 LOM251.RU .00.01.00.00 20.-	Operaio metalmeccanico di livello C3 SPECIFICHE TECNICHE: idraulici, elettrici, termoidraulici, cogenerazione, teleriscaldamento, antincendio, telecomunicazioni, sollevamento, videosorveglianza, antintrusione, radiotelevisivi							
	RIMOZIONE IMPIANTI ESISTENTI	3,00			40,000	120,00		
	LINEE ALIMENTAZIONE E COLLEGAMENTI	3,00			40,000	120,00		
	SOMMANO 1 h					240,00	34,13	8′191,20
37 LOM251.RU .00.01.00.00 25.-	Operaio metalmeccanico di livello B1 SPECIFICHE TECNICHE: idraulici, elettrici, termoidraulici, cogenerazione, teleriscaldamento, antincendio, telecomunicazioni, sollevamento, videosorveglianza, antintrusione, radiotelevisivi							
	Vedi voce n° 36 [1 h 240.00]	1,00				240,00		
	A RIPORTARE					240,00		718′483,94

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					240,00		718´483,94
	SOMMANO 1 h					240,00	36,56	8´774,40
38 LOM251.RU .00.00.00.00 00.-	Operaio edili di livello 4°; preposto: muratore , carpentiere, operaio cantiere archeologico, operaio edile in fune (upsailor), sicurezza e assimilati ASSISTENZE MURARIE ELETTRICO	2,00			36,000	72,00		
	SOMMANO 1 h					72,00	43,34	3´120,48
39 LOM251.RU .00.00.00.00 05.-	Operaio edili di livello 3°; qualifica: specializzato; muratore, carpentiere, impermeabilizzatore, marmista, pavimentazione e rivestimenti, lattoniere, falegname, verniciatore, stuccatore e assimilati Vedi voce n° 38 [1 h 72.00]	1,00				72,00		
	SOMMANO 1 h					72,00	41,09	2´958,48
	Parziale IMPIANTI ELETTRICI (Cat 6) euro							37´230,51
	OPERE MURARIE (Cat 7)							
40 LOM251.RU .00.00.00.00 00.-	Operaio edili di livello 4°; preposto: muratore , carpentiere, operaio cantiere archeologico, operaio edile in fune (upsailor), sicurezza e assimilati FINITURE EDILI COPERTURA FINITURE EDILI INTERNE ALLACCI PLUVIALI	2,00 2,00 2,00			30,000 30,000 35,000	60,00 60,00 70,00		
	SOMMANO 1 h					190,00	43,34	8´234,60
41 LOM251.RU .00.00.00.00 05.-	Operaio edili di livello 3°; qualifica: specializzato; muratore, carpentiere, impermeabilizzatore, marmista, pavimentazione e rivestimenti, lattoniere, falegname, verniciatore, stuccatore e assimilati Vedi voce n° 40 [1 h 190.00]	1,00				190,00		
	SOMMANO 1 h					190,00	41,09	7´807,10
42 NP01	Materiale di consumo vario per dare l'opera completa e a regola d'arte					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00	621,00	621,00
	Parziale OPERE MURARIE (Cat 7) euro							16´662,70
	Parziale LAVORI A CORPO euro							750´000,00
	T O T A L E euro							750´000,00
	A R I P O R T A R E							

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORTI TOTALE	incid. %
	R I P O R T O		
	Riepilogo CATEGORIE		
001	APPRESTAMENTI CANTIERE	44´551,85	5,940
002	PREDISPOSIZIONI STRUTTURALI	22´892,64	3,052
003	OPERE STRUTTURALI	476´612,16	63,548
004	OPERE DI COPERTURA	148´657,02	19,821
005	IMPIANTI DI VENTILAZIONE	3´393,12	0,452
006	IMPIANTI ELETTRICI	37´230,51	4,964
007	OPERE MURARIE	16´662,70	2,222
	Totale CATEGORIE euro	750´000,00	100,000

Data, 28/04/2025

Il Tecnico

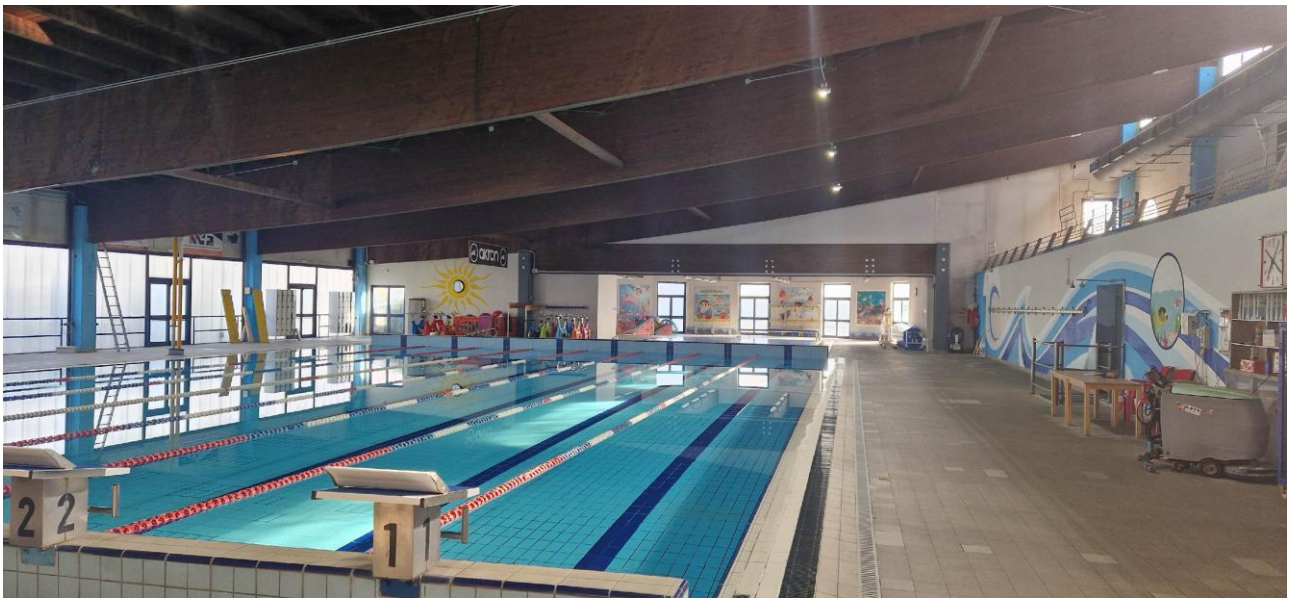
	A R I P O R T A R E	

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

LAVORI DI RIFACIMENTO
DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE



PROGETTO ESECUTIVO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Euro.Pa Service srl

via L. Bissolati, 24 - 20025 Legnano (MI)
tel. 0331/1707500 – fax 0331/1707549
email: info@europa-service.it
PEC: europacst@legalmail.it

IL PROGETTISTA
arch. ATTILIO CITTERIO

ORDINE DEGLI ARCHITETTI, PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI DELLA PROVINCIA DI MILANO
CITTERIO ATTILIO
architetto 10476

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ARCH. ANDREA FOGAGNOLO

APRILE 2025

PARTE PRIMA

Art. 1	Oggetto dell'appalto	pag. 3
Art. 2	Definizione economica	pag. 3
Art. 3	Descrizione sommaria delle opere	pag. 3
Art. 4	Variazioni alle opere	pag. 3
Art. 5	Oneri ed obblighi diversi a carico dell'appaltatore	pag. 4
Art. 6	Richiesta dettagli di progetto e particolari costruttivi	pag. 5
Art. 7	Lavori in economia	pag. 5
Art. 8	Conto finale dei lavori	pag. 6
Art. 9	Danni di forza maggiore	pag. 6
Art. 10	Revisione dei prezzi	pag. 6

PARTE SECONDA

Art. 11	Responsabilità dell'appaltatore circa l'esecuzione delle opere	pag. 7
Art. 12	Lavori eseguiti su iniziativa o nell'interesse dell'appaltatore	pag. 7
Art. 13	Qualità e provenienza dei materiali e loro accettazione - Prove e campioni	pag. 7
Art. 14	Norme tecniche per l'esecuzione delle opere	pag. 8
Art. 15	Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori - Programma esecutivo	pag. 8
Art. 16	Rappresentante tecnico dell'appaltatore	pag. 9
Art. 17	Misure generali di tutela dei lavoratori	pag. 9
Art. 18	Piano di sicurezza e di coordinamento	pag. 9
Art. 19	Norme per la misurazione e valutazione dei lavori	pag. 10
Art. 20	Presa di possesso e utilizzazione delle opere	pag. 10
Art. 21	Rispetto dei CRITERI AMBIENTALI MINIMI	pag. 10

PARTE PRIMA

ART. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per i LAVORI DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE, sito in via Busto Arsizio 102 nel Comune di Busto Garolfo.

ART. 2 - DEFINIZIONE ECONOMICA

L'importo complessivo dei lavori a base di gara compresi nell'appalto ammonta a € 750.000,00 oltre IVA. Tale importo comprende gli oneri relativi agli approntamenti e alle attrezzature atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori, ammontanti a € 22.500,00 oltre IVA, nonché i costi della manodopera ammontanti a € 380.770,21. Si applica il disposto di cui all'art. 41, comma 14 del D.Lgs. n. 36/2023. L'importo complessivo dei lavori è suddiviso, ai sensi dell'art. 32 - Allegato I.7 del D.Lgs. n. 36/2023, sulla base delle aliquote percentuali dei gruppi di categorie ritenute omogenee, di cui alla seguente tabella:

	DESCRIZIONE	IMPORTO	PERCENTUALE
1	APPRESTAMENTI CANTIERE	€ 44.551,85	5,940%
2	PREDISPOSIZIONI STRUTTURALI	€ 22.892,64	3,052%
3	OPERE STRUTTURALI	€ 476.612,16	63,548%
4	OPERE DI COPERTURA	€ 148.657,02	19,821%
5	IMPIANTI DI VENTILAZIONE	€ 3.393,12	0,452%
6	IMPIANTI ELETTRICI	€ 37.230,51	4,964%
7	OPERE MURARIE	€ 16.662,70	2,222%
	TOTALE	**€ 750.000,00**	**100%**

I lavori sono afferenti alle categorie di seguito indicate (Allegato II.12 del D.Lgs. n. 36/2023):

CATEGORIA	PREVALENTE	SCORPORAB.	QUAL. OBBL.	DESCRIZIONE	IMPORTO EURO	INCIDENZA %
OS18 A II	SI	NO	SI	COMPONENTI STRUTTURALI IN ACCIAIO	€ 499.504,80	66,600%
OG1 II	NO	SI	SI	OPERE EDILI E AFFINI	€ 250.495,20	33,400%

Si precisa che nella categoria OG1 sono ricomprese le opere afferenti alla categoria OS6 FINITURE EDILI, scorporabili e subappaltabili, di importo inferiore alla soglia minima di qualificazione SOA (euro 148.657,02).

Ai fini del subappalto e secondo quanto previsto dall'art. 119 del DLgs. n. 36/2023, si specifica che non vi sono prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto da eseguire a cura dell'aggiudicatario in ragione delle specifiche caratteristiche dell'appalto, tenuto conto della natura o della complessità delle prestazioni o delle lavorazioni da effettuare, il controllo delle attività di cantiere e più in generale dei luoghi di lavoro o di garantire una più intensa tutela delle condizioni di lavoro e della salute e sicurezza dei lavoratori ovvero di prevenire il rischio di infiltrazioni criminali.

ART. 3 - DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

Le opere comprese nell'appalto, dettagliatamente descritte nella RELAZIONE GENERALE, nelle RELAZIONI SPECIALISTICHE, nella RELAZIONE DI CALCOLO, nel COMPUTO METRICO ESTIMATIVO e negli ELABORATI GRAFICI allegati al progetto e che si intendono qui richiamati come parte integrante e sostanziale del presente capitolato, prevedono gli apprestamenti di cantiere, la rimozione impianto illuminazione e ventilazione, la rimozione copertura esistente, la fornitura e posa di carpenteria, la fornitura e posa di pannelli di copertura, la fornitura e posa di lattoneria, la fornitura e posa di nuovi corpi illuminanti, le finiture edili e impiantistiche

Al termine dei lavori dovranno essere fornite:

- le dichiarazioni di conformità degli impianti ai sensi del decreto ministeriale 22 gennaio 2008, n. 37, recante "*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*";
- i documenti e le certificazioni riguardanti le opere strutturali;
- i documenti e le certificazioni finalizzati al rispetto dei Criteri Ambientali Minimi.

ART. 4 - VARIAZIONI ALLE OPERE

Eventuali modifiche, nonché le varianti, dei contratti di appalto in corso di validità, saranno possibili esclusivamente nei casi previsti dall'art. 120 del DLgs. n. 36/2023.
In particolare, rimane riservata al direttore dei lavori l'insindacabile facoltà di disporre interventi volti a risolvere aspetti di dettaglio nell'esecuzione delle opere.
Rimane inoltre riservata all'appaltante, ai sensi del comma 5 del sopraccitato art. 120, l'insindacabile facoltà di introdurre, nel proprio esclusivo interesse, quelle modifiche, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, purché non comportino modifiche sostanziali ai sensi del comma 6 del medesimo articolo, siano motivate da obiettive esigenze e comportino un aumento dell'importo contrattuale non superiore al 20 per cento dell'importo stesso.

ART. 5 - ONERI E OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre agli oneri specificati nelle altre parti del presente capitolato, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e obblighi seguenti, dei quali egli deve tener conto nel formulare la sua offerta:

1. gli oneri per i permessi e le autorizzazioni per i trasporti eccezionali e per gli accessi da strade provinciali;
2. gli oneri per le opere provvisionali e gli apprestamenti di sicurezza quali trabattelli e parapetti;
3. la formazione del cantiere attrezzato in relazione all'entità dell'opera;
4. la pulizia del cantiere e la manutenzione di ogni apprestamento provvisionale;
5. la recinzione del cantiere con un sistema atto ad impedire il facile accesso d'estranei nell'area di cantiere medesimo;
6. la sistemazione delle strade del cantiere in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori e che comunque siano autorizzate ad accedervi;
7. la guardiania e la sorveglianza del cantiere, con personale munito dei necessari requisiti, fino all'approvazione del collaudo;
8. la costruzione, la manutenzione e l'esercizio di locali a uso ufficio necessari per il personale di direzione e assistenza ai lavori;
9. le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture, le prestazioni tutte occorrenti per gli allacciamenti provvisori dei servizi di acqua, energia elettrica, gas, telefono e fognature necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le

utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi;
10. la costruzione di un numero sufficiente di servizi igienici per gli operai;
11. le spese per strade di servizio, per passaggi, accessi carrai, occupazione di suoli pubblici e privati, ecc.
12. gli operai, attrezzi, macchinari, utensili e materiali occorrenti per rilievi, tracciamenti, misurazioni, verifiche, saggi, accertamenti, picchettazioni, apposizione di capisaldi, relativi alle operazioni di consegna, contabilità e collaudo lavori;
13. la posa e manutenzione di un cartello indicante la denominazione dell'ente appaltante, l'oggetto dell'appalto, l'impresa appaltatrice e delle eventuali imprese subappaltatrici, il nominativo del direttore dei lavori, del coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione e in fase di esecuzione, gli estremi della notifica preliminare e quant'altro sarà ritenuto opportuno dalla D.L.;
14. la fornitura e il mantenimento dei regolari cartelli di avviso e dei lumi per i segnali notturni nei punti ovunque necessari, e ogni altra previdenza che, a scopo di sicurezza nel senso più lato, sia richiesta da leggi o da regolamenti, e ciò anche durante i periodi di sospensione dei lavori;
15. l'esecuzione di tutti i modelli e campioni dei lavori, di materiali e di forniture che verranno richiesti dall'appaltante;
16. ogni spesa per il mantenimento, fino all'approvazione del collaudo, del sicuro transito sulle vie o sentieri pubblici o privati interessati dalle lavorazioni, nonché il mantenimento degli scoli delle acque e delle canalizzazioni;
17. l'installazione, il nolo, il degradamento, lo spostamento e la rimozione degli attrezzi, degli utensili, dei macchinari, dei mezzi di sollevamento e di quanto altro occorre alla completa e perfetta esecuzione dei lavori; compresa altresì la fornitura di ogni materiale di consumo necessario;
18. le operazioni e gli oneri per il carico, trasporto e scarico di qualsiasi materiale;
19. l'adozione di tutti i provvedimenti necessari per garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori e di terzi comunque presenti nel cantiere, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati;
20. l'assunzione di responsabilità circa l'operato dei propri dipendenti anche nei confronti di terzi, così da sollevare l'appaltante da ogni danno e molestia causati dai dipendenti medesimi;
21. l'adozione di tutte le opportune cautele per evitare danni o inconvenienti di qualsiasi genere alle cose e alle persone, restando comunque l'appaltatore responsabile di qualsivoglia danno arrecato;
22. la progettazione di ogni struttura resistente (escluse quelle in cemento armato e acciaio, per le quali, comunque, rimane a carico dell'appaltatore la relativa denuncia ex legge 1086/71), restando stabilito che l'appaltatore, unitamente al progettista e al direttore di cantiere, rimane responsabile della stabilità delle opere a tutti gli effetti, nonostante l'esame e l'approvazione del progetto da parte dell'appaltante e il diritto di sorveglianza, direzione e collaudo da parte dell'appaltante stesso;
23. l'effettuazione delle prove di carico e verifiche delle varie strutture che venissero ordinate dal direttore dei lavori o dal collaudatore, la fornitura dei materiali, mezzi d'opera, opere provvisionali, maestranze e ogni apparecchio di misura, controllo e verifica nel numero e tipo che saranno richiesti;
24. la produzione e consegna, al termine dei lavori, di tutte le dichiarazioni di conformità e le certificazioni previste dalle vigenti norme.

ART. 6 - RICHIESTA DETTAGLI DI PROGETTO E PARTICOLARI COSTRUTTIVI

L'appaltatore ha l'obbligo di richiedere per iscritto, in tempo utile, i dettagli di progetto e costruttivi inerenti le varie opere che non fossero precisate o che fossero insufficientemente

individuate negli atti dell'appalto.

ART. 7 - LAVORI IN ECONOMIA

Le prestazioni della mano d'opera, i noleggi e le somministrazioni in economia dovranno essere espressamente ordinate dalla direzione lavori; non saranno pertanto riconosciute prestazioni in economia non espressamente autorizzate.

Per i lavori in economia le macchine, gli attrezzi e i mezzi di trasporto dati a noleggio dovranno essere in perfetta efficienza e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento; sono pertanto a carico dell'appaltatore sia la manutenzione che tutte le riparazioni necessarie.

Il prezzo del noleggio delle macchine, attrezzi e mezzi di trasporto comprende altresì ogni spesa per carburante, combustibile, lubrificante, consumi di energia elettrica e quanto altro occorra per il loro funzionamento, il trasporto, l'installazione, gli spostamenti e il successivo ritiro delle macchine e degli attrezzi, la mano d'opera specializzata, qualificata e comune comunque occorrente sia per le suddette prestazioni che per il funzionamento e l'uso delle macchine e degli attrezzi, e per la guida dei mezzi di trasporto.

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere qualificati per i lavori da eseguire e provvisti degli attrezzi necessari.

L'appaltatore ha l'obbligo di consegnare quotidianamente al direttore dei lavori le liste relative agli operai, mezzi d'opera e provviste somministrati su richiesta del direttore dei lavori medesimo per l'esecuzione dei lavori in economia.

ART. 8 - CONTO FINALE DEI LAVORI

Il conto finale dei lavori verrà compilato entro 90 giorni dalla data della loro ultimazione.

ART. 9 - DANNI DI FORZA MAGGIORE

Si considerano danni di forza maggiore quelli effettivamente provocati alle opere da cause imprevedibili e per i quali l'appaltatore non abbia omesso le normali cautele atte a evitarli.

I danni che dovessero derivare alle opere a causa della loro arbitraria esecuzione in regime di sospensione non potranno mai essere ascritti a causa di forza maggiore e dovranno essere riparati a cura e spese dell'appaltatore, il quale è altresì obbligato a risarcire gli eventuali consequenziali danni derivanti all'appaltante.

I danni che l'appaltatore ritenesse ascrivibili a causa di forza maggiore dovranno essere denunciati all'appaltante entro cinque giorni dall'inizio dal loro accadimento, sotto pena di decadenza dal diritto al risarcimento.

ART. 10 - REVISIONE DEI PREZZI

Si applicano le clausole di revisione prezzi con le modalità previste dall'art. 60 del D.Lgs. n. 36/2023.

PARTE SECONDA

Si intendono espressamente richiamati quale parte integrante e sostanziale del presente Capitolato Speciale d'Appalto tutti i volumi, ivi incluse le prefazioni, i criteri, le norme di misura e valutazione, la normativa tecnica e tutte le note di consultazione dei singoli capitoli e listini, dell'elenco prezzi di riferimento per le opere in appalto **PREZZARIO REGIONALE DEI LAVORI PUBBLICI DI REGIONE LOMBARDIA**.

ART. 11 - RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE CIRCA L'ESECUZIONE DELLE OPERE

L'appaltatore è responsabile della perfetta rispondenza delle opere e parti di opera alle condizioni contrattuali tutte, nonché alle disposizioni non opposte e contenute negli ordini di servizio, nelle istruzioni e nelle prescrizioni del direttore dei lavori.
L'appaltatore dovrà demolire a proprie spese quanto eseguito in difformità delle prescrizioni di cui sopra e sarà tenuto al risarcimento dei danni provocati. L'appaltante potrà accettare tali opere; in tal caso esse saranno valutate tenendo conto dell'eventuale loro minor valore, restando obbligato l'appaltatore a eseguire, senza corrispettivo alcuno, gli eventuali lavori accessori e complementari che gli fossero richiesti per l'accettazione delle opere suddette.
Gli eventuali maggiori costi delle opere eseguite in difformità delle prescrizioni contrattuali o comunque impartite, non saranno tenuti in considerazione agli effetti della contabilizzazione.
L'appaltatore non potrà mai opporre a esonero o attenuazione delle proprie responsabilità la presenza nel cantiere del personale di direzione o di sorveglianza dell'appaltante, l'approvazione di disegni e di calcoli, l'accettazione di materiali e di opere da parte del direttore dei lavori.

ART. 12 - LAVORI ESEGUITI SU INIZIATIVA O NELL'INTERESSE DELL'APPALTATORE

Qualora l'appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, anche senza l'opposizione dell'appaltante o del direttore dei lavori, impiegasse materiali di dimensioni eccedenti quelle prescritte, o di lavorazione più accurata, o di maggior pregio rispetto a quanto previsto, e sempre che l'appaltante accetti le opere cosi come eseguite, l'appaltatore medesimo non avrà diritto ad alcun aumento di prezzo o comunque a compensi, quali che siano i vantaggi che possano derivare all'appaltante, poiché i materiali e le lavorazioni suddette si considereranno come se fossero delle dimensioni, qualità e magistero stabiliti nel contratto.

ART. 13 - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI E LORO ACCETTAZIONE - PROVE E CAMPIONI

I materiali occorrenti per i lavori dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio ed essere accettati, previa campionatura, dalla direzione dei lavori.
Di norma essi proverranno da località o fabbriche che l'impresa riterrà di sua convenienza, purché preventivamente notificate e sempre che i materiali corrispondano ai requisiti prescritti dalle leggi, dal presente capitolato, dall'elenco prezzi o dalla direzione dei lavori.
Quando la direzione dei lavori abbia denunziato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle qualità volute.
I materiali rifiutati dovranno essere sgomberati immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'appaltatore.
Ove l'appaltatore non effettuasse la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, l'appaltante potrà provvedere direttamente e a spese dell'appaltatore, a carico del quale resterà anche qualsiasi danno derivante dalla rimozione così eseguita.
L'impresa resta comunque totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto dipende dai materiali stessi, la cui accettazione non pregiudica in nessun caso i diritti della stazione appaltante.
Qualora l'appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impieghi materiali di dimensioni,

consistenza o qualità superiori a quelle prescritte o con una lavorazione più accurata, ciò non gli darà diritto a un aumento dei prezzi e la stima sarà fatta come se i materiali avessero le dimensioni, la qualità e il magistero stabiliti dal contratto.
Qualora invece venga ammessa dalla stazione appaltante, in quanto non pregiudizievole all'idoneità dell'opera, qualche scarsezza nelle dimensioni, nella consistenza o qualità dei materiali, ovvero una minor lavorazione, la direzione dei lavori potrà applicare un'adeguata riduzione di prezzo in sede di contabilizzazione, salvo esame e giudizio definitivo in sede di collaudo.
Qualora venisse accertata la non corrispondenza alle prescrizioni contrattuali dei materiali e delle forniture accettate e già poste in opera, si procederà come disposto dall'art. 18 del D.M. 145/2000.
L'appaltatore è obbligato a prestarsi in ogni tempo a effettuare tutte le prove ritenute necessarie dalla direzione lavori sui materiali impiegati o da impiegarsi nonché sui manufatti, sia prefabbricati che formati in opera.
In mancanza di una idonea organizzazione per l'esecuzione delle prove previste o di una normativa specifica di capitolato, è riservato alla direzione dei lavori il diritto di dettare norme di prova alternative o complementari.
Il prelievo dei campioni verrà eseguito in contraddittorio e di ciò verrà steso apposito verbale.
In tale sede l'appaltatore ha facoltà di chiedere, sempre che ciò sia compatibile con il tipo e le modalità esecutive della prova, di assistere o di farsi rappresentare alla stessa.
I campioni delle forniture consegnati dall'impresa, che debbono essere inviati a prova in tempo successivo a quello del prelievo, potranno essere conservati negli uffici della stazione appaltante, muniti di sigilli a firma del direttore dei lavori e dell'impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.
In mancanza di una speciale normativa di legge o di capitolato, le prove potranno essere eseguite presso un Istituto autorizzato, la fabbrica di origine o il cantiere, a seconda delle disposizioni della direzione lavori.
In ogni caso, tutte le spese per il prelievo, la conservazione e l'invio dei campioni, per l'esecuzione delle prove, per il ripristino dei manufatti che si siano eventualmente dovuti manomettere, nonché tutte le altre spese simili e connesse, sono a totale, esclusivo carico dell'appaltatore, salvo nei casi in cui siano dal presente capitolato espressamente prescritti criteri diversi.

ART. 14 - NORME TECNICHE PER L'ESECUZIONE DELLE OPERE

Per le lavorazioni e le forniture previste nel presente appalto si applicano le seguenti norme:

- tutte le norme richiamate dal **PREZZARIO REGIONALE DEI LAVORI PUBBLICI DI REGIONE LOMBARDIA**;
- dal punto vista strutturale, le norme sulle costruzioni NTC2018 nonché le indicazioni tecniche presenti negli Eurocodici e nelle norme di comprovata affidabilità quali ad esempio i documenti del CNR DT;
- per le caratteristiche tecniche dei materiali, le specifiche tecniche dei Criteri Ambientali Minimi per "Affidamento di servizi di progettazione e affidamento di lavori per interventi edilizi" (approvati con DM 23 giugno 2022 n. 256, GURI n. 183 del 6 agosto 2022);
- sugli aspetti relativi al contenimento dei consumi energetici, il Decreto dirigente unità organizzativa 30 luglio 2015 - n. 6480 "Disposizioni in merito alla disciplina per l'efficienza energetica degli edifici e per il relativo attestato di prestazione energetica a seguito della D.G.R. 3868 del 17 luglio 2015";
- ai fini dell'accessibilità, utilizzo e livello di manutenzione delle opere, la conformità dell'impianto linea vita alle norme UNI EN 795 e UNI I 1578, documentata tramite l'elaborato tecnico previsto all'Allegato DDG 119 di Regione Lombardia del 14/11/2009;

- il DLgs. n. 81/2008 - decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81 “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”.

ART. 15 - ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI – PROGRAMMA ESECUTIVO

L’appaltatore ha facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più opportuno per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché non arrechi pregiudizio alla buona riuscita delle opere e ai diritti dell’appaltante.

Questi si riserva, in ogni caso, di prescrivere l'esecuzione e il compimento di determinati lavori entro un ragionevole termine e di disporre l'esecuzione nel modo che riterrà più conveniente, senza che l’appaltatore possa rifiutarsi.

Prima dell’inizio dei lavori l’appaltatore dovrà presentare un programma esecutivo, anche indipendente dal cronoprogramma di cui all’art. 43 comma 10 del D.P.R. n. 207/2010 nel quale siano riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l’ammontare presunte, parziale e progressivo, dell’avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.

L'accettazione del programma da parte dell’appaltante non esclude né diminuisce la responsabilità dell’appaltatore per la regolare e tempestiva esecuzione delle opere, e non implica limitazione della facoltà che l’appaltante si è riservato al secondo comma del presente articolo.

La redazione di detto programma dovrà essere effettuata, tenuto conto della pianificazione delle fasi di lavoro indicata nel cronoprogramma in senso migliorativo e integrativo della medesima. In tal senso, senza con ciò volere modificare l’autonomia decisionale dell’appaltatore, l’eventuale modifica delle fasi di lavorazione dovrà essere accompagnata dalla contestuale integrazione del suddetto piano, modifiche che dovranno essere accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.

Nel calcolo del tempo contrattuale, come dettagliamene specificato nell’elaborato allegato al progetto “Cronoprogramma” (documento che si intende qui richiamato come parte integrante e sostanziale del presente Capitolato Speciale d’Appalto), si è tenuto conto delle ferie contrattuali e delle ordinarie difficoltà e degli ordinari impedimenti in relazione agli andamenti stagionali e alle relative condizioni climatiche. Pertanto, per tale motivo, non potranno essere concesse proroghe per recuperare i rallentamenti e le soste.

ART. 16 - RAPPRESENTANTE TECNICO DELL’APPALTATORE

L’appaltatore è l’unico responsabile dell’esecuzione delle opere appaltate in conformità alle buone regole della tecnica e nel rispetto di tutte le leggi vigenti all’epoca della loro realizzazione. La presenza sul luogo del direttore dei lavori e del personale di sorveglianza, le disposizioni da loro impartite, l’approvazione dei tipi e qualunque intervento del genere si intendono esclusivamente connessi con la migliore tutela della stazione appaltante e non diminuiscono, pertanto, la responsabilità dell’appaltatore che sussiste in modo pieno ed esclusivo dalla consegna dei lavori al collaudo, fatto salvo il maggior termine di cui agli artt. 1667 e 1669 del Codice Civile.

In particolare, compete esclusivamente all’appaltatore e al direttore del cantiere ogni decisione e responsabilità per quanto riguarda le modalità e i sistemi di organizzazione e conduzione dei lavori e di direzione del cantiere.

L’appaltatore che non conduce i lavori personalmente dovrà farsi rappresentare per mandato da persona fornita di idonei requisiti; il rappresentante dell’appaltatore dovrà dimorare permanentemente in luogo prossimo ai lavori.

ART. 17 - MISURE GENERALI DI TUTELA DEI LAVORATORI

L’appaltatore durante l’esecuzione delle opere è tenuto all’osservanza delle misure generali di tutela di cui agli artt. 15, 95 e 96 del DLgs. n. 81/2008.

Per i lavori svolti all'interno degli stabili di proprietà comunale, la stazione appaltante dichiara di essere in possesso del documento di cui all'art. 17, comma 1, lettera a) del DLgs. n. 81/2008; in tali casi, pertanto, l'appaltatore è tenuto a prenderne visione ai fini del coordinamento degli interventi di protezione e prevenzione dei rischi di cui all'art. 26, comma 2, lettera b) del medesimo decreto, nonché per la redazione del piano operativo di sicurezza ai sensi dell'art. 96, comma 1, lettera g del citato decreto.

ART. 18 - PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO

L'appaltatore è tenuto a trasmettere all'appaltante, entro trenta giorni dall'aggiudicazione dei lavori e comunque prima della consegna degli stessi, il piano operativo di sicurezza ai sensi dell'art. 96, comma 1, lettera g) del DLgs. n. 81/2008 per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del suddetto piano di sicurezza e coordinamento.

L'appaltatore dovrà mettere a disposizione dei rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori copia del piano di sicurezza e coordinamento e del piano operativo di sicurezza, almeno dieci giorni prima dell'inizio dei lavori.

L'appaltatore è tenuto a mettere a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri i piani di sicurezza di cui sopra; a tal proposito, si precisa che l'autorità da cui gli offerenti possono ottenere le informazioni pertinenti sugli obblighi relativi alle disposizioni in materia di sicurezza, di condizioni di lavoro e di previdenza ed assistenza applicabili ai lavori effettuati nel cantiere durante l'esecuzione dell'appalto, è costituita dall'unità operativa "Tutela della Salute nei Luoghi di Lavoro" della ATS Milano Città Metropolitana.

ART. 19 - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

I lavori saranno valutati esclusivamente con i prezzi di contratto, che devono ritenersi accettati dall'appaltatore in base a calcoli di sua convenienza e a tutto suo rischio.

Nei prezzi netti di contratto sono compresi e compensati sia tutti gli obblighi e oneri generali e speciali richiamati e specificati nel presente capitolato, sia gli obblighi e oneri che, se pur non esplicitamente richiamati, devono intendersi come insiti e consequenziali nell'esecuzione delle singole categorie di lavoro e nel complesso delle opere, e comunque di ordine generale e necessari a dare i lavori compiuti in ogni loro parte e nei termini assegnati.

L'appaltatore è tenuto a presentarsi, a richiesta del direttore dei lavori, alle misure e constatazioni che questi ritenesse opportune; peraltro è obbligato ad assumere tempestivamente egli stesso l'iniziativa per le necessarie verifiche, e ciò specialmente per quelle opere e somministrazioni che nel progredire del lavoro non potessero più essere accertate.

Per la misurazione e valutazione dei lavori valgono tutte le norme richiamate dal **PREZZARIO REGIONALE DEI LAVORI PUBBLICI DI REGIONE LOMBARDIA**.

ART. 20 - PRESA IN CONSEGNA E UTILIZZAZIONE DELLE OPERE

L'appaltante può disporre delle opere appaltate subito dopo l'ultimazione dei lavori.

Quando l'appaltante si avvalga di tale facoltà, l'appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, ragione o causa, e non potrà reclamare compensi di sorta.

Delle operazioni di presa in consegna verrà redatto un verbale nel quale si descriverà lo stato di consistenza delle opere prese in consegna e del loro stato di manutenzione, al fine di garantire l'appaltatore dai possibili danni che potessero derivare con l'uso.

L'appaltatore resta esonerato dalla guardiania e manutenzione delle opere prese in consegna dall'appaltante prima del collaudo; egli però risponde fino all'approvazione del collaudo di tutti i difetti derivanti da vizio e negligenza di esecuzione o da imperfezione dei materiali.

I collaudi, anche favorevoli, e l'accettazione delle opere non esonerano l'appaltatore dalle garanzie

e responsabilità di legge e, in specie, dalle garanzie per difformità e vizi dell'opera.

ART. 21 – RISPETTO DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI

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 lavoro dovrà essere eseguito rispettando quanto previsto nel progetto esecutivo in merito al rispetto della normativa CAM (Criteri Ambientali Minimi):

- Criteri Ambientali Minimi per "*Affidamento di servizi di progettazione e affidamento di lavori per interventi edilizi*" (approvati con DM 23 giugno 2022 n. 256, GURI n. 183 del 6 agosto 2022).

Dovranno essere rispettate le norme CAM, in modo particolare negli aspetti della disassemblabilità, quantità di materia recuperata o riciclata, attenzione alla presenza di sostanze pericolose, nelle modalità definite dalla normativa sui CAM.
Dovranno essere rispettate le informazioni ambientali dei prodotti scelti e fornire la documentazione tecnica che consenta di soddisfare tali criteri.
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.
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 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.
Nelle attività di preparazione e conduzione del cantiere, l'impresa appaltatrice principale dovrà prevedere le azioni previste nella RELAZIONE TECNICA CAM (CRITERI AMBIENTALI MINIMI), redatta dal progettista in conformità alle previsioni di cui ai paragrafi 1.3.3 e 2.2.1 dei CAM edilizia, di seguito sinteticamente riportate:

CONTRATTO DI MANDATO SENZA RAPPRESENTANZA
(art. 1705 cod. civ.)

Con la presente scrittura privata da valersi ad ogni effetto tra le sottoscritte parti:

COMUNE DI BUSTO GAROLFO, di seguito indicato come il "**Mandante**" o il "**Comune**", con sede in Busto Garolfo, piazza Diaz n. 1, Codice Fiscale e Partita IVA n. 00873100150, rappresentato da Arch. Andrea Fogagnolo (C.F. FGGNDR69S28C139Y), nato a Castellanza (VA) il 28/11/1969, domiciliato per la carica presso la sede comunale, nella sua qualità di Responsabile Area Demanio e Patrimonio Immobiliare e come tale abilitato ad impegnare l'ente stesso con il presente atto, a ciò autorizzato con Decreto Sindacale n. ** del **/**/****, da una parte.

E

EURO.PA SERVICE S.R.L. – di seguito indicata come "**Euro.PA Service**", con sede legale in Legnano, via L. Bissolati n. 24, iscritta nel Registro delle Imprese di Milano, Codice Fiscale e Partita IVA n. 05494610966, p.e.c.: europacst@legalmail.it, rappresentata dal Presidente e Legale rappresentante ing. Mirko Maronati (C.F. MRNMRK69H10D198D) in forza dei poteri conferitogli dal Consiglio di Amministrazione con delibera n. 4 in data 02/05/2024

di seguito congiuntamente definite le "**Parti**".

PREMESSO CHE

a) il Comune detiene una partecipazione nella società Euro.PA Service congiuntamente ad altri 19 Comuni dell'Alto Milanese;
b) in base agli atti costitutivi, Euro.PA Service ha assunto la caratteristica di società a capitale interamente pubblico conformata al modello "in-house" previsto dall'ordinamento nazionale e comunitario;
c) Euro.PA Service, quale strumento organizzativo del Comune, può svolgere "in-house providing" le attività e i servizi elencati all'art 2 dello Statuto Sociale e, in particolare, la "*manutenzione edile, impiantistica e infrastrutturale immobili e loro pertinenze*", i "*servizi di supporto all'attività di progettazione e gestione di opere di interesse pubblico*", nonché altre prestazioni connesse o complementari al conseguimento dell'oggetto sociale;
d) Euro.PA Service ha per oggetto esclusivo lo svolgimento a favore degli Enti Locali soci dei servizi strumentali sopra indicati;
e) il Decreto Legislativo 19 agosto 2016, n. 175 recante "Testo unico in materia di società a partecipazione pubblica" e s.m.i. prevede:
   - comma 1 "*Le società in house ricevono affidamenti diretti di contratti pubblici dalle amministrazioni che esercitano su di esse il controllo analogo o da ciascuna delle amministrazioni che esercitano su di esse il controllo analogo congiunto solo se non vi sia partecipazione di capitali privati, ad eccezione di quella prescritta da norme di legge e che avvenga in forme che non comportino controllo o potere di veto, né l'esercizio di un'influenza determinante sulla società controllata*";

- comma 3 “*Gli statuti delle società di cui al presente articolo devono prevedere che oltre l'ottanta per cento del loro fatturato sia effettuato nello svolgimento dei compiti a esse affidati dall'ente pubblico o dagli enti pubblici soci*”;

f) il Decreto Legislativo 31 marzo 2023, n. 36 recante “Codice dei contratti pubblici” e s.m.i. prevede all’art. 7:
   - comma 2 “*Le stazioni appaltanti e gli enti concedenti possono affidare direttamente a società in house lavori, servizi o forniture, nel rispetto dei principi di cui agli articoli 1, 2 e 3. Le stazioni appaltanti e gli enti concedenti adottano per ciascun affidamento un provvedimento motivato in cui danno conto dei vantaggi per la collettività, delle connesse esternalità e della congruità economica della prestazione, anche in relazione al perseguimento di obiettivi di universalità, socialità, efficienza, economicità, qualità della prestazione, celerità del procedimento e razionale impiego di risorse pubbliche. In caso di prestazioni strumentali, il provvedimento si intende sufficientemente motivato qualora dia conto dei vantaggi in termini di economicità, di celerità o di perseguimento di interessi strategici. I vantaggi di economicità possono emergere anche mediante la comparazione con gli standard di riferimento della società Consip S.p.a. e delle altre centrali di committenza, con i parametri ufficiali elaborati da altri enti regionali nazionali o esteri oppure, in mancanza, con gli standard di mercato*”;

g) è verificata la sussistenza in capo a Euro.PA Service dei sopraccitati requisiti sottesi all’acquisizione diretta di contratti pubblici dagli Enti Locali soci (capitale societario – controllo analogo – fatturato);

h) il Comune risulta iscritto all’elenco delle amministrazioni aggiudicatrice e degli enti aggiudicatori che operano mediante affidamenti diretti nei confronti di proprie società in house di cui all’articolo 192, comma 1, del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 (delibera ANAC n. 568/2019) - Id Domanda: 155 - Protocollo: 0007708;

i) Euro.PA Service risulta iscritta all'Anagrafe unica delle stazioni appaltanti presso l'Autorità per la vigilanza sui contratti pubblici di lavori (codice AUSA 306787), nonché all’Elenco delle Stazioni Appaltanti Qualificate istituito dall’art. 63 del DLgs. 36/2023 – Allegato II.4, giusta richiesta n. 7041 del 04/12/2023;

j) con deliberazione di Giunta comunale n. ** del **/**/2025 è stato approvato il progetto esecutivo relativo ai “LAVORI DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE” – CUP ********** (di seguito “**Intervento**”) per l'importo complessivo di Euro 975.000,00;

k) Euro.PA Service, valutata preliminarmente la fattibilità tecnica economica, si è resa disponibile a realizzare l’Intervento, trasmettendo la propria proposta con nota PEC prot. comunale n. **** del **/**/2025;

l) alla luce della succitata disponibilità, il Comune intende conferire mandato a Euro.PA Service - ai sensi dell’art. 16, comma 1 del D.Lgs. n. 175/2016 - per la realizzazione “in-house providing” dell’Intervento;

m) è stata preventivamente valutata da parte del Comune la congruità economica dell’offerta di Euro.PA Service, secondo quanto previsto dall’art. 7, comma 2 del decreto legislativo 31 marzo 2023, n. 36;

n) ai fini del presente Disciplinare, le comunicazioni dovranno essere trasmesse ai rispettivi indirizzi di PEC delle Parti.

Tutto ciò premesso,

SI STIPULA E SI CONVIENE QUANTO SEGUE

1. **Premesse**

Le premesse sono parte integrante e sostanziale del presente contratto di mandato senza rappresentanza (di seguito il "**Contratto**").

2. **Conferimento di mandato**

Il Comune, in forza della deliberazione di Giunta comunale n. ** del **/**/2025, dà mandato senza rappresentanza a Euro.PA Service, società a capitale interamente pubblico conformata al modello "in-house" previsto dall'ordinamento nazionale e comunitario, di compiere in proprio nome ma per conto del Mandante l'attuazione delle procedure connesse all'esecuzione, alla Direzioni Lavori e al collaudo dell'Intervento (di seguito "**Attuazione**").

Il progetto esecutivo dell'intervento, approvato con deliberazione di Giunta comunale n. ** del **/**/2025, si intende qui richiamato quale parte integrante e sostanziale del presente atto.

Ogni autorizzazione, permesso e/o concessione o quant'altro necessario alla concreta realizzazione delle opere sarà a carico del Comune, fermo restando il supporto di Euro.PA Service per le relative competenze in relazione alle attività come sopra individuate.

Il referente per il Comune è l'Arch. Andrea Fogagnolo in qualità Responsabile Unico del Progetto, nominato con deliberazione di Giunta Comunale n. ** del **/**/2025.

Il referente per Euro.PA Service è l'Arch. Attilio Citterio, al quale sono stati attribuiti, ai sensi dell'art. 15 comma 1 del D.Lgs. n. 36/2023, il ruolo e la funzione di Responsabile Unico del Progetto (RUP) per le fasi della programmazione, della progettazione, dell'affidamento e dell'esecuzione dei contratti per l'affidamento di lavori, servizi e forniture acquisiti dalla società Euro.PA Service S.r.l., in applicazione alla Delibera di Consiglio di Amministrazione n. 4 del 2 maggio 2024.

3. **Poteri e obblighi della Mandataria**

In ordine al Contratto, la Mandataria rimane autorizzata a provvedere, avanti a qualsiasi Autorità od Ufficio, a tutte le attività e operazioni inerenti e conseguenti all'Attuazione.

Nell'espletamento dell'incarico affidatogli, la Mandataria si impegna a non eccedere i limiti fissati dal presente Contratto.

La Mandataria, per lo svolgimento delle attività disciplinate dal Contratto, potrà ricorrere al proprio personale tecnico e operativo interno ovvero, laddove le professionalità interne non fossero sufficienti e/o disponibili, a risorse umane esterne disponibili sul mercato.

La Mandataria è autorizzata a compiere tutti gli atti necessari per l'espletamento del Contratto, anche se qui non espressamente menzionati, il tutto con promessa di rato e valido, sotto gli obblighi di legge, e in particolare del decreto legislativo 31 marzo 2023, n. 36 "Codice dei contratti pubblici in attuazione dell'articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al Governo in materia di contratti pubblici".

4. Durata

Il presente mandato decorre dalla data di sottoscrizione sino al temine dell'ultimo incombente da effettuarsi entro la data del 31/12/2025 salvo motivata richiesta di proroga da parte della Mandataria che dovrà essere inviata al Mandante entro e non oltre il 30/09/2025.

5. Finanziamento delle attività e degli interventi- corrispettivi per l'Attuazione

L'importo complessivo per l'Attuazione è pari a euro 975.000,00 IVA compresa, finanziati con i fondi propri del bilancio comunale.

La spesa complessiva di cui sopra risulta suddivisa come da seguente quadro economico:

IMPORTO NETTO LAVORI (di cui oneri per la sicurezza)	€ 750.000,00 (€ 22.500,00)
IVA 10% SU LAVORI	€ 75.000,00
SPESE TECNICHE PROGETTO PFTE (già affidate con risorse dell'A.C.)	€ 0,00
SPESE TECNICHE PROGETTO PESE (già affidate con risorse dell'A.C.)	€ 0,00
SPESE TECNICHE DL	€ 54.237,58
IVA 22% SU SPESE TECNICHE DL	€ 11.932,27
SPESE TECNICHE APE/DIA	€ 5.956,97
IVA 22% SU SPESE TECNICHE APE/DIA	€ 1.310,53
SPESE TECNICHE COLLAUDO STATICO	€ 3.000,00
IVA 22% SU SPESE TECNICHE COLLAUDO STATICO	€ 660,00
SPESE TECNICHE VULNERABILITÀ SISMICA	€ 24.648,00
IVA 22% SU SPESE TECNICHE VULNERABILITÀ SISMICA	€ 5.422,56
SPESE TECNICHE CONTO TERMICO	€ 22.089,63
IVA 22% SU SPESE TECNICHE CONTO TERMICO	€ 4.859,72
QUOTA INCENTIVO FUNZIONI TECNICHE	€ 15.000,00
IMPREVISTI E ARROTONDAMENTI	€ 882,75
TOTALE GENERALE	**€ 975.000,00**

Gli importi delle singole voci di spesa del quadro economico, da intendersi come limiti massimi di spesa, risultano assoggettati all'applicazione da parte di Euro.PA Service delle seguenti condizioni economiche:

- lo sconto del …….% sulle voci "spese tecniche DL", "spese tecniche APE/DIA", "spese tecniche vulnerabilità sismica" e "spese tecniche conto termico" del suddetto quadro economico;

- lo sconto del …….% sulla voce “importo dei lavori” del suddetto quadro economico, decurtato degli oneri della sicurezza.

Il corrispettivo dell’Intervento sarà corrisposto a Euro.PA Service con le seguenti modalità:

- anticipazione pari al 20% del corrispettivo entro 15 gg. dalla data del presente atto;
- stati di avanzamento fino al 90% del corrispettivo sulla base delle attività effettivamente espletate;
- saldo del corrispettivo alla consegna del certificato di regolare esecuzione.

Il corrispettivo verrà versato a Euro.PA Service a seguito di emissione di regolari fatture, secondo le modalità riportate, in formato elettronico, nel rispetto delle discipline vigenti.

I pagamenti in favore di Euro.PA Service sono previsti con bonifico bancario a 30 (trenta) giorni f.m.d.f. sul conto corrente Banco BPM - IBAN IT53R0840420200000000803017.

Ai sensi della legge 13 agosto 2010, n. 136 e successive modifiche, Euro.PA Service si impegna ad assumere tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari per i lavori, servizi e forniture, ivi compresi i servizi di ingegneria e architettura e l'attività di progettazione, acquisiti mediante ricorso al mercato.

Per quanto attiene il conferimento del mandato di cui al presente Contratto, il Comune è esonerato dalla richiesta del Codice Identificativo Gara (CIG), ai sensi della determinazione AVCP n. 4/2011 aggiornata con Delibera ANAC n. 556/2017, in quanto Euro.PA Service è società a capitale pubblico partecipata dal Comune conformata al modello “in house”.

6. Varianti in corso d’opera

Qualora, durante lo svolgimento delle attività di cui all’art. 2, si verifichi una variazione in aumento e/o diminuzione delle attività contrattualmente previste, il corrispettivo contrattuale sarà conseguentemente rideterminato con specifico accordo scritto tra le Parti.

Le modifiche ai progetti, purché conformi alle previsioni del Codice dei contratti, devono essere espressamente autorizzate da parte del Comune, per mezzo di un’istanza motivata presentata da Euro.PA Service, previa verifica tecnico-amministrativa.

La realizzazione di una variante non autorizzata rispetto al progetto approvato comporterà in ogni caso il mancato riconoscimento delle spese sostenute a tale titolo.

7. Responsabilità e verifica delle attività

Euro.PA Service è l’unico soggetto responsabile dell’esecuzione dell’Intervento; il Comune e i soggetti dallo stesso delegati e/o incaricati non rispondono, pertanto, delle eventuali inadempienze e del mancato rispetto da parte di Euro.PA Service delle obbligazioni da questo assunte nei confronti di appaltatori, fornitori, concessionari e/o di qualsivoglia ulteriore soggetto, in relazione al presente Contratto.

È esclusiva cura di Euro.PA Service la regolare esecuzione dell'Intervento; il Comune e i soggetti dallo stesso delegati e/o incaricati sono manlevati da qualunque responsabilità inerente all'errata esecuzione dell'Intervento.

In particolare, Euro.PA Service manleva il Comune e i soggetti dallo stesso delegati e/o incaricati da qualsiasi responsabilità verso terzi e si impegna a tenerli indenni rispetto a ogni azione, richiesta o pretesa di terzi derivante dal Contratto.

Euro.PA Service dichiara di avere stipulato regolare polizza di assicurazione per RESPONSABILITÀ CIVILE RISCHI DIVERSI con UNIPOLSAI ASSICURAZIONI S.P.A. - Agenzia Generale di Milano 64871 S.A.G. Soluzioni Assicurative Globali S.r.l. - Piazza della Repubblica, 25 20124 Milano (MI) - NUMERO POLIZZA 65.188471225 con scadenza 31.12.2025 - CODICE CIG 9232898C73, con R.C.T. massimale unico minimo € 10.000.000,00 (euro diecimilioni/00) per sinistro, per persona, per animali o cose.

Durante tutto il corso delle Opere, il Comune ha facoltà di verificare lo stato delle attività tramite propri tecnici, concordandone previamente con Euro.PA Service le relative modalità.

8. Proprietà e conduzione delle opere

Le Opere di cui al presente Contratto restano di esclusiva proprietà e in gestione al Comune. Resta inteso che saranno a carico del Comune stesso tutte le attività di custodia, manutenzione e gestione delle opere. Il Comune dichiara, altresì, di manlevare Euro.PA Service da qualsivoglia responsabilità per danni a persone o cose derivanti, connessi e/o relativi all'utilizzo delle opere.

9. Risoluzione

Qualora una delle Parti non ottemperasse in tutto o in parte agli obblighi previsti nel presente Contratto, lo stesso si intenderà automaticamente risolto di diritto. In tale ipotesi, il Comune si impegna sin d'ora a rimborsare a Euro.PA Service i costi sino a quel momento sostenuti per l'esecuzione delle attività oggetto del presente Contratto.

10. Norme di carattere generale

La penale per il ritardo nell'esecuzione delle prestazioni contrattuali da parte di Euro.PA Service è fissata in € 50,00 (eurocinquanta/00) per ogni giorno di ritardo e non potrà superare complessivamente il 10 per cento dell'ammontare netto contrattuale.

L'importo delle penali sarà trattenuto direttamente dall'importo dello stato d'avanzamento dei lavori immediatamente successivo all'applicazione della stessa o, in mancanza, dall'importo dello stato finale dei lavori.

Ai sensi dell'art. 117, comma 14 del D.Lgs. n. 36/2023, il Comune si avvale della facoltà di non richiedere la garanzia definitiva pari al 10% dell'importo complessivo del Contratto, come previsto per gli appalti da eseguirsi da operatori economici di comprovata solidità ed essendo Euro.PA Service società a capitale pubblico partecipata dal Comune conformata al modello "in house".

A pena di revoca dell'affidamento, dovrà essere verificata, prima della stipula del contratto, la regolarità contributiva di Euro.PA Service.

La formalizzazione del contratto verrà concretizzata in modalità elettronica secondo le norme vigenti per il Comune, in forma pubblica amministrativa a cura dell'Ufficiale rogante del Comune o mediante scrittura privata, ai sensi del comma 1 dell'art. 18 del DLgs. 36/2023 nonché secondo quanto previsto delle Linee Guida ANAC n. 4.

Sono a carico di Euro.PA Service l'ammontare delle spese di registro, rogito e di imposta di bollo relative agli atti inerenti al presente Contratto.

Stante la natura del presente Contratto, non si rende necessaria la redazione del DUVRI previsto dall'art. 26 del decreto legislativo 30 aprile 2008, n. 81, fermo restando che il Comune, nella persona del Responsabile Unico del Progetto, promuoverà con Euro.PA Service lo scambio reciproco delle informazioni ed il coordinamento in una riunione preliminare formalizzandone i contenuti e l'esito.

11. Trattamento dei dati

Le Parti prestano reciprocamente il consenso al trattamento dei dati, ai sensi del decreto legislativo 30 giugno 2003 n. 196 e ss. mm. e del Regolamento UE n.679/2016 del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016 relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali nonché alla libera circolazione di tali dati che abroga la direttiva 95/46/CE per le finalità connesse all'esecuzione del presente Contratto.

Le Parti si impegnano a improntare il trattamento dei dati personali ai principi di correttezza, liceità e trasparenza nel rispetto delle disposizioni di cui al Regolamento europeo 679/16 e della normativa vigente in materia di protezione dei dati personali e a non comunicare i predetti dati personali a soggetti terzi, se non ai fini dell'esecuzione del presente Contratto o nei casi espressamente previsti dalla legge, nel rispetto delle disposizioni vigenti in materia.

12. Foro competente

Per ogni controversia relativa all'interpretazione, stipulazione ed esecuzione del presente Contratto è competente, in via esclusiva, il Foro di Milano.

13. Disposizioni finali

Il presente Contratto verrà registrato solo in caso d'uso e tutte le spese inerenti saranno a carico della parte che vi farà richiesta.

Il presente Contratto è sottoscritto con firma digitale ai sensi dell'articolo 24 del decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82, e successive modificazioni, e del Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri del 22 febbraio 2013, e successive modificazioni.

Letto, confermato e sottoscritto dalle parti.

Comune di Busto Garolfo	**Euro.PA Service S.r.l.**
Arch. Andrea Fogagnolo*	Ing. Mirko Maronati*

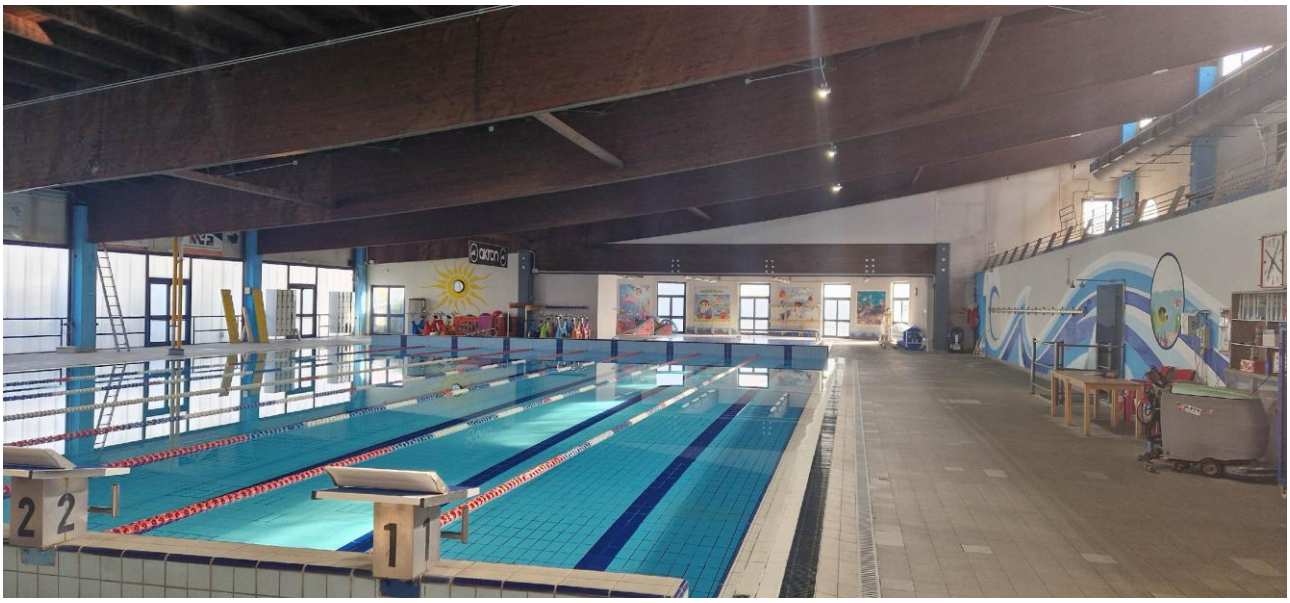
*Documento informatico firmato digitalmente ai sensi del DPR 28.12.2000, n.445 e del D. Lgs 07.03.2005, n.82 e rispettive norme collegate

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

LAVORI DI RIFACIMENTO
DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE



PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA DI APPLICAZIONE CAM (CRITERI AMBIENTALI MINIMI)

Euro.Pa Service srl

via L. Bissolati, 24 - 20025 Legnano (MI)
tel. 0331/1707500 – fax 0331/1707549
email: info@europa-service.it
PEC: europacst@legalmail.it

IL PROGETTISTA
arch. ATTILIO CITTERIO

ORDINE DEGLI ARCHITETTI, PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI DELLA PROVINCIA DI MILANO
CITTERIO ATTILIO
architetto 10476

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ARCH. ANDREA FOGAGNOLO

APRILE 2025

La presente relazione è relativa ai LAVORI DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE, sito in via Busto Arsizio 102 nel Comune di Busto Garolfo.

In particolare, l'intervento in progetto si articola nelle seguenti categorie di opere:

- APPRESTAMENTI DI CANTIERE – il cantiere principale verrà installato, per tutta la durata dei lavori, nell'area parcheggio interna dell'impianto; oltre ai consueti apprestamenti (baraccamenti, recinzioni, cartelli segnaletici), è prevista la realizzazione di castelli di tiro per l'accesso al piano copertura, la posa di parapetti perimetrali esterni e l'allestimento di reti anticaduta sulle parti interne soprastanti il piano vasca; l'esecuzione delle opere di strutturali (rimozione travi lamellari e posa travi in carpenteria metallica) avverrà mediante utilizzo di gru telescopica per la movimentazione in quota dei materiali e prevede due distinte fasi, la prima per la metà della copertura verso la strada provinciale e la seconda per la metà della copertura verso la parte del parcheggio interno; nelle planimetrie di cantiere allegate al PSC vengono individuati, per ogni singola fase, gli accessi, i percorsi pedonali, le perimetrazioni e le aree di stoccaggio dei materiali; durante le due fasi di lavorazioni strutturali dovranno essere realizzati distinti percorsi pedonali, non interferenti con le operazioni di cantiere, per l'accesso del pubblico al lido estivo e, durante il varo dei tralicci, in accordo con il Gestore dell'impianto natatorio, l'orario di apertura del lido estivo dovrà essere limitato alla sola fascia pomeridiana (dalle ore 12 alle ore 19);
- RIMOZIONE IMPIANTO ILLUMINAZIONE e VENTILAZIONE – preliminarmente alle lavorazioni, si provvederà alla rimozione dei corpi illuminanti (n. 15 proiettori nella vasca grande, n. 14 lampade nella vasca piccola e n. 10 lampade in zona tribune) e delle canalizzazioni di ventilazione (circa 35 m), posti all'interno degli spazi natatori (vasca grande, vasca piccola, tribune);
- RIMOZIONE COPERTURA ESISTENTE – è prevista la totale rimozione della copertura esistente sulle vasche della piscina che risulta costituita da struttura portante in travi di legno lamellare e assito in doghe completati, per la parte a falda della vasca grande, da pannello sandwich con isolante spessore 40 mm e, per la parte piana sulla vasca piccola, da massetto di cemento e manto bituminoso; i materiali rimossi verranno opportunamente separati e, nelle frazioni relative ai materiali legnosi / metallici, saranno destinati agli impianti di riciclo;

- FORNITURA E POSA DI CARPENTERIA – per la descrizione dettagliata di questa categoria di opere si rimanda alla "Relazione specialistica opere strutturali"; la nuova struttura portante verrà realizzata in carpenteria metallica, le travi reticolari verranno assemblate a terra con idonea bulloneria e, a coppie di due per formare dei tralicci, verranno posate sugli appoggi a forcella in cemento armato precedentemente realizzati in opera; nella lavorazione si intende incluso il ciclo completo di rivestimento anticorrosivo per ambienti classificati C4 secondo ISO 12944:2017/18 comprensivo di "preparazione superficiale con pulizia della sabbiatura per ISO 8501-1 al grado minimo Sa 2 ½ e profilo di rugosità per ISO 8503-2 minimo medium G", di primer tipo o similare "HEMPAPRIME MULTI 500 @ 220 µm", di fondo tipo o similare "TC HEMPATHANE HS 55610_RAL da definire @ 80 µm" e di pittura tipo o similare "TDFT 300 µm";
- FORNITURA E POSA DI PANNELLI DI COPERTURA – il nuovo manto di copertura, sia sulla vasca grande che su quella piccola, sarà costituito da pannelli grecati coibentati autoportanti, tipo EUROCINQUE HP o similare, realizzati in poliisocianurato e classificati B-s1 d0 come classe di reazione al fuoco, aventi facciata interna in acciaio INOX spessore 0,4 mm ed esterna in acciaio spessore 0,4 mm, di spessore 120 mm e larghezza 1000 mm, con trasmittanza termica pari a 0,19 W/m2K;
- FORNITURA E POSA DI LATTONERIA – le opere di copertura verranno rifinite con scossaline, canali, frontali e pluviali in lamiera di lega ferrosa acciaio zincato preverniciata spessore 8/10, comprensiva di accessori di fissaggio; cicogne e tiranti;
- FORNITURA E POSA DI NUOVI CORPI ILLUMINANTI - per la descrizione dettagliata di questa categoria di opere si rimanda alla "Relazione specialistica impianti elettrici";
- FINITURE EDILI E IMPIANTISTICHE – a completamento della nuova copertura, si provvederà alle finiture edili (intonaci e tinteggiature), al riposizionamento delle canalizzazioni dell'impianto di ventilazione, nonché al rifacimento degli allacci al piede dei pluviali.

Nella relazione, il progettista affidatario dovrà assicurare il rispetto dei **Criteri Ambientali Minimi** per "*Affidamento di servizi di progettazione e affidamento di lavori per interventi edilizi*" (approvati con DM 23 giugno 2022 n. 256, GURI n. 183 del 6 agosto 2022).

L'intervento in progetto rientra tra quelli definiti - ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera l-vicies ter) del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 - di "*riqualificazione energetica di un edificio*"

ovvero che "*coinvolgono quindi una superficie inferiore o uguale al 25 per cento della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio e/o consistono nella nuova installazione, nella ristrutturazione di un impianto termico asservito all'edificio o di altri interventi parziali, ivi compresa la sostituzione del generatore*".

Ai fini del rispetto dei **CAM – Criteri Ambientali Minimi**, in conformità alle previsioni di cui ai paragrafi 1.3.3 e 2.2.1 dei CAM edilizia, il progettista indica, per ogni criterio, le scelte progettuali inerenti le modalità di applicazione, integrazione di materiali, componenti e tecnologie adottati, l'elenco degli elaborati grafici, schemi, tabelle di calcolo, elenchi ecc. nei quali sia evidenziato lo stato ante operam, gli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato post operam e che evidenzi il rispetto dei criteri.

In tal senso, in quanto "*interventi edilizi che non riguardano interi edifici*", si applicano le previsioni di cui ai capitoli 2.5 e 2.6 dei CAM edilizia. Per l'affidamento dei lavori, inoltre, andranno considerate le clausole contrattuali di cui al capitolo 3 dei CAM edilizia.

Per i prodotti da costruzione dotati di norma armonizzata, dovranno 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 si preveda l'uso di materiali provenienti da processi di recupero, riciclo, o costituiti da sottoprodotti, si fara 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.

2.3. SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI DI LIVELLO TERRITORIALE-URBANISTICO

I criteri contenuti in questo capitolo **si applicano ai progetti che includono modificazioni dello stato dei luoghi** (quali i progetti di nuova costruzione, i progetti di ristrutturazione urbanistica e I progetti di ristrutturazione edilizia)

2.3.1. Inserimento naturalistico e paesaggistico	
Requisito	Il progetto di interventi di nuova costruzione garantisce la conservazione degli habitat presenti nell'area di intervento quali ad esempio torrenti e fossi, anche se non contenuti negli elenchi provinciali, e la relativa vegetazione ripariale, boschi, arbusteti, cespuglieti e prati in evoluzione, siepi, filari arborei, muri a secco, vegetazione ruderale, impianti arborei artificiali legati all'agroecosistema (noci, pini, tigli, gelso, ecc.), seminativi arborati. Tali habitat devono essere il più possibile interconnessi fisicamente ad habitat esterni all'area di intervento, esistenti o previsti da piani e programmi (reti ecologiche regionali, interregionali, provinciali e locali) e interconnessi anche fra di loro all'interno dell'area di progetto. Il progetto, inoltre, garantisce il mantenimento dei profili morfologici esistenti, salvo quanto previsto nei piani di difesa del suolo. Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica che prevedano la realizzazione o riqualificazione di aree verdi è conforme ai criteri previsti dal decreto ministeriale 10 marzo 2020 n. 63 "Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde".
Applicabilità	NON APPLICABILE
Conformità	
Elaborato di riferimento	

2.3.2. Permeabilità della superficie territoriale	
Requisito	Il progetto di interventi di nuova costruzione prevede una superficie territoriale permeabile non inferiore al 60% (ad esempio le superfici a verde e le superfici esterne pavimentate ad uso pedonale o ciclabile come percorsi pedonali, marciapiedi, piazze, cortili, piste ciclabili). Per superficie permeabile si intendono, ai fini del presente documento, le superfici con un coefficiente di deflusso inferiore a 0,50. Tutte le superfici non edificate permeabili ma che non permettano alle precipitazioni meteoriche di giungere in falda perché confinate da tutti i lati da manufatti impermeabili non possono essere considerate nel calcolo.
Applicabilità	NON APPLICABILE
Conformità	
Elaborato di riferimento	

2.3.3.Riduzione dell'effetto "isola di calore estiva" e dell'inquinamento atmosferico	
Requisito	Fatte salve le indicazioni previste da eventuali Regolamenti del verde pubblico e privato in vigore nell'area oggetto di intervento, il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica garantisce e prevede: a) una superficie da destinare a verde pari ad almeno il 60% della superficie permeabile individuata al criterio "2.3.2-Permeabilità della superficie territoriale"; b) che le aree di verde pubblico siano progettate in conformità al decreto ministeriale 10 marzo 2020 n. 63 "Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde"; c) una valutazione dello stato quali-quantitativo del verde eventualmente già presente e delle strutture orizzontali, verticali e temporali delle nuove masse vegetali; d) una valutazione dell'efficienza bioclimatica della vegetazione, espressa come valore percentuale della radiazione trasmessa nei diversi assetti stagionali, in particolare per le latifoglie decidue. Nella scelta delle essenze, si devono privilegiare, in relazione alla esigenza di mitigazione della radiazione solare, quelle specie con bassa percentuale di trasmissione estiva e alta percentuale invernale. Considerato inoltre che la vegetazione arborea può svolgere un'importante azione di compensazione delle emissioni dell'insediamento urbano, si devono privilegiare quelle specie che si siano dimostrate più efficaci in termini di assorbimento degli inquinanti atmosferici gassosi e delle polveri sottili e altresì siano valutate idonee per il verde pubblico/privato nell'area specifica di intervento, privilegiando specie a buon adattamento fisiologico alle peculiarità locali (si cita ad esempio il Piano Regionale Per La Qualità Dell'aria Ambiente della Regione Toscana e dell'applicativo web https://servizi.toscana.it/RT/statistichedinamiche/piante/); e) che le superfici pavimentate, le pavimentazioni di strade carrabili

	e di aree destinate a parcheggio o allo stazionamento dei veicoli abbiano un indice SRI (Solar Reflectance Index, indice di riflessione solare) di almeno 29; f) che le superfici esterne destinate a parcheggio o allo stazionamento dei veicoli siano ombreggiate prevedendo che: - almeno il 10% dell'area lorda del parcheggio sia costituita da copertura verde; - il perimetro dell'area sia delimitato da una cintura di verde di altezza non inferiore a 1 metro; - siano presenti spazi per moto, ciclomotori e rastrelliere per biciclette, rapportati al numero di fruitori potenziali. che per le coperture degli edifici (ad esclusione delle superfici utilizzate per installare attrezzature, volumi tecnici, pannelli fotovoltaici, collettori solari e altri dispositivi), siano previste sistemazioni a verde, oppure tetti ventilati o materiali di copertura che garantiscano un indice SRI di almeno 29 nei casi di pendenza maggiore del 15%, e di almeno 76 per le coperture con pendenza minore o uguale al 15%.
Applicabilità	NON APPLICABILE
Conformità	
Elaborato di riferimento	

2.3.4. Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo	
Requisito	Il progetto di interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione urbanistica garantisce e prevede: a) la conservazione ovvero il ripristino della naturalità degli ecosistemi fluviali per tutta la fascia ripariale esistente anche se non iscritti negli elenchi delle acque pubbliche provinciali nonché il mantenimento di condizioni di naturalità degli alvei e della loro fascia ripariale escludendo qualsiasi immissione di reflui non depurati; b) la manutenzione (ordinaria e straordinaria) consistente in interventi di rimozione di rifiuti e di materiale legnoso depositatosi nell'alveo e lungo i fossi. I lavori di ripulitura e manutenzione devono essere attuati senza arrecare danno alla vegetazione ed alla eventuale fauna. I rifiuti rimossi dovranno essere separati, inviati a trattamento a norma di legge. Qualora il materiale legnoso non possa essere reimpiegato in loco, esso verrà avviato a recupero, preferibilmente di materia, a norma di legge; c) la realizzazione di impianti di depurazione delle acque di prima pioggia (per acque di prima pioggia si intendono i primi 5 mm di ogni evento di pioggia indipendente, uniformemente distribuiti sull'intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta delle acque meteoriche) provenienti da superfici scolanti soggette a inquinamento; d) la realizzazione di interventi atti a garantire un corretto deflusso delle acque superficiali dalle superfici impermeabilizzate anche ai fini della minimizzazione degli effetti di eventi meteorologici eccezionali e, nel caso in cui le acque dilavate siano potenzialmente inquinate, devono essere adottati sistemi di depurazione, anche di tipo naturale; e) la realizzazione di interventi in grado di prevenire o impedire fenomeni di erosione, compattazione e smottamento del suolo o

	di garantire un corretto deflusso delle acque superficiali, prevede l'uso di tecniche di ingegneria naturalistica eventualmente indicate da appositi manuali di livello regionale o nazionale, salvo che non siano prescritti interventi diversi per motivi di sicurezza idraulica o idrogeologica dai piani di settore. Le acque raccolte in questo sistema di canalizzazioni devono essere convogliate al più vicino corso d'acqua o impluvio naturale. f) Per quanto riguarda le acque sotterranee, il progetto prescrive azioni in grado di prevenire sversamenti di inquinanti sul suolo e nel sottosuolo. La tutela è realizzata attraverso azioni di controllo degli sversamenti sul suolo e attraverso la captazione a livello di rete di smaltimento delle eventuali acque inquinate e attraverso la loro depurazione. La progettazione prescrive azioni atte a garantire la prevenzione di sversamenti anche accidentali di inquinanti sul suolo e nelle acque sotterranee.
Applicabilità	NON APPLICABILE
Conformità	
Elaborato di riferimento	

2.3.5. Infrastrutturazione primaria	
Requisito	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:
Applicabilità	NON APPLICABILE
Conformità	
Elaborato di riferimento	
2.3.5.1. Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche	
Requisito	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.
Applicabilità al progetto	NON APPLICABILE
Conformità progetto	

Elaborato di riferimento	
2.3.5.2. Rete di irrigazione delle aree a verde pubblico	
Requisito	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".
Applicabilità al progetto	NON APPLICABILE
Conformità progetto	
Elaborato di riferimento	
2.3.5.3. Aree attrezzate per la raccolta differenziata dei rifiuti	
Requisito	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.
Applicabilità al progetto	NON APPLICABILE
Conformità progetto	
Elaborato di riferimento	
2.3.5.4. Impianto di illuminazione pubblica	
Requisito	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".
Applicabilità al progetto	NON APPLICABILE
Conformità progetto	
Elaborato di riferimento	
2.3.5.5. Sottoservizi per infrastrutture tecnologiche	
Requisito	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.
Applicabilità al progetto	NON APPLICABILE
Conformità progetto	
Elaborato di riferimento	

2.3.6. Infrastrutturazione secondaria e mobilità sostenibile	
Requisito	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 favorisce un mix tra residenze, luoghi di lavoro e servizi tale da ridurre gli spostamenti. Favorisce inoltre: - la localizzazione dell'intervento a meno di 500 metri dai servizi pubblici; - localizzazione dell'intervento a meno di 800 metri dalle stazioni metropolitane o 2000 metri dalle stazioni ferroviarie; nel caso in cui non siano disponibili stazioni a meno di 800 metri, occorre prevedere servizi navetta, rastrelliere per biciclette in corrispondenza dei nodi di interscambio con il servizio di trasporto pubblico e dei maggiori luoghi di interesse; - la localizzazione dell'intervento a meno di 500 metri dalle fermate del trasporto pubblico di superficie.
Applicabilità	NON APPLICABILE
Conformità	
Elaborato di riferimento	

2.3.7. Approvvigionamento energetico	
Requisito	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.
Applicabilità	NON APPLICABILE
Conformità	
Elaborato di riferimento	

2.3.8. Rapporto sullo stato dell'ambiente	
Requisito	Nel caso di progetti sottoposti alle procedure di valutazione d'impatto ambientale di cui al decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152, questo criterio non si applica. In caso di aree di nuova edificazione o di ristrutturazione urbanistica è allegato un Rapporto sullo stato dell'ambiente che descrive lo stato ante operam delle diverse componenti ambientali del sito di intervento (suolo, flora, fauna ecc.), completo dei dati di rilievo, anche fotografico, delle modificazioni indotte dal progetto e del programma di interventi di miglioramento e compensazione ambientale da realizzare nel sito di intervento. Il Rapporto sullo stato dell'ambiente è redatto da un professionista abilitato e iscritto in albi o registri professionali, esperti nelle componenti ambientali qui richiamate, in conformità con quanto previsto dalle leggi e dai regolamenti in vigore.
Applicabilità	NON APPLICABILE
Conformità	
Elaborato di riferimento	

2.3.9. Risparmio idrico	
Requisito	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 Unified Water Label http://www.europeanwaterlabel.eu/.) b) orinatoi senz'acqua.
Applicabilità	NON APPLICABILE
Conformità	
Elaborato di riferimento	

2.4. SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI PER GLI EDIFICI

2.4.1. Diagnosi energetica	
Requisito	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.
Applicabilità	NON APPLICABILE
Conformità	
Elaborato di riferimento	

2.4.2. Prestazione energetica	
Requisito	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.
Applicabilità	NON APPLICABILE
Conformità	
Elaborato di riferimento	

2.4.3. Impianti di illuminazione per interni	
Requisito	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 ore.
Applicabilità	NON APPLICABILE – **IL PROGETTO PREVEDE, COMUNQUE, L'UTILIZZO DI LAMPADE A LED CON UNA DURATA MAGGIORE ALLE 50.000 ORE**
Conformità	
Elaborato di riferimento	**RELAZIONE SPECIALISTICA - SCHEDE TECNICHE**

2.4.4. Ispezionabilità e manutenzione degli impianti di riscaldamento e condizionamento	
Requisito	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.
Applicabilità	NON APPLICABILE
Conformità	
Elaborato di riferimento	

2.4.5. Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria	
Requisito	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).
Applicabilità	NON APPLICABILE
Conformità	
Elaborato di riferimento	

2.4.6. Benessere termico	
Requisito	È garantito il benessere termico e di qualità dell'aria interna prevedendo condizioni conformi almeno alla classe B secondo la norma UNI EN ISO 7730 in termini di PMV (Voto Medio Previsto) e di PPD (Percentuale Prevista di Insoddisfatti) oltre che di verifica di assenza di discomfort locale.
Applicabilità	NON APPLICABILE
Conformità	
Elaborato di riferimento	

2.4.7. Illuminazione naturale	
Requisito	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%.
Applicabilità	NON APPLICABILE
Conformità	
Elaborato di riferimento	

2.4.8. Dispositivi di ombreggiamento	
Requisito	Nei progetti di ristrutturazione urbanistica, nuova costruzione e demolizione e ricostruzione, è garantito il controllo dell'immissione di radiazione solare diretta nell'ambiente interno prevedendo che le parti trasparenti esterne degli edifici, sia verticali che inclinate, siano dotate di sistemi di schermatura ovvero di ombreggiamento fissi o mobili verso l'esterno e con esposizione da EST a OVEST, passando da Sud. Il soddisfacimento di tale requisito può essere raggiunto anche attraverso le specifiche caratteristiche della sola componente vetrata (ad esempio con vetri selettivi o a controllo solare). Le schermature solari possiedono un valore del fattore di trasmissione solare totale accoppiato al tipo di vetro della superficie vetrata protetta inferiore o uguale a 0,35 come definito dalla norma UNI EN 14501. Il requisito non si applica alle superfici trasparenti dei sistemi di captazione solare (serre bioclimatiche ecc.), solo nel caso che siano apribili o che risultino non esposte alla radiazione solare diretta perché' protetti, ad esempio, da ombre portate da parti dell'edificio o da altri edifici circostanti.
Applicabilità	NON APPLICABILE
Conformità	
Elaborato di riferimento	

2.4.9. Tenuta all'aria	
Requisito	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: Per le nuove costruzioni: - n50: < 2 – valore minimo - n50: < 1 – valore premiante Per gli interventi di ristrutturazione importante di primo livello: - n50: < 3,5 valore minimo - n50: < 3 valore premiante
Applicabilità	NON APPLICABILE
Conformità	
Elaborato di riferimento	

2.4.10. Inquinamento elettromagnetico negli ambienti interni	
Requisito	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.
Applicabilità	NON APPLICABILE
Conformità	
Elaborato di riferimento	

2.4.11. Prestazioni e comfort acustici	
Requisito	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. La 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.
Applicabilità	NON APPLICABILE
Conformità	
Elaborato di riferimento	

2.4.12. Radon	
Requisito	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.
Applicabilità	NON APPLICABILE
Conformità	
Elaborato di riferimento	

2.4.13. Piano di manutenzione dell’opera	
Requisito	Il piano di manutenzione comprende la verifica dei livelli prestazionali (qualitativi e quantitativi) in riferimento alle prestazioni ambientali di cui ai criteri contenuti in questo documento, come per esempio la verifica della prestazione tecnica relativa all’isolamento o all’impermeabilizzazione, ecc. Tale piano comprende anche un programma di monitoraggio e controllo della qualità dell’aria interna all’edificio, che specifichi i parametri da misurare in base al contesto ambientale in cui si trova l’edificio.
Applicabilità	NON APPLICABILE
Conformità	
Elaborato di riferimento	

2.4.14. Disassemblaggio e fine vita	
Requisito	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.
Applicabilità	NON APPLICABILE
Conformità	
Elaborato di riferimento	

2.5. SPECIFICHE TECNICHE PROGETTUALI PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE

<table>
<tr><td colspan="2">2.5.1. Emissioni negli ambienti confinati (inquinamento indoor)</td></tr>
<tr><td>Requisito</td><td>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.
<table><tr><th colspan="2">Limite di emissione (µg/m³) a 28 giorni</th></tr><tr><td>Benzene
Tricloroetilene (trielina)
di-2-etilesilftalato (DEHP)
Dibutilftalato (DBP)</td><td>1 (per ogni sostanza)</td></tr><tr><td>COV totali</td><td>1500</td></tr><tr><td>Formaldeide</td><td><60</td></tr><tr><td>Acetaldeide</td><td><300</td></tr><tr><td>Toluene</td><td><450</td></tr><tr><td>Tetracloroetilene</td><td><350</td></tr><tr><td>Xilene</td><td><300</td></tr><tr><td>1,2,4-Trimetilbenzene</td><td><1500</td></tr><tr><td>1,4-diclorobenzene</td><td><90</td></tr><tr><td>Etilbenzene</td><td><1000</td></tr><tr><td>2-Butossietanolo</td><td><1500</td></tr><tr><td>Stirene</td><td><350</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>Applicabilità</td><td>APPLICABILE</td></tr>
<tr><td>Conformità</td><td>SI</td></tr>
<tr><td>Elaborato di riferimento</td><td>COMPUTO METRICO ESTIMATIVO</td></tr>
</table>

2.5.2. Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati	
Requisito	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.
Applicabilità	**APPLICABILE**
Conformità	**SI**
Elaborato di riferimento	**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO – RELAZIONE SPECIALISTICA**
2.5.3. Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibrocompresso	
Requisito	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.
Applicabilità	NON APPLICABILE
Conformità	
Elaborato di riferimento	

2.5.4. Acciaio	
Requisito	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.
Applicabilità	**APPLICABILE**
Conformità	**SI**
Elaborato di riferimento	**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO – RELAZIONE SPECIALISTICA**

2.5.5. Laterizi	
Requisito	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.
Applicabilità	NON APPLICABILE
Conformità	
Elaborato di riferimento	

2.5.6. Prodotti legnosi	
Requisito	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.
Applicabilità	NON APPLICABILE
Conformità	
Elaborato di riferimento	

2.5.7. Isolanti termici ed acustici	
Requisito	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.

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><th>Materiale</th><th>Contenuto cumulativo di materiale recuperato, riciclato ovvero sottoprodotti</th></tr>
<tr><td>Cellulosa (Gli altri materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio “2.5.6-Prodotti legnosi”).</td><td>80%</td></tr>
<tr><td>Lana di vetro</td><td>60%</td></tr>
<tr><td>Lana di roccia</td><td>15%</td></tr>
<tr><td>Vetro cellulare</td><td>60%</td></tr>
<tr><td>Fibre in poliestere[7]</td><td>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.)</td></tr>
<tr><td>Polistirene espanso sinterizzato (di cui quantità minima di riciclato 10%)</td><td>15%</td></tr>
<tr><td>Polistirene espanso estruso (di cui quantità minima di riciclato 5%)</td><td>10%</td></tr>
<tr><td>Poliuretano espanso rigido</td><td>2%</td></tr>
<tr><td>Poliuretano espanso flessibile</td><td>20%</td></tr>
<tr><td>Agglomerato di poliuretano</td><td>70%</td></tr>
<tr><td>Agglomerato di gomma</td><td>60%</td></tr>
<tr><td>Fibre tessili</td><td>60%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Applicabilità</td><td>APPLICABILE</td></tr>
<tr><td>Conformità</td><td>SI</td></tr>
<tr><td>Elaborato di riferimento</td><td>COMPUTO METRICO ESTIMATIVO</td></tr>
</table>

2.5.8. Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti	
Requisito	Le tramezzature, le contropareti perimetrali e i controsoffitti, realizzati con sistemi a secco, hanno un contenuto di almeno il 10% (5% in caso di prodotti a base gesso) in peso di materiale recuperato, ovvero riciclato, ovvero di sottoprodotti. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate. I materiali di origine legnosa rispondono ai requisiti di cui al criterio "2.5.6-Prodotti legnosi".
Applicabilità	NON APPLICABILE
Conformità	
Elaborato di riferimento	

2.5.9. Murature in pietrame e miste	
Requisito	Il progetto, per le murature in pietrame e miste, prevede l'uso di solo materiale riutilizzato o di recupero (pietrame e blocchetti).
Applicabilità	NON APPLICABILE
Conformità	
Elaborato di riferimento	

2.5.10. Pavimenti	
2.5.10.1. Pavimentazioni dure	
Requisito	Le piastrelle di ceramica devono essere conformi almeno ai seguenti criteri inclusi nella Decisione 2009/607/CE, che stabilisce i criteri ecologici per l'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica alle coperture dure, e s.m.i: 1. Estrazione delle materie prime 2.2. Limitazione della presenza di alcune sostanze negli additivi (solo piastrelle smaltate), quali metalli pesanti come piombo, cadmio e antimonio 4.2. Consumo e uso di acqua 4.3. Emissioni nell'aria (solo per i parametri Particolato e Fluoruri) 4.4. Emissioni nell'acqua 5.2. Recupero dei rifiuti 6.1. Rilascio di sostanze pericolose (solo piastrelle vetrificate) A partire dal primo gennaio 2024, le piastrelle di ceramica dovranno essere conformi ai criteri inclusi della Decisione 2021/476 che stabilisce i criteri per l'assegnazione del marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE) ai prodotti per coperture dure.
Applicabilità	NON APPLICABILE
Conformità	
Elaborato di riferimento	
2.5.10.2. Pavimentazioni resilienti	
Requisito	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.
Applicabilità	NON APPLICABILE
Conformità	
Elaborato di riferimento	

2.5.11. Serramenti ed oscuranti in PVC	
Requisito	I serramenti oscuranti in PVC sono prodotti 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.
Applicabilità	NON APPLICABILE
Conformità	
Elaborato di riferimento	

2.5.12. Tubazioni in PVC e Polipropilene	
Requisito	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 paragrafo “2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione-indicazioni alla stazione appaltante”.
Applicabilità	NON APPLICABILE
Conformità	
Elaborato di riferimento	

2.5.13. Pitture e vernici	
Requisito	Il progetto prevede l'utilizzo di pitture e vernici che rispondono ad uno o più dei seguenti requisiti (la stazione appaltante deciderà, in base ai propri obiettivi ambientali ed in base alla destinazione d'uso dell'edificio): a) recano il marchio di qualità ecologica Ecolabel UE; b) non contengono alcun additivo a base di cadmio, piombo, cromo esavalente, mercurio, arsenico o selenio che determini una concentrazione superiore allo 0,010 % in peso, per ciascun metallo sulla vernice secca. c) non contengono sostanze ovvero miscele classificate come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1 e 2 con i seguenti codici: H400, H410, H411 ai sensi del regolamento (CE) n.1272/2008 (CLP) e s.m.i. (tale criterio va utilizzato, qualora ritenuto opportuno dalla stazione appaltante).
Applicabilità	**APPLICABILE**
Conformità	**SI**
Elaborato di riferimento	**COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**

2.6. CRITERI BASE OBBLIGATORI – SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE

2.6.1. Prestazioni ambientali del cantiere	
Requisito	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 storico culturali 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.).
Applicabilità	**APPLICABILE**
Conformità	**SI**
Elaborato di riferimento	**PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI – PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO**

2.6.2. Demolizione selettiva, recupero e riciclo	
Requisito	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
Applicabilità	**APPLICABILE**
Conformità	**SI**
Elaborato di riferimento	**PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI**

2.6.3. Conservazione dello strato superficiale del terreno	
Requisito	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.
Applicabilità	NON APPLICABILE
Conformità	
Elaborato di riferimento	

2.6.4. Rinterri e riempimenti	
Requisito	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.
Applicabilità	NON APPLICABILE
Conformità	
Elaborato di riferimento	

3.1. CLAUSOLE CONTRATTUALI

3.1.1. Personale di cantiere	
Requisito	Il personale impiegato con compiti di coordinamento (caposquadra, capocantiere ecc.) dovrà essere adeguatamente formato sulle procedure e tecniche per la riduzione degli impatti ambientali del cantiere con particolare riguardo alla gestione degli scarichi, dei rifiuti e delle polveri; l'appaltatore dovrà consegnare al direttore dei lavori idonea documentazione attestante la formazione del personale con compiti di coordinamento, quale ad esempio curriculum, diplomi, attestati, da cui risulti che il personale ha partecipato ad attività formative inerenti ai temi elencati nel criterio etc. oppure attestante la formazione specifica del personale a cura di un docente esperto in gestione ambientale del cantiere, svolta in occasione dei Lavori.
Applicabilità	**APPLICABILE**
Conformità	**SI**
Elaborato di riferimento	**PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO**

3.1.2 Macchine operatrici	
Requisito	L’aggiudicatario si impegna a impiegare motori termici delle macchine operatrici di fase III A minimo, a decorrere da gennaio 2024; la fase minima impiegabile in cantiere sarà la fase IV a decorrere dal gennaio 2026, e la fase V (le fasi dei motori per macchine mobili non stradali sono definite dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal regolamento UE 2020/1040) a decorrere dal gennaio 2028; in corso di esecuzione del contratto, entro 60 giorni dalla data di stipula del contratto, presenta, al direttore dei lavori, i manuali d’uso e manutenzione, ovvero i libretti di immatricolazione quando disponibili, delle macchine utilizzate in cantiere per la verifica della Fase di appartenenza; la documentazione è parte dei documenti di fine lavori consegnati dal Direzione Lavori alla Stazione Appaltante.
Applicabilità	**APPLICABILE**
Conformità	**SI**
Elaborato di riferimento	**PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO**

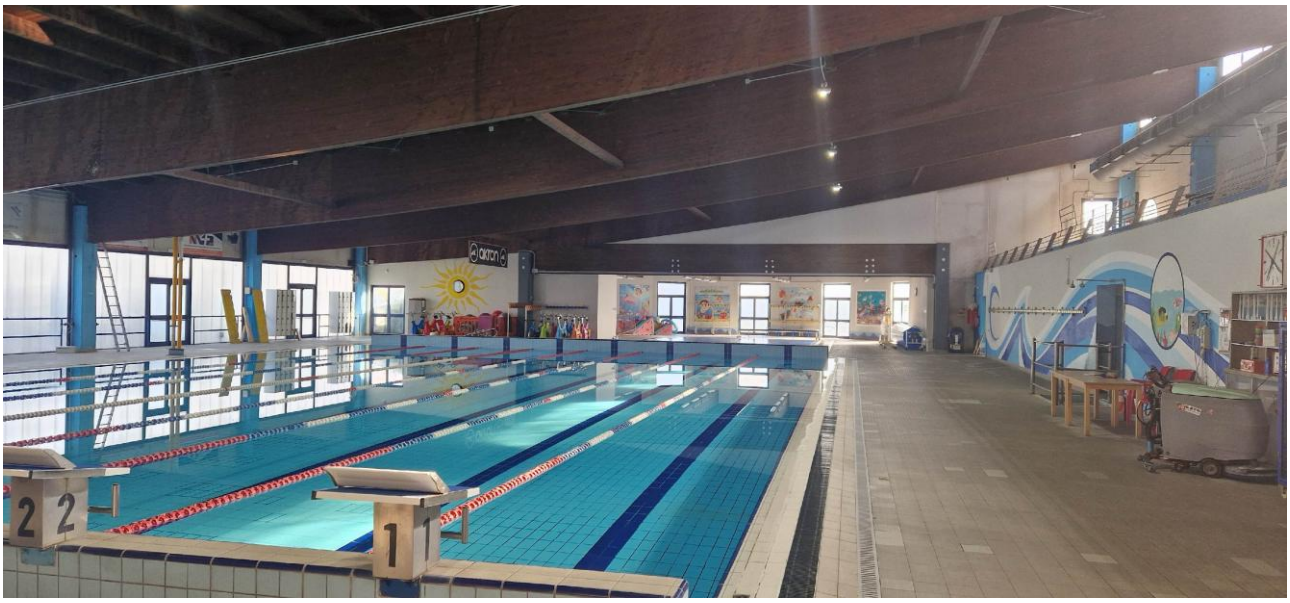
3.1.3 Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori	
Requisito	Dovranno essere utilizzati prodotti riconducibili ai codici CPV 09211900-0 oli lubrificanti per la trazione, CPV 09211000-1 oli lubrificanti e agenti lubrificanti, CPV 09211100-2 - oli per motori, CPV 24951100-6 lubrificanti, CPV 24951000-5 - grassi e lubrificanti, CPV 09211600-7 – oli per sistemi idraulici e altri usi.
Applicabilità	**APPLICABILE**
Conformità	**SI**
Elaborato di riferimento	**PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO**

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

LAVORI DI RIFACIMENTO
DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE



PROGETTO ESECUTIVO

PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI

Euro.Pa Service srl

via L. Bissolati, 24 - 20025 Legnano (MI)
tel. 0331/1707500 – fax 0331/1707549
email: info@europa-service.it
PEC: europacst@legalmail.it

IL PROGETTISTA
arch. ATTILIO CITTERIO

ORDINE DEGLI ARCHITETTI, PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI DELLA PROVINCIA DI MILANO
CITTERIO ATTILIO
architetto 10476

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ARCH. ANDREA FOGAGNOLO

APRILE 2025

La presente relazione è relativa ai LAVORI DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE, sito in via Busto Arsizio 102 nel Comune di Busto Garolfo.

In particolare, l'intervento in progetto si articola nelle seguenti categorie di opere:

- APPRESTAMENTI DI CANTIERE – il cantiere principale verrà installato, per tutta la durata dei lavori, nell'area parcheggio interna dell'impianto; oltre ai consueti apprestamenti (baraccamenti, recinzioni, cartelli segnaletici), è prevista la realizzazione di castelli di tiro per l'accesso al piano copertura, la posa di parapetti perimetrali esterni e l'allestimento di reti anticaduta sulle parti interne soprastanti il piano vasca; l'esecuzione delle opere di strutturali (rimozione travi lamellari e posa travi in carpenteria metallica) avverrà mediante utilizzo di gru telescopica per la movimentazione in quota dei materiali e prevede due distinte fasi, la prima per la metà della copertura verso la strada provinciale e la seconda per la metà della copertura verso la parte del parcheggio interno; nelle planimetrie di cantiere allegate al PSC vengono individuati, per ogni singola fase, gli accessi, i percorsi pedonali, le perimetrazioni e le aree di stoccaggio dei materiali; durante le due fasi di lavorazioni strutturali dovranno essere realizzati distinti percorsi pedonali, non interferenti con le operazioni di cantiere, per l'accesso del pubblico al lido estivo e, durante il varo dei tralicci, in accordo con il Gestore dell'impianto natatorio, l'orario di apertura del lido estivo dovrà essere limitato alla sola fascia pomeridiana (dalle ore 12 alle ore 19);
- RIMOZIONE IMPIANTO ILLUMINAZIONE e VENTILAZIONE – preliminarmente alle lavorazioni, si provvederà alla rimozione dei corpi illuminanti (n. 15 proiettori nella vasca grande, n. 14 lampade nella vasca piccola e n. 10 lampade in zona tribune) e delle canalizzazioni di ventilazione (circa 35 m), posti all'interno degli spazi natatori (vasca grande, vasca piccola, tribune);

- RIMOZIONE COPERTURA ESISTENTE – è prevista la totale rimozione della copertura esistente sulle vasche della piscina che risulta costituita da struttura portante in travi di legno lamellare e assito in doghe completati, per la parte a falda della vasca grande, da pannello sandwich con isolante spessore 40 mm e, per la parte piana sulla vasca piccola, da massetto di cemento e manto bituminoso; i materiali rimossi verranno opportunamente separati e, nelle frazioni relative ai materiali legnosi / metallici, saranno destinati agli impianti di riciclo;
- FORNITURA E POSA DI CARPENTERIA – per la descrizione dettagliata di questa categoria di opere si rimanda alla “Relazione specialistica opere strutturali”; la nuova struttura portante verrà realizzata in carpenteria metallica, le travi reticolari verranno assemblate a terra con idonea bulloneria e, a coppie di due per formare dei tralicci, verranno posate sugli appoggi a forcella in cemento armato precedentemente realizzati in opera; nella lavorazione si intende incluso il ciclo completo di rivestimento anticorrosivo per ambienti classificati C4 secondo ISO 12944:2017/18 comprensivo di "preparazione superficiale con pulizia della sabbiatura per ISO 8501-1 al grado minimo Sa 2 ½ e profilo di rugosità per ISO 8503-2 minimo medium G", di primer tipo o similare "HEMPAPRIME MULTI 500 @ 220 µm", di fondo tipo o similare "TC HEMPATHANE HS 55610_RAL da definire @ 80 µm" e di pittura tipo o similare "TDFT 300 µm";
- FORNITURA E POSA DI PANNELLI DI COPERTURA – il nuovo manto di copertura, sia sulla vasca grande che su quella piccola, sarà costituito da pannelli grecati coibentati autoportanti, tipo EUROCINQUE HP o similare, realizzati in poliisocianurato e classificati B-s1 d0 come classe di reazione al fuoco, aventi facciata interna in acciaio INOX spessore 0,4 mm ed esterna in acciaio spessore 0,4 mm, di spessore 120 mm e larghezza 1000 mm, con trasmittanza termica pari a 0,19 W/m2K;

- FORNITURA E POSA DI LATTONERIA – le opere di copertura verranno rifinite con scossaline, canali, frontali e pluviali in lamiera di lega ferrosa acciaio zincato preverniciata spessore 8/10, comprensiva di accessori di fissaggio; cicogne e tiranti;
- FORNITURA E POSA DI NUOVI CORPI ILLUMINANTI - per la descrizione dettagliata di questa categoria di opere si rimanda alla "Relazione specialistica impianti elettrici";
- FINITURE EDILI E IMPIANTISTICHE – a completamento della nuova copertura, si provvederà alle finiture edili (intonaci e tinteggiature), al riposizionamento delle canalizzazioni dell'impianto di ventilazione, nonché al rifacimento degli allacci al piede dei pluviali.

Nella relazione, il progettista affidatario dovrà assicurare il rispetto del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 recante "*Norme in materia ambientale*" (G.U. n. 88 del 14 aprile 2006), parte quarta "*Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati*" e dei **Criteri Ambientali Minimi** per "*Affidamento di servizi di progettazione e affidamento di lavori per interventi edilizi*" (approvati con DM 23 giugno 2022 n. 256, GURI n. 183 del 6 agosto 2022).

Ai fini del rispetto dei **CAM – Criteri Ambientali Minimi**, in conformità alle previsioni di cui al paragrafo 2.6.2. "Demolizione selettiva, recupero e riciclo" dei CAM edilizia, il progetto stima la quota parte di rifiuti che potrà essere avviato a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero. 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 DLgs. 3 aprile 2006, n. 152.

Alla luce della 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.

e 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, ovvero 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.

1 - CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI

Ai sensi dell'art. 184, comma 3, lettera a) del DLgs. 3 aprile 2006, n. 152, i rifiuti prodotti dalle attività di costruzione e demolizione, nonché i rifiuti che derivano dalle attività di scavo sono classificati come "**RIFIUTI SPECIALI**".

I rifiuti speciali, poi, possono essere classificati come "**RIFIUTI PERICOLOSI E NON PERICOLOSI**". A determinare la pericolosità di un rifiuto è la presenza, al suo interno, di sostanze pericolose che possono arrecare danno all'ambiente e alla salute umana. Perciò il Regolamento 1357/2014 classifica le sostanze pericolose e detta la normativa per lo smaltimento rifiuti pericolosi e l'individuazione dei rifiuti pericolosi. Secondo la normativa rifiuti speciali, questi rifiuti devono essere adeguatamente etichettati e quando vengono spediti per il trasporto l'etichettatura rifiuti pericolosi deve essere integrata con i marchi e le etichette richiesti dal regolamento per il trasporto di merci pericolose via strada ADR. L'etichetta rifiuti pericolosi è una R in maiuscolo nera su fondo giallo (etichetta R rifiuti).

Sono considerati rifiuti pericolosi i seguenti rifiuti speciali:

- gli scarti della raffinazione del petrolio;
- gli scarti dei processi chimici industriali;
- gli scarti dell'industria metallurgica;
- gli scarti che provengono da apparecchiature elettriche ed elettroniche;
- i solventi;
- gli oli esausti;
- le batterie e gli accumulatori;
- i rifiuti degli impianti di trattamento delle acque reflue;

- i rifiuti dell'industria fotografica (soluzioni di sviluppo e attivanti a base di acqua o di solventi; soluzioni fissative e di sbianca-fissaggio, ecc.);
- i rifiuti delle attività medica e veterinaria;
- i rifiuti della produzione conciaria e tessile;
- i rifiuti dell'industria cosmetica (detergenti, trucchi);
- le pitture e vernici di scarto; gli scarti di inchiostro;
- i rifiuti agrochimici contenenti sostanze pericolose;
- gli esplosivi di scarto (munizioni, fuochi d'artificio).

I rifiuti sono classificati in base alla pericolosità dei materiali e alle caratteristiche che li rendono nocivi per la salute umana e per l'ambiente:

- esplosivi: sostanze che possono esplodere per effetto della fiamma o che sono sensibili agli urti e agli attriti;
- comburenti: sostanze che a contatto con altre sostanze, presentano una forte reazione esotermica, con sviluppo di forte calore;
- facilmente infiammabili e infiammabili;
- irritanti: preparati non corrosivi il cui contatto immediato, prolungato o ripetuto con la pelle o le mucose può provocare una reazione infiammatoria;
- rifiuti nocivi: sostanze che, per inalazione, ingestione o penetrazione cutanea, possono comportare rischi per la salute di limitata entità;
- tossici: preparati che, per inalazione, ingestione o penetrazione cutanea, possono comportare rischi per la salute gravi, acuti o cronici e anche la morte;
- cancerogeni: sostanze che, per inalazione, ingestione o penetrazione cutanea, possono produrre il cancro o aumentarne l'incidenza;

- corrosivi: preparati che, a contatto con tessuti vivi, possono esercitare su di essi un'azione distruttiva;
- infettivi: sostanze contenenti microrganismi vitali o loro tossine, conosciute o ritenute cause di malattie nell'uomo o in altri organismi viventi;
- tossici per la riproduzione: preparati che possono produrre malformazioni congenite non ereditarie o aumentarne la frequenza;
- mutageni: sostanze che possono produrre difetti genetici ereditari o aumentarne l'incidenza;
- rifiuti che, a contatto con l'acqua, l'aria o un acido, sprigionano un gas tossico;
- sensibilizzanti: preparati che per inalazione o penetrazione cutanea, danno luogo a reazione di ipersensibilizzazione, per cui una successiva esposizione alla sostanza o al preparato produce effetti dannosi caratteristici;
- ecotossici: rifiuti che presentano o possono presentare rischi immediati o differiti per uno o più comparti ambientali;
- rifiuti che, una volta smaltiti, danno origine a sostanze che hanno una o più delle caratteristiche elencate.

Il codice C.E.R (Codice Europeo Rifiuti) è il principale strumento di classificazione dei rifiuti. Per i rifiuti CER è composto da sei cifre: la prima coppia ne definisce la provenienza, la seconda coppia il processo dell'attività generatrice e la terza ed ultima coppia il tipo di rifiuto generato.
Nell'elenco codici CER rifiuti pericolosi sono seguiti da un * dopo l'ultima coppia rappresentate il rifiuto generato; questo li distingue da codici rifiuti non pericolosi.

Elenco codice CER 17.XX.XX e CER 15.XX.XX

RIFIUTI DELLE OPERAZIONI DI COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE (COMPRESO IL TERRENO PROVENIENTE DA SITI CONTAMINATI)		
CODICE CER	**SOTTOCATEGORIA**	**DENOMINAZIONE**
17 01 01	*cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche*	cemento
17 01 02		mattoni
17 01 03		mattonelle e ceramiche
17 01 06*		miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, contenenti sostanze pericolose
17 01 07		miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 17 01 06
17 02 01	*legno, vetro e plastica*	legno
17 02 02		vetro
17 02 03		plastica
17 02 04*		vetro, plastica e legno contenenti sostanze pericolose o da essi contaminati
17 03 01*	*miscele bituminose, catrame di carbone e prodotti contenenti catrame*	miscele bituminose contenenti catrame di carbone
17 03 02		miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01
17 03 03*		catrame di carbone e prodotti contenenti catrame
17 04 01	*metalli (incluse le loro leghe)*	rame, bronzo, ottone
17 04 02		alluminio
17 04 03		piombo
17 04 04		zinco
17 04 05		ferro e acciaio
17 04 06		stagno
17 04 07		metalli misti
17 04 09*		rifiuti metallici contaminati da sostanze pericolose
17 04 10*		cavi, impregnati di olio, di catrame di carbone o di altre sostanze pericolose
17 04 11		cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10
17 05 03*	*terra (compreso il terreno proveniente da siti contaminati), rocce e fanghi di dragaggio*	terra e rocce contenenti sostanze pericolose
17 05 04		terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03
17 05 05*		fanghi di dragaggio contenenti sostanze pericolose
17 05 06		fanghi di dragaggio, diversa da quella di cui alla voce 17 05 05
17 05 07*		pietrisco per massicciate ferroviarie contenente sostanze pericolose
17 05 08		pietrisco per massicciate ferroviarie, diverso da quello di cui alla voce 17 05 07
17 06 01*	*materiali isolanti e materiali da costruzione contenenti amianto*	materiali isolanti contenenti amianto
17 06 03*		altri materiali isolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose
17 06 04		materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 17 06 01 e 17 06 03
17 06 05*		materiali da costruizione contenenti amianto
17 08 01*	*materiali da costruzione a base di gesso*	materiali da costruzione a base di gesso contaminati da sostanze pericolose
17 08 02		materiali da costruzione a base di gesso diversi da quelli di cui alla voce 17 08 01
17 09 01*	*altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione*	rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione contenenti mercurio
17 09 02*		rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione contenenti PCB (ad esempio sigillanti PCB, pavimentazione a base di resina contenenti PCB, elementi stagni in vetro conteneti PCB, condensatori conteneti PCB)
17 09 03*		altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi i rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose
17 09 04		rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03

RIFIUTI DI IMBALLAGGIO, ASSORBENTI, STRACCI, MATERIALI FILTRANTI E INDUMENTI PROTETTIVI (NON SPECIFICATI ALTRIMENTI)		
CODICE CER	**SOTTOCATEGORIA**	**DENOMINAZIONE**
15 01 01	*imballaggi (compresi i rifiuti urbani di imballaggio oggetto di raccolta differenziata)*	imballaggi in carta e cartone
15 01 02		imballaggi in plastica
15 01 03		imballaggi in legno
15 01 04		imballaggi metallici
15 01 05		imballaggi in materiali compositi
15 01 06		imballaggi in materiali misti
15 01 07		imballaggi in vetro
15 01 09		imballaggi in materia tessile
15 01 10*		imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze
15 01 11*		Imballaggi metallici contenenti matrici solide porose pericolose (ad esempio amianto) compresi i contenitori a pressione vuoti
15 02 02*	*assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi*	assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi
15 02 03		assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02

2 – LA STIMA E GESTIONE DEI RIFIUTI DEL CANTIERE

Le tipologie di rifiuti producibili dalle attività di cantiere collegate alle operazioni di demolizione, costruzione e scavo possono essere sintetizzate nelle seguenti categorie:

- rifiuti propri dell'attività di demolizione e costruzione aventi codici CER 17.XX.XX;
- rifiuti prodotti nel cantiere connessi con l'attività svolta (ad esempio rifiuti da imballaggio, etc.) aventi codici CER 15.XX.XX;
- terreno prodotto dalle attività di escavazione nel corso delle attività di costruzione.

Per quanto concerne rifiuti propri delle attività di demolizione e costruzione, si stima generare:

- **CER 170201 legna**, nella percentuale del 70% rispetto al totale (peso stimato 350 kg/mc – previsti circa 730 q.li);
- **CER 170302 guaina bituminosa**, nella percentuale dello 0,01% rispetto al totale (peso stimato 4 kg/mq – previsti circa 15 q.li);
- **CER 170117 sottofondi**, nella percentuale del 24% rispetto al totale (peso stimato 16 q.li/mc – previsti circa 250 q.li);
- **CER 170604 isolante minerale**, nella percentuale dello 0,03% rispetto al totale (peso stimato 60 kg/mc – previsti circa 27 q.li);
- **CER 170407 metalli misti**, nella percentuale dello 0,02% rispetto al totale (previsti circa 20 q.li).

Per quanto concerne i rifiuti prodotti nel cantiere connessi con l'attività svolta, si stima generare:

- **CER 150102 imballaggi di plastica**, nella percentuale dello 0,02% rispetto al totale.

Inoltre, il cantiere prevede la gestione di particolari categorie di rifiuti, individuate dall'art. 227, comma 1, lettera a) del DLgs. 3 aprile 2006, n. 152 tra i "*rifiuti elettrici ed elettronici: direttiva*

2000/53/CE, direttiva 2002/95/CE e direttiva 2003/108/CE e relativo decreto legislativo di attuazione 25 luglio 2005, n. 151":

- **CER 160216 componenti rimossi da apparecchiature fuori uso, diversi da quelli di cui alla voce 160215**, nella percentuale dello 0,02% rispetto al totale;
- **CER 200121* tubi fluorescenti contenenti mercurio (NEON)**, nella percentuale dello 0,02% rispetto al totale.

In generale, i rifiuti prodotti durante la fase di cantiere saranno gestiti in conformità alla normativa vigente e il trasporto dei rifiuti dovrà avvenire con automezzi a ciò autorizzati:

- nel rispetto dell'art. 181, comma 4 del DLgs. 3 aprile 2006, n. 152, "*per facilitare o migliorare il recupero, i rifiuti sono raccolti separatamente, laddove ciò sia realizzabile dal punto di vista tecnico, economico e ambientale, e non sono miscelati con altri rifiuti o altri materiali aventi proprietà diverse*";
- SARANNO PRODOTTE FRAZIONI DI RIFIUTI MONOMATERIALI RELATIVAMENTE ALLA STRUTTURA LAMELLARE E AI PANNELLI SANDWICH CHE VERRANNO SMALTITI IN MODO DIFFERENZIATO, SUDDIVIDENDO LE PARTI ISOLANTI DA QUELLE METALLICHE;
- SARANNO PRODOTTE FRAZIONI DI RIFIUTI MONOMATERIALI RELATIVAMENTE AGLI IMBALLAGGI DEI NUOVI CORPI ILLUMINANTI (PLASTICA), MENTRE I CORPI ILLUMINANTI RIMOSSI VERRANNO SMALTITI IN MODO DIFFERENZIATO, SUDDIVIDENDO LE LAMPADE DALLA COMPONENTISTICA ELETTRICA NONCHÉ DALLA PLASTICA E DAI MATERIALI METALLICI;
- nel rispetto del paragrafo 2.6.1. "Prestazioni ambientali del cantiere" dei CAM edilizia, lettera "o", le attività di preparazione e conduzione del cantiere prevedono 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.).

I rifiuti in questione, per almeno il 70% in peso di quelli non pericolosi, verrà avviato al recupero ovvero, ai sensi dell'art. 183, comma 1, lettera t) del DLgs. 3 aprile 2006, n. 152, a "*qualsiasi operazione il cui principale risultato sia di permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile, sostituendo altri materiali che sarebbero stati altrimenti utilizzati per assolvere una particolare funzione o di prepararli ad assolvere tale funzione, all'interno dell'impianto o nell'economia in generale*".

L'Allegato C della parte IV del DLgs. 3 aprile 2006, n. 152 riporta un elenco non esaustivo di operazioni di recupero (cd. operazioni "R"):

- R1 - Utilizzazione principalmente come combustibile o come altro mezzo per produrre energia;
- R2 - Rigenerazione/recupero di solventi;
- R3 - Riciclaggio/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi (comprese le operazioni di compostaggio e altre trasformazioni biologiche);
- **R4 - Riciclaggio/recupero dei metalli e dei composti metallici;**
- **R5 - Riciclaggio/recupero di altre sostanze inorganiche;**
- R6 - Rigenerazione degli acidi o delle basi;
- **R7 - Recupero dei prodotti che servono a ridurre l'inquinamento;**
- R8 - Recupero dei prodotti provenienti dai catalizzatori;
- R9 - Rigenerazione o altri reimpieghi degli oli;
- R10 - Trattamento in ambiente terrestre a beneficio dell'agricoltura o dell'ecologia;
- R11 - Utilizzazione di rifiuti ottenuti da una delle operazioni indicate da R1 a R10;
- R12 - Scambio di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate da R1 a R11;

- R13 - Messa in riserva di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate nei punti da R1 a R12 (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti).

Pertanto, al termine dei lavori dovrà essere prodotta una relazione con l'indicazione dei rifiuti prodotti, da cui emerga la destinazione a una operazione "R" del 70% in peso dei rifiuti da demolizione e costruzione; in tal senso, **vengono individuate le operazioni di recupero R4, R5 e R7.**

I produttori di rifiuti sono tenuti a compilare un registro di carico e scarico dei rifiuti. Nel registro vanno annotati tutti i rifiuti nel momento in cui sono prodotti (carico) e nel momento in cui sono avviati a recupero o smaltimento (scarico). I rifiuti propri dell'attività di demolizione e costruzione, purché non pericolosi, sono esentati dalla registrazione; questo si desume dal combinato disposto degli artt. 190, comma 1, 189, comma 3 e 184, comma 3 del DLgs. 3 aprile 2006, n. 152.

Per il trasporto corretto dei rifiuti il produttore del rifiuto deve:

- compilare un formulario di trasporto;
- accertarsi che il trasportatore del rifiuto sia autorizzato se lo conferisce a terzi o essere iscritto come trasportatore di propri rifiuti;
- accertarsi che l'impianto di destinazione sia autorizzato a ricevere il rifiuto.

Si precisa, infine, che le valutazioni riportate nella presente relazione hanno carattere unicamente previsionale e che le effettive produzioni di rifiuti e la loro effettiva destinazione saranno comunicate in fase di esecuzione dei lavori, comprovandole tramite la modulistica prevista dalle vigenti normative in materia.

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

LAVORI DI RIFACIMENTO
DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE



PROGETTO ESECUTIVO

FASCICOLO CON LE CARATTERISTICHE DELL'OPERA
(ALLEGATO XVI DLGS. 81/2008)

Euro.Pa Service srl

via L. Bissolati, 24 - 20025 Legnano (MI)
tel. 0331/1707500 – fax 0331/1707549
email: info@europa-service.it
PEC: europacst@legalmail.it

IL PROGETTISTA
arch. ATTILIO CITTERIO

ORDINE DEGLI ARCHITETTI, PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI DELLA PROVINCIA DI MILANO
CITTERIO ATTILIO
architetto 10476

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ARCH. ANDREA FOGAGNOLO

APRILE 2025

SCHEDA I
Descrizione sintetica dell'opera ed individuazione dei soggetti interessati

Descrizione sintetica dell'opera

Gli interventi prevedono il RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE, sito in via Busto Arsizio 102 nel Comune di Busto Garolfo.

Gli interventi di seguito descritti si articolano in:

- RIMOZIONE IMPIANTO ILLUMINAZIONE e VENTILAZIONE – preliminarmente alle lavorazioni, si provvederà alla rimozione dei corpi illuminanti (n. 15 proiettori nella vasca grande, n. 14 lampade nella vasca piccola e n. 10 lampade in zona tribune) e delle canalizzazioni di ventilazione (circa 35 m), posti all'interno degli spazi natatori (vasca grande, vasca piccola, tribune);
- RIMOZIONE COPERTURA ESISTENTE – è prevista la totale rimozione della copertura esistente sulle vasche della piscina che risulta costituita da struttura portante in travi di legno lamellare e assito in doghe completati, per la parte a falda della vasca grande, da pannello sandwich con isolante spessore 40 mm e, per la parte piana sulla vasca piccola, da massetto di cemento e manto bituminoso; i materiali rimossi verranno opportunamente separati e, nelle frazioni relative ai materiali legnosi / metallici, saranno destinati agli impianti di riciclo;
- FORNITURA E POSA DI CARPENTERIA – per la descrizione dettagliata di questa categoria di opere si rimanda alla "Relazione specialistica opere strutturali"; la nuova struttura portante verrà realizzata in carpenteria metallica, le travi reticolari verranno assemblate a terra con idonea bulloneria e, a coppie di due per formare dei tralicci, verranno posate sugli appoggi a forcella in cemento armato precedentemente realizzati in opera;
- FORNITURA E POSA DI PANNELLI DI COPERTURA – il nuovo manto di copertura, sia sulla vasca grande che su quella piccola, sarà costituito da pannelli grecati coibentati autoportanti, tipo EUROCINQUE HP o similare, realizzati in poliisocianurato e classificati B-s1 d0 come classe di reazione al fuoco, aventi facciata interna in acciaio INOX spessore 0,4 mm ed esterna in acciaio spessore 0,4 mm, di spessore 120 mm e larghezza 1000 mm, con trasmittanza termica pari a 0,19 W/m2K;
- FORNITURA E POSA DI LATTONERIA – le opere di copertura verranno rifinite con scossaline, canali, frontali e pluviali in lamiera di lega ferrosa acciaio zincato preverniciata spessore 8/10, comprensiva di accessori di fissaggio; cicogne e tiranti;
- FORNITURA E POSA DI NUOVI CORPI ILLUMINANTI - per la descrizione dettagliata di questa categoria di opere si rimanda alla "Relazione specialistica impianti elettrici";
- FINITURE EDILI E IMPIANTISTICHE – a completamento della nuova copertura, si provvederà alle finiture edili (intonaci e tinteggiature), al riposizionamento delle canalizzazioni dell'impianto di ventilazione, nonché al rifacimento degli allacci al piede dei pluviali.

Tutte le lavorazioni sono comprensive degli oneri per la movimentazione dei materiali (noleggio di autogrù/merlo - noleggio di mezzo meccanico con braccio elevatore munito di cestello protettivo) e opere provvisionali.

Durata effettiva dei lavori					
Inizio lavori	06/2025	Fine lavori	10/2025		
Indirizzo del cantiere					
via/piazza	VIA BUSTO ARSIZIO 22				
Località		Città	BUSTO GAROLFO	Provincia	MI
Committente	arch. ANDREA FOGAGNOLO – COMUNE DI BUSTO GAROLFO				
Indirizzo	PIAZZA ARMANDO DIAZ 1 - BUSTO GAROLFO (MI)		telefono	0331 562024	
Responsabile dei					

lavori			
Indirizzo		telefono	
Progettista architettonico	arch. ATTILIO CITTERIO		
Indirizzo	VIA BISSOLATI 24 – LEGNANO (MI)	telefono	0331 1707500
Progettista strutturista	ing. ALESSANDRO ARONICA		
Indirizzo	VIA FRATELLI CAIROLI 4 -LISSONO (MB)	telefono	039 9008253
Progettista impianti elettrici	ing. ERMINIO GARAVAGLIA		
Indirizzo	VIA BISSOLATI 24 – LEGNANO (MI)	telefono	0331 1707500
Progettista impianti meccanici			
Indirizzo		telefono	
Progettista _____			
Indirizzo		telefono	
Coordinatore progettazione	arch. ATTILIO CITTERIO		
Indirizzo	VIA BISSOLATI 24 – LEGNANO (MI)	telefono	0331 1707500
Coordinatore esecuzione lavori	arch. ATTILIO CITTERIO		
Indirizzo	VIA BISSOLATI 24 – LEGNANO (MI)	telefono	0331 1707500
Impresa appaltatrice			
Legale rappresentante impresa			
Indirizzo		telefono	
Lavori appaltati			

SCHEDA II-1

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**1.1**
Manutenzione ordinaria e straordinaria delle coperture		

Tipo di intervento	*Rischi individuati*
Manutenzione ordinaria delle coperture	Caduta dall'alto - Caduta del materiale dall'alto durante la fase lavorativa - Contusioni e ferite alla testa, ai piedi, alle mani ed al corpo - Lesioni provocate dal sollevamento e spostamento di carichi pesanti - Elettrocuzione

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive protettive in dotazione all'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi al luogo di lavoro	**********	Utilizzare scale, ponteggi e trabattelli a norma
Sicurezza dei luoghi di lavoro	**********	Ancoraggio con cinture di sicurezza. Utilizzare i dispositivi di protezione individuale
Impianti di alimentazione e di scarico	Interruttore differenziale magnetotermico Impianto di terra	Verificare la presenza di impianti in tensione e l'attrezzatura elettrica
Approvvigionamento e movimentazione materiali	**********	Non sollevare pesi superiori ai 30 kg
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	**********	Affidarsi a imprese aventi a disposizione le attrezzature necessarie e valutarne le capacità
Igiene sul lavoro	**********	Da definire a seconda delle lavorazioni
Interferenze e protezione di terzi	**********	Vietare l'avvicinamento al personale non autorizzato
Tavole allegate	**********	

SCHEDA II-1

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**1.2**
Manutenzione ordinaria e straordinaria delle coperture		

Tipo di intervento	*Rischi individuati*
Lavori di lattoneria	Caduta dall'alto - Caduta del materiale dall'alto durante la fase lavorativa - Contusioni e ferite alla testa, ai piedi, alle mani ed al corpo - Lesioni provocate dal sollevamento e spostamento di carichi pesanti – Elettrocuzione - Tagli al corpo

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	MISURE PREVENTIVE PROTETTIVE IN DOTAZIONE ALL'OPERA	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi al luogo di lavoro	**********	Utilizzare scale, ponteggi e trabattelli a norma
Sicurezza dei luoghi di lavoro	**********	Ancoraggio con cinture di sicurezza. Utilizzare i dispositivi di protezione individuale
Impianti di alimentazione e di scarico	Interruttore differenziale magnetotermico Impianto di terra	Verificare la presenza di impianti in tensione e l'attrezzatura elettrica
Approvvigionamento e movimentazione materiali	**********	Non sollevare pesi superiori ai 30 kg
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	**********	Affidarsi a imprese aventi a disposizione le attrezzature necessarie e valutarne le capacità
Igiene sul lavoro	**********	Da definire a seconda delle lavorazioni
Interferenze e protezione di terzi	**********	Vietare l'avvicinamento al personale non autorizzato

SCHEDA II-1

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**1.3**
Manutenzione ordinaria e straordinaria delle coperture		

Tipo di intervento	*Rischi individuati*
Pulizia dei canali di gronda	Caduta dall'alto - Caduta del materiale dall'alto durante la fase lavorativa - Contusioni e ferite alla testa, ai piedi, alle mani ed al corpo - Tagli al corpo

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	MISURE PREVENTIVE PROTETTIVE IN DOTAZIONE ALL'OPERA	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi al luogo di lavoro	**********	Utilizzare scale, ponteggi e trabattelli a norma
Sicurezza dei luoghi di lavoro	**********	Ancoraggio con cinture di sicurezza. Utilizzare i dispositivi di protezione individuale
Impianti di alimentazione e di scarico	**********	**********
Approvvigionamento e movimentazione materiali	**********	**********
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	**********	Affidarsi a imprese aventi a disposizione le attrezzature necessarie e valutarne le capacità
Igiene sul lavoro	**********	Da definire a seconda delle lavorazioni
Interferenze e protezione di terzi	**********	Vietare l'avvicinamento al personale non autorizzato
Tavole allegate	**********	

SCHEDA II-1

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**1.4**
Manutenzione ordinaria e straordinaria delle coperture		

Tipo di intervento	*Rischi individuati*
Sistemazione manto di copertura	Caduta dall'alto - Caduta del materiale dall'alto durante la fase lavorativa - Contusioni e ferite alla testa, ai piedi, alle mani ed al corpo - Elettrocuzione

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	MISURE PREVENTIVE PROTETTIVE IN DOTAZIONE ALL'OPERA	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi al luogo di lavoro	**********	Utilizzare scale, ponteggi e trabattelli a norma
Sicurezza dei luoghi di lavoro	**********	Ancoraggio con cinture di sicurezza. Utilizzare i dispositivi di protezione individuale
Impianti di alimentazione e di scarico	Interruttore differenziale magnetotermico Impianto di terra	Verificare la presenza di impianti in tensione e l'attrezzatura elettrica
Approvvigionamento e movimentazione materiali	**********	**********
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	**********	Affidarsi a imprese aventi a disposizione le attrezzature necessarie e valutarne le capacità
Igiene sul lavoro	**********	Da definire a seconda delle lavorazioni
Interferenze e protezione di terzi	**********	Vietare l'avvicinamento al personale non autorizzato
Tavole allegate	**********	

SCHEDA II-1

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**1.5**
Manutenzione ordinaria e straordinaria delle coperture		

Tipo di intervento	*Rischi individuati*
Manutenzione straordinaria	Caduta dall'alto - Caduta del materiale dall'alto durante la fase lavorativa - Contusioni e ferite alla testa, ai piedi, alle mani ed al corpo - Lesioni provocate dal sollevamento e spostamento di carichi pesanti – Elettrocuzione - Tagli al corpo

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive protettive in dotazione all'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi al luogo di lavoro	**********	Utilizzare scale, ponteggi e trabattelli a norma
Sicurezza dei luoghi di lavoro	**********	Ancoraggio con cinture di sicurezza. Utilizzare i dispositivi di protezione individuale
Impianti di alimentazione e di scarico	Interruttore differenziale magnetotermico Impianto di terra	Verificare la presenza di impianti in tensione e l'attrezzatura elettrica
Approvvigionamento e movimentazione materiali	**********	Non sollevare pesi superiori ai 30 kg
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	**********	Affidarsi a imprese aventi a disposizione le attrezzature necessarie e valutarne le capacità
Igiene sul lavoro	**********	Da definire a seconda delle lavorazioni
Interferenze e protezione di terzi	**********	Vietare l'avvicinamento al personale non autorizzato
Tavole allegate	**********	

SCHEDA II-1

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**2.1**
Manutenzione ordinaria e straordinaria delle facciate		

Tipo di intervento	*Rischi individuati*
Manutenzione ordinaria delle facciate	Caduta dall'alto - Caduta del materiale dall'alto durante la fase lavorativa - Contusioni e ferite alla testa, ai piedi, alle mani ed al corpo - Lesioni provocate dal sollevamento e spostamento di carichi pesanti - Elettrocuzione

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive protettive in dotazione all'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi al luogo di lavoro	**********	Utilizzare scale, ponteggi e trabattelli a norma
Sicurezza dei luoghi di lavoro	**********	Utilizzare i dispositivi di protezione individuale
Impianti di alimentazione e di scarico	Interruttore differenziale magnetotermico Impianto di terra	Verificare la presenza di impianti in tensione e l'attrezzatura elettrica
Approvvigionamento e movimentazione materiali	**********	Non sollevare pesi superiori ai 30 kg
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	**********	Affidarsi a imprese aventi a disposizione le attrezzature necessarie e valutarne le capacità
Igiene sul lavoro	**********	Da definire a seconda delle lavorazioni
Interferenze e protezione di terzi	**********	Vietare l'avvicinamento al personale non autorizzato
Tavole allegate	**********	

SCHEDA II-1

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**2.2**
Manutenzione ordinaria e straordinaria delle facciate		

Tipo di intervento	*Rischi individuati*
Rifacimento intonaco	Caduta dall'alto - Caduta del materiale dall'alto durante la fase lavorativa - Contusioni e ferite alla testa, ai piedi, alle mani ed al corpo - Inalazione di vernici e polveri

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive protettive in dotazione all'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi al luogo di lavoro	**********	Utilizzare scale, ponteggi e trabattelli a norma
Sicurezza dei luoghi di lavoro	**********	Utilizzare i dispositivi di protezione individuale
Impianti di alimentazione e di scarico	**********	**********
Approvvigionamento e movimentazione materiali	**********	Non sollevare pesi superiori ai 30 kg
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	**********	Affidarsi a imprese aventi a disposizione le attrezzature necessarie e valutarne le capacità
Igiene sul lavoro	**********	Da definire a seconda delle lavorazioni
Interferenze e protezione di terzi	**********	Vietare l'avvicinamento al personale non autorizzato
Tavole allegate	**********	

SCHEDA II-1

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**2.3**
Manutenzione ordinaria e straordinaria delle facciate		

Tipo di intervento	*Rischi individuati*
Rifacimento delle tinteggiature	Caduta dall'alto - Caduta del materiale dall'alto durante la fase lavorativa - Contusioni e ferite alla testa, ai piedi, alle mani ed al corpo - Inalazione di vernici e polveri

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	MISURE PREVENTIVE PROTETTIVE IN DOTAZIONE ALL'OPERA	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi al luogo di lavoro	**********	Utilizzare scale, ponteggi e trabattelli a norma
Sicurezza dei luoghi di lavoro	**********	Utilizzare i dispositivi di protezione individuale
Impianti di alimentazione e di scarico	**********	**********
Approvvigionamento e movimentazione materiali	**********	Non sollevare pesi superiori ai 30 kg
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	**********	Affidarsi a imprese aventi a disposizione le attrezzature necessarie e valutarne le capacità
Igiene sul lavoro	**********	Da definire a seconda delle lavorazioni
Interferenze e protezione di terzi	**********	Vietare l'avvicinamento al personale non autorizzato
Tavole allegate	**********	

SCHEDA II-1

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**2.4**
Manutenzione ordinaria e straordinaria delle facciate		

Tipo di intervento	*Rischi individuati*
Manutenzione e pulizia serramenti esterni	Caduta dall'alto - Caduta del materiale dall'alto durante la fase lavorativa - Contusioni e ferite alla testa, ai piedi, alle mani ed al corpo

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	MISURE PREVENTIVE PROTETTIVE IN DOTAZIONE ALL'OPERA	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi al luogo di lavoro	**********	Utilizzare scale, ponteggi e trabattelli a norma
Sicurezza dei luoghi di lavoro	**********	Utilizzare i dispositivi di protezione individuale
Impianti di alimentazione e di scarico	**********	**********
Approvvigionamento e movimentazione materiali	**********	Non sollevare pesi superiori ai 30 kg
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	**********	Affidarsi a imprese aventi a disposizione le attrezzature necessarie e valutarne le capacità
Igiene sul lavoro	**********	Da definire a seconda delle lavorazioni
Interferenze e protezione di terzi	**********	Vietare l'avvicinamento al personale non autorizzato
Tavole allegate	**********	

SCHEDA II-1

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**2.5**
Manutenzione ordinaria e straordinaria delle facciate		

Tipo di intervento	*Rischi individuati*
Manutenzione o sostituzione dei pluviali	Caduta dall'alto - Caduta del materiale dall'alto durante la fase lavorativa - Contusioni e ferite alla testa, ai piedi, alle mani ed al corpo

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive protettive in dotazione all'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi al luogo di lavoro	**********	Utilizzare scale, ponteggi e trabattelli a norma
Sicurezza dei luoghi di lavoro	**********	Ancoraggio con cinture di sicurezza. Utilizzare i dispositivi di protezione individuale
Impianti di alimentazione e di scarico	**********	**********
Approvvigionamento e movimentazione materiali	**********	Non sollevare pesi superiori ai 30 kg
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	**********	Affidarsi a imprese aventi a disposizione le attrezzature necessarie e valutarne le capacità
Igiene sul lavoro	**********	Da definire a seconda delle lavorazioni
Interferenze e protezione di terzi	**********	Vietare l'avvicinamento al personale non autorizzato
Tavole allegate	**********	

SCHEDA II-1

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**2.6**
Manutenzione ordinaria e straordinaria delle facciate		

Tipo di intervento	*Rischi individuati*
Manutenzione straordinaria delle facciate	Caduta dall'alto - Caduta del materiale dall'alto durante la fase lavorativa - Contusioni e ferite alla testa, ai piedi, alle mani ed al corpo - Elettrocuzione

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive protettive in dotazione all'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi al luogo di lavoro	**********	Utilizzare scale, ponteggi e trabattelli a norma
Sicurezza dei luoghi di lavoro	**********	Ancoraggio con cinture di sicurezza. Utilizzare i dispositivi di protezione individuale
Impianti di alimentazione e di scarico	Interruttore differenziale magnetotermico Impianto di terra	Verificare la presenza di impianti in tensione e l'attrezzatura elettrica
Approvvigionamento e movimentazione materiali	**********	Non sollevare pesi superiori ai 30 kg
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	**********	Affidarsi a imprese aventi a disposizione le attrezzature necessarie e valutarne le capacità
Igiene sul lavoro	**********	Da definire a seconda delle lavorazioni
Interferenze e protezione di terzi	**********	Vietare l'avvicinamento al personale non autorizzato
Tavole allegate	**********	

SCHEDA II-1

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**3.1**
Manutenzione ordinaria e straordinaria dei serramenti		

Tipo di intervento	*Rischi individuati*
Manutenzione ordinaria dei serramenti	Caduta dall'alto - Caduta del materiale dall'alto durante la fase lavorativa - Contusioni e ferite alla testa, ai piedi, alle mani ed al corpo - Elettrocuzione

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive protettive in dotazione all'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi al luogo di lavoro	**********	Utilizzare scale, ponteggi e trabattelli a norma
Sicurezza dei luoghi di lavoro	**********	Utilizzare i dispositivi di protezione individuale
Impianti di alimentazione e di scarico	Interruttore differenziale magnetotermico Impianto di terra	Verificare l'attrezzatura elettrica
Approvvigionamento e movimentazione materiali	**********	Non sollevare pesi superiori ai 30 kg
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	**********	Affidarsi a imprese aventi a disposizione le attrezzature necessarie e valutarne le capacità
Igiene sul lavoro	**********	Da definire a seconda delle lavorazioni
Interferenze e protezione di terzi	**********	Vietare l'avvicinamento al personale non autorizzato
Tavole allegate	**********	

SCHEDA II-1

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**3.2**
Manutenzione ordinaria e straordinaria dei serramenti		

Tipo di intervento	*Rischi individuati*
1.1.1 <u>Sostituzione dei serramenti</u>	Caduta dall'alto - Caduta del materiale dall'alto durante la fase lavorativa - Contusioni e ferite alla testa, ai piedi, alle mani ed al corpo – Elettrocuzione - Contatto con le macchine operatrici

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive protettive in dotazione all'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi al luogo di lavoro	**********	Utilizzare scale, ponteggi e trabattelli a norma
Sicurezza dei luoghi di lavoro	**********	Utilizzare i dispositivi di protezione individuale
Impianti di alimentazione e di scarico	Interruttore differenziale magnetotermico Impianto di terra	Verificare l'attrezzatura elettrica
Approvvigionamento e movimentazione materiali	**********	Non sollevare pesi superiori ai 30 kg
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	**********	Affidarsi a imprese aventi a disposizione le attrezzature necessarie e valutarne le capacità
Igiene sul lavoro	**********	Da definire a seconda delle lavorazioni
Interferenze e protezione di terzi	**********	Vietare l'avvicinamento al personale non autorizzato
Tavole allegate	**********	

SCHEDA II-1

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**3.3**
Manutenzione ordinaria e straordinaria dei serramenti		

Tipo di intervento	*Rischi individuati*
Manutenzione straordinaria dei serramenti	Caduta dall'alto - Caduta del materiale dall'alto durante la fase lavorativa - Contusioni e ferite alla testa, ai piedi, alle mani ed al corpo - Elettrocuzione

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive protettive in dotazione all'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi al luogo di lavoro	**********	Utilizzare scale, ponteggi e trabattelli a norma
Sicurezza dei luoghi di lavoro	**********	Utilizzare i dispositivi di protezione individuale
Impianti di alimentazione e di scarico	Interruttore differenziale magnetotermico Impianto di terra	Verificare l'attrezzatura elettrica
Approvvigionamento e movimentazione materiali	**********	Non sollevare pesi superiori ai 30 kg
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	**********	Affidarsi a imprese aventi a disposizione le attrezzature necessarie e valutarne le capacità
Igiene sul lavoro	**********	Da definire a seconda delle lavorazioni
Interferenze e protezione di terzi	**********	Vietare l'avvicinamento al personale non autorizzato
Tavole allegate	**********	

SCHEDA II-1

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**4.1**
Manutenzione ordinaria e straordinaria delle parti interne		

Tipo di intervento	*Rischi individuati*
Manutenzione ordinaria delle parti interne	Caduta dall'alto - Caduta del materiale dall'alto durante la fase lavorativa - Contusioni e ferite alla testa, ai piedi, alle mani ed al corpo - Lesioni provocate dal sollevamento e spostamento di carichi pesanti - Elettrocuzione

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive protettive in dotazione all'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi al luogo di lavoro	**********	Utilizzare scale, ponteggi e trabattelli a norma
Sicurezza dei luoghi di lavoro	**********	Utilizzare i dispositivi di protezione individuale
Impianti di alimentazione e di scarico	Interruttore differenziale magnetotermico Impianto di terra	Verificare la presenza di impianti in tensione e l'attrezzatura elettrica
Approvvigionamento e movimentazione materiali	**********	Non sollevare pesi superiori ai 30 kg
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	**********	Affidarsi a imprese aventi a disposizione le attrezzature necessarie e valutarne le capacità
Igiene sul lavoro	**********	Da definire a seconda delle lavorazioni
Interferenze e protezione di terzi	**********	Vietare l'avvicinamento al personale non autorizzato
Tavole allegate	**********	

SCHEDA II-1

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**4.2**
Manutenzione ordinaria e straordinaria delle parti interne		

Tipo di intervento	*Rischi individuati*
Pulizia generale delle parti interne	Caduta dall'alto - Contusioni e ferite alla testa, ai piedi, alle mani ed al corpo - Elettrocuzione

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive protettive in dotazione all'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi al luogo di lavoro	**********	Utilizzare scale, ponteggi e trabattelli a norma
Sicurezza dei luoghi di lavoro	**********	Utilizzare i dispositivi di protezione individuale
Impianti di alimentazione e di scarico	Interruttore differenziale magnetotermico Impianto di terra	Verificare la presenza di impianti in tensione e l'attrezzatura elettrica
Approvvigionamento e movimentazione materiali	**********	**********
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	**********	Affidarsi a imprese aventi a disposizione le attrezzature necessarie e valutarne le capacità
Igiene sul lavoro	**********	Da definire a seconda delle lavorazioni
Interferenze e protezione di terzi	**********	Vietare l'avvicinamento al personale non autorizzato
Tavole allegate	**********	

SCHEDA II-1

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**4.3**
Manutenzione ordinaria e straordinaria delle parti interne		

Tipo di intervento	*Rischi individuati*
Tinteggiature interne	Caduta dall'alto - Caduta del materiale dall'alto durante la fase lavorativa - Contusioni e ferite alla testa, ai piedi, alle mani ed al corpo - Inalazione di vernici e polveri

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive protettive in dotazione all'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi al luogo di lavoro	**********	Utilizzare scale, ponteggi e trabattelli a norma
Sicurezza dei luoghi di lavoro	**********	Utilizzare i dispositivi di protezione individuale
Impianti di alimentazione e di scarico	**********	**********
Approvvigionamento e movimentazione materiali	**********	Non sollevare pesi superiori ai 30 kg
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	**********	Affidarsi a imprese aventi a disposizione le attrezzature necessarie e valutarne le capacità
Igiene sul lavoro	**********	Da definire a seconda delle lavorazioni
Interferenze e protezione di terzi	**********	Vietare l'avvicinamento al personale non autorizzato
Tavole allegate	**********	

SCHEDA II-1

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**4.4**
Manutenzione ordinaria e straordinaria delle parti interne		

Tipo di intervento	*Rischi individuati*
Manutenzione impianto elettrico interno	Caduta dall'alto - Caduta del materiale dall'alto durante la fase lavorativa - Contusioni e ferite alla testa, ai piedi, alle mani ed al corpo - Elettrocuzione

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive protettive in dotazione all'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi al luogo di lavoro	**********	Utilizzare scale, ponteggi e trabattelli a norma
Sicurezza dei luoghi di lavoro	**********	Utilizzare i dispositivi di protezione individuale
Impianti di alimentazione e di scarico	Interruttore differenziale magnetotermico Impianto di terra	Verificare la presenza di impianti in tensione e l'attrezzatura elettrica
Approvvigionamento e movimentazione materiali	**********	**********
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	**********	Affidarsi a imprese aventi a disposizione le attrezzature necessarie e valutarne le capacità
Igiene sul lavoro	**********	Da definire a seconda delle lavorazioni
Interferenze e protezione di terzi	**********	Vietare l'avvicinamento al personale non autorizzato
Tavole allegate	**********	

SCHEDA II-1

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**4.5**
Manutenzione ordinaria e straordinaria delle parti interne		

Tipo di intervento	*Rischi individuati*
Manutenzione impianto idrotermosanitario	Caduta dall'alto - Caduta del materiale dall'alto durante la fase lavorativa - Contusioni e ferite alla testa, ai piedi, alle mani ed al corpo - Lesioni provocate dal sollevamento e spostamento di carichi pesanti - Elettrocuzione

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive protettive in dotazione all'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi al luogo di lavoro	**********	Utilizzare scale, ponteggi e trabattelli a norma
Sicurezza dei luoghi di lavoro	**********	Utilizzare i dispositivi di protezione individuale
Impianti di alimentazione e di scarico	Interruttore differenziale magnetotermico Impianto di terra	Verificare la presenza di impianti in tensione e l'attrezzatura elettrica
Approvvigionamento e movimentazione materiali	**********	Non sollevare pesi superiori ai 30 kg
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	**********	Affidarsi a imprese aventi a disposizione le attrezzature necessarie e valutarne le capacità
Igiene sul lavoro	**********	Da definire a seconda delle lavorazioni
Interferenze e protezione di terzi	**********	Vietare l'avvicinamento al personale non autorizzato
Tavole allegate	**********	

SCHEDA II-1

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**4.6**
Manutenzione ordinaria e straordinaria delle parti interne		

Tipo di intervento	*Rischi individuati*
Sostituzione pavimenti e rivestimenti	Caduta dall'alto - Caduta del materiale dall'alto durante la fase lavorativa - Contusioni e ferite alla testa, ai piedi, alle mani ed al corpo - Lesioni provocate dal sollevamento e spostamento di carichi pesanti – Inalazione di polveri - Elettrocuzione

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive protettive in dotazione all'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi al luogo di lavoro	**********	Utilizzare scale, ponteggi e trabattelli a norma
Sicurezza dei luoghi di lavoro	**********	Utilizzare i dispositivi di protezione individuale
Impianti di alimentazione e di scarico	Interruttore differenziale magnetotermico Impianto di terra	Verificare la presenza di impianti in tensione e l'attrezzatura elettrica
Approvvigionamento e movimentazione materiali	**********	Non sollevare pesi superiori ai 30 kg
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	**********	Affidarsi a imprese aventi a disposizione le attrezzature necessarie e valutarne le capacità
Igiene sul lavoro	**********	Da definire a seconda delle lavorazioni
Interferenze e protezione di terzi	**********	Vietare l'avvicinamento al personale non autorizzato
Tavole allegate	**********	

SCHEDA II-1

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**4.7**
Manutenzione ordinaria e straordinaria delle parti interne		

Tipo di intervento	*Rischi individuati*
Manutenzione straordinaria delle parti interne	Caduta dall'alto - Caduta del materiale dall'alto durante la fase lavorativa - Contusioni e ferite alla testa, ai piedi, alle mani ed al corpo - Lesioni provocate dal sollevamento e spostamento di carichi pesanti - Elettrocuzione

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive protettive in dotazione all'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi al luogo di lavoro	**********	Utilizzare scale, ponteggi e trabattelli a norma
Sicurezza dei luoghi di lavoro	**********	Utilizzare i dispositivi di protezione individuale
Impianti di alimentazione e di scarico	Interruttore differenziale magnetotermico Impianto di terra	Verificare la presenza di impianti in tensione e l'attrezzatura elettrica
Approvvigionamento e movimentazione materiali	**********	Non sollevare pesi superiori ai 30 kg
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	**********	Affidarsi a imprese aventi a disposizione le attrezzature necessarie e valutarne le capacità
Igiene sul lavoro	**********	Da definire a seconda delle lavorazioni
Interferenze e protezione di terzi	**********	Vietare l'avvicinamento al personale non autorizzato
Tavole allegate	**********	

SCHEDA II-1

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**5.1**
1.1.2 Manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti esterni		

Tipo di intervento	*Rischi individuati*
1.1.3 Manutenzione impianto e allacciamento al gas	Esplosione - Contusioni e ferite alla testa, ai piedi, alle mani ed al corpo - Contatto con le macchine operatrici - Elettrocuzione

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive protettive in dotazione all'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi al luogo di lavoro	**********	**********
Sicurezza dei luoghi di lavoro	**********	Utilizzare i dispositivi di protezione individuale
Impianti di alimentazione e di scarico	Interruttore differenziale magnetotermico Impianto di terra	Verificare la presenza di impianti in tensione e l'attrezzatura elettrica
Approvvigionamento e movimentazione materiali	**********	Non sollevare pesi superiori ai 30 kg
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	**********	Affidarsi a imprese aventi a disposizione le attrezzature necessarie e valutarne le capacità
Igiene sul lavoro	**********	Da definire a seconda delle lavorazioni
Interferenze e protezione di terzi	**********	Vietare l'avvicinamento al personale non autorizzato
Tavole allegate	**********	

SCHEDA II-1

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**5.2**
Manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti esterni		

Tipo di intervento	*Rischi individuati*
1.1.4 <u>Manutenzione dell'allacciamento all'acquedotto</u>	Contusioni e ferite alla testa, ai piedi, alle mani ed al corpo - Contatto con le macchine operatrici - Elettrocuzione

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive protettive in dotazione all'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi al luogo di lavoro	**********	**********
Sicurezza dei luoghi di lavoro	**********	Utilizzare i dispositivi di protezione individuale
Impianti di alimentazione e di scarico	Interruttore differenziale magnetotermico Impianto di terra	Verificare la presenza di impianti in tensione e l'attrezzatura elettrica
Approvvigionamento e movimentazione materiali	**********	Non sollevare pesi superiori ai 30 kg
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	**********	Affidarsi a imprese aventi a disposizione le attrezzature necessarie e valutarne le capacità
Igiene sul lavoro	**********	Da definire a seconda delle lavorazioni
Interferenze e protezione di terzi	**********	Vietare l'avvicinamento al personale non autorizzato
Tavole allegate	**********	

SCHEDA II-1

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**5.3**
Manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti esterni		

Tipo di intervento	*Rischi individuati*
1.1.5 <u>Manutenzione impianto e allacciamento fognario</u>	Contusioni e ferite alla testa, ai piedi, alle mani ed al corpo - Contatto con le macchine operatrici - Elettrocuzione

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive protettive in dotazione all'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi al luogo di lavoro	**********	**********
Sicurezza dei luoghi di lavoro	**********	Utilizzare i dispositivi di protezione individuale
Impianti di alimentazione e di scarico	Interruttore differenziale magnetotermico Impianto di terra	Verificare la presenza di impianti in tensione e l'attrezzatura elettrica
Approvvigionamento e movimentazione materiali	**********	Non sollevare pesi superiori ai 30 kg
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	**********	Affidarsi a imprese aventi a disposizione le attrezzature necessarie e valutarne le capacità
Igiene sul lavoro	**********	Da definire a seconda delle lavorazioni
Interferenze e protezione di terzi	**********	Vietare l'avvicinamento al personale non autorizzato
Tavole allegate	**********	

SCHEDA II-1

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**5.4**
Manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti esterni		

Tipo di intervento	*Rischi individuati*
1.1.6 Manutenzione impianto e allacciamento elettrico	Contusioni e ferite alla testa, ai piedi, alle mani ed al corpo - Contatto con le macchine operatrici - Elettrocuzione

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive protettive in dotazione all'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi al luogo di lavoro	**********	**********
Sicurezza dei luoghi di lavoro	**********	Utilizzare i dispositivi di protezione individuale
Impianti di alimentazione e di scarico	Interruttore differenziale magnetotermico Impianto di terra	Verificare la presenza di impianti in tensione e l'attrezzatura elettrica
Approvvigionamento e movimentazione materiali	**********	Non sollevare pesi superiori ai 30 kg
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	**********	Affidarsi a imprese aventi a disposizione le attrezzature necessarie e valutarne le capacità
Igiene sul lavoro	**********	Da definire a seconda delle lavorazioni
Interferenze e protezione di terzi	**********	Vietare l'avvicinamento al personale non autorizzato
Tavole allegate	**********	

SCHEDA II-1

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**5.5**
Manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti esterni		

Tipo di intervento	*Rischi individuati*
1.1.7 <u>Manutenzione impianto e allacciamento idrico</u>	Contusioni e ferite alla testa, ai piedi, alle mani ed al corpo - Contatto con le macchine operatrici - Elettrocuzione

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive protettive in dotazione all'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi al luogo di lavoro	**********	**********
Sicurezza dei luoghi di lavoro	**********	Utilizzare i dispositivi di protezione individuale
Impianti di alimentazione e di scarico	Interruttore differenziale magnetotermico Impianto di terra	Verificare la presenza di impianti in tensione e l'attrezzatura elettrica
Approvvigionamento e movimentazione materiali	**********	Non sollevare pesi superiori ai 30 kg
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	**********	Affidarsi a imprese aventi a disposizione le attrezzature necessarie e valutarne le capacità
Igiene sul lavoro	**********	Da definire a seconda delle lavorazioni
Interferenze e protezione di terzi	**********	Vietare l'avvicinamento al personale non autorizzato
Tavole allegate	**********	

SCHEDA II-1

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**6.1**
Manutenzione ordinaria e straordinaria delle aree esterne		

Tipo di intervento	*Rischi individuati*
1.1.8 <u>Manutenzione ordinaria delle aree esterne</u>	Contusioni e ferite alla testa, ai piedi, alle mani ed al corpo - Contatto con le macchine operatrici - Elettrocuzione

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive protettive in dotazione all'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi al luogo di lavoro	**********	**********
Sicurezza dei luoghi di lavoro	**********	Utilizzare i dispositivi di protezione individuale
Impianti di alimentazione e di scarico	Interruttore differenziale magnetotermico Impianto di terra	Verificare la presenza di impianti in tensione e l'attrezzatura elettrica
Approvvigionamento e movimentazione materiali	**********	Non sollevare pesi superiori ai 30 kg
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	**********	Affidarsi a imprese aventi a disposizione le attrezzature necessarie e valutarne le capacità
Igiene sul lavoro	**********	Da definire a seconda delle lavorazioni
Interferenze e protezione di terzi	**********	Vietare l'avvicinamento al personale non autorizzato
Tavole allegate	**********	

SCHEDA II-1

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**6.2**
Manutenzione ordinaria e straordinaria delle aree esterne		

Tipo di intervento	*Rischi individuati*
1.1.9 Piantumazione di fiori o piante da giardino	Contusioni e ferite alla testa, ai piedi, alle mani ed al corpo - Contatto con le macchine operatrici

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive protettive in dotazione all'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi al luogo di lavoro	**********	**********
Sicurezza dei luoghi di lavoro	**********	Utilizzare i dispositivi di protezione individuale
Impianti di alimentazione e di scarico	**********	**********
Approvvigionamento e movimentazione materiali	**********	Non sollevare pesi superiori ai 30 kg
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	**********	Affidarsi a imprese aventi a disposizione le attrezzature necessarie e valutarne le capacità
Igiene sul lavoro	**********	Da definire a seconda delle lavorazioni
Interferenze e protezione di terzi	**********	Vietare l'avvicinamento al personale non autorizzato
Tavole allegate	**********	

SCHEDA II-1

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**6.3**
Manutenzione ordinaria e straordinaria delle aree esterne		

Tipo di intervento	*Rischi individuati*
1.1.10 Rifacimento della pavimentazione esterna	Contusioni e ferite alla testa, ai piedi, alle mani ed al corpo - Contatto con le macchine operatrici

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive protettive in dotazione all'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi al luogo di lavoro	**********	**********
Sicurezza dei luoghi di lavoro	**********	Utilizzare i dispositivi di protezione individuale
Impianti di alimentazione e di scarico	**********	**********
Approvvigionamento e movimentazione materiali	**********	Non sollevare pesi superiori ai 30 kg
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	**********	Affidarsi a imprese aventi a disposizione le attrezzature necessarie e valutarne le capacità
Igiene sul lavoro	**********	Da definire a seconda delle lavorazioni
Interferenze e protezione di terzi	**********	Vietare l'avvicinamento al personale non autorizzato
Tavole allegate	**********	

SCHEDA II-1

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**6.4**
Manutenzione ordinaria e straordinaria delle aree esterne		

Tipo di intervento	*Rischi individuati*
1.1.11 <u>Manutenzione dell'impianto elettrico aree esterne</u>	Contusioni e ferite alla testa, ai piedi, alle mani ed al corpo - Contatto con le macchine operatrici - Elettrocuzione

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive protettive in dotazione all'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi al luogo di lavoro	**********	**********
Sicurezza dei luoghi di lavoro	**********	Utilizzare i dispositivi di protezione individuale
Impianti di alimentazione e di scarico	Interruttore differenziale magnetotermico Impianto di terra	Verificare la presenza di impianti in tensione e l'attrezzatura elettrica
Approvvigionamento e movimentazione materiali	**********	Non sollevare pesi superiori ai 30 kg
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	**********	Affidarsi a imprese aventi a disposizione le attrezzature necessarie e valutarne le capacità
Igiene sul lavoro	**********	Da definire a seconda delle lavorazioni
Interferenze e protezione di terzi	**********	Vietare l'avvicinamento al personale non autorizzato
Tavole allegate	**********	

SCHEDA II-1

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**6.5**
Manutenzione ordinaria e straordinaria delle aree esterne		

Tipo di intervento	*Rischi individuati*
1.1.12 Manutenzione impianto idrico delle aree esterne	Contusioni e ferite alla testa, ai piedi, alle mani ed al corpo - Contatto con le macchine operatrici

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive protettive in dotazione all'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi al luogo di lavoro	**********	**********
Sicurezza dei luoghi di lavoro	**********	Utilizzare i dispositivi di protezione individuale
Impianti di alimentazione e di scarico	**********	**********
Approvvigionamento e movimentazione materiali	**********	Non sollevare pesi superiori ai 30 kg
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	**********	Affidarsi a imprese aventi a disposizione le attrezzature necessarie e valutarne le capacità
Igiene sul lavoro	**********	Da definire a seconda delle lavorazioni
Interferenze e protezione di terzi	**********	Vietare l'avvicinamento al personale non autorizzato
Tavole allegate	**********	

SCHEDA II-1

Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	**6.6**
Manutenzione ordinaria e straordinaria delle aree esterne		

Tipo di intervento	*Rischi individuati*
1.1.13 Manutenzione straordinaria delle aree esterne	Contusioni e ferite alla testa, ai piedi, alle mani ed al corpo - Contatto con le macchine operatrici - Elettrocuzione

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive protettive in dotazione all'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi al luogo di lavoro	**********	**********
Sicurezza dei luoghi di lavoro	**********	Utilizzare i dispositivi di protezione individuale
Impianti di alimentazione e di scarico	Interruttore differenziale magnetotermico Impianto di terra	Verificare la presenza di impianti in tensione e l'attrezzatura elettrica
Approvvigionamento e movimentazione materiali	**********	Non sollevare pesi superiori ai 30 kg
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature	**********	Affidarsi a imprese aventi a disposizione le attrezzature necessarie e valutarne le capacità
Igiene sul lavoro	**********	Da definire a seconda delle lavorazioni
Interferenze e protezione di terzi	**********	Vietare l'avvicinamento al personale non autorizzato
Tavole allegate	**********	

SCHEDA II-2
(DA UTILIZZARE PER GLI AGGIORNAMENTI DEL FASCICOLO)
Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	**CODICE SCHEDA**	

Tipo di intervento	*Rischi individuati*

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive protettive in dotazione all'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi al luogo di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione di terzi		
Tavole allegate		

SCHEDA II-3
Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificare la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse

CODICE SCHEDA	**1**					
Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera previste	Informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in sicurezza	modalità di utilizzo in condizioni di sicurezza	Verifiche e controlli da effettuare	Periodicità	Interventi di manutenzione da effettuare	Periodicità
Interruttore differenziale magnetotermico	**********	**********	Prova di sgancio	Trimestrale	**********	**********
Impianto di terra	**********	**********	Misura dispersione	Annuale	**********	**********

SCHEDA III-1

Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto

Elaborati tecnici	**CODICE SCHEDA**	**A**

Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto	**Nominativo e recapito dei soggetti che hanno predisposto gli elaborati tecnici**	**Data del documento**	**Collocazione degli elaborati tecnici**	**Note**
TAVOLE PROGETTO ESECUTIVO	VEDASI PROGETTISTA	APRILE 2025	COMUNE -UFFICIO TECNICO	
	Nominativo Indirizzo Telefono			
	Nominativo Indirizzo Telefono			
	Nominativo Indirizzo Telefono			
	Nominativo Indirizzo Telefono			
	Nominativo Indirizzo Telefono			
	Nominativo Indirizzo Telefono			
	Nominativo Indirizzo Telefono			

SCHEDA III-2
Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi alla struttura architettonica e statica dell'opera

Elaborati tecnici per i lavori di riqualificazione serramenti stabili scolastici	**CODICE SCHEDA**	**B**

Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi alla struttura architettonica e statica dell'opera	**Nominativo e recapito dei soggetti che hanno predisposto gli elaborati tecnici**	**Data del documento**	**Collocazione degli elaborati tecnici**	**Note**
TAVOLE PROGETTO ESECUTIVO	VEDASI PROGETTISTA	APRILE 2025	COMUNE -UFFICIO TECNICO	
	Nominativo Indirizzo Telefono			
	Nominativo Indirizzo Telefono			
	Nominativo Indirizzo Telefono			
	Nominativo Indirizzo Telefono			
	Nominativo Indirizzo Telefono			
	Nominativo Indirizzo Telefono			
	Nominativo Indirizzo Telefono			
	Nominativo Indirizzo Telefono			

SCHEDA III-3

Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi agli impianti dell'opera

Elaborati tecnici	**CODICE SCHEDA**	**C**

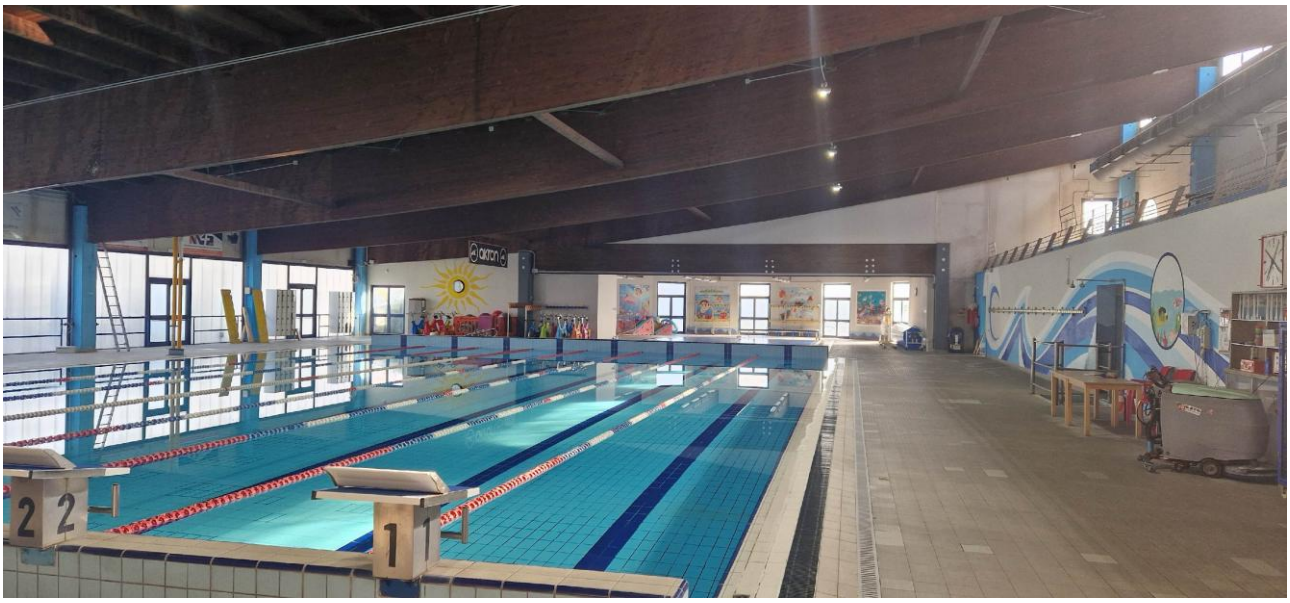
Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi agli impianti dell'opera	**Nominativo e recapito dei soggetti che hanno predisposto gli elaborati tecnici**	**Data del documento**	**Collocazione degli elaborati tecnici**	**Note**
TAVOLE PROGETTO ESECUTIVO	VEDASI PROGETTISTA	APRILE 2025	COMUNE -UFFICIO TECNICO	
	Nominativo Indirizzo Telefono			
	Nominativo Indirizzo Telefono			
	Nominativo Indirizzo Telefono			
	Nominativo Indirizzo Telefono			
	Nominativo Indirizzo Telefono			
	Nominativo Indirizzo Telefono			
	Nominativo Indirizzo Telefono			

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

LAVORI DI RIFACIMENTO
DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE



PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE GENERALE

Euro.Pa Service srl

via L. Bissolati, 24 - 20025 Legnano (MI)
tel. 0331/1707500 – fax 0331/1707549
email: info@europa-service.it
PEC: europacst@legalmail.it

IL PROGETTISTA
arch. ATTILIO CITTERIO

ORDINE DEGLI ARCHITETTI, PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI DELLA PROVINCIA DI MILANO
CITTERIO ATTILIO
architetto
10476

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ARCH. ANDREA FOGAGNOLO

APRILE 2025

La presente relazione è relativa ai LAVORI DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE, sito in via Busto Arsizio 102 nel Comune di Busto Garolfo.

Il progetto esecutivo, redatto in conformità al precedente livello di progettazione di fattibilità tecnico-economica approvato con delibera di Giunta Comunale n. 23 del 25/02/2025, contiene la definizione finale di tutte le lavorazioni e, pertanto, descrive compiutamente e in ogni particolare architettonico, strutturale e impiantistico, l'intervento da realizzare.

Come si evince dalla Relazione Generale del sopraccitato PFTE, l'intervento in progetto è conseguente al cedimento, sull'appoggio delle colonne lato giardino, di una trave primaria della struttura portante in legno lamellare; le successive indagini avevano evidenziato come tutti gli appoggi avevano subito nel corso del tempo un degrado materico, probabilmente dovuto all'attacco di agenti patogeni in relazione alle alte umidità presenti nell'ambiente interno, tale da deteriorare irreversibilmente le condizioni di resistenza meccanica delle travi in legno lamellare e, di conseguenza, dell'intera struttura di copertura delle vasche; pertanto, al fine di garantire le condizioni di sicurezza strutturale richiesti dalle norme tecniche per le costruzioni NTC2018, si è ritenuto necessario provvedere alla completa demolizione e ricostruzione della copertura in argomento.

In particolare, l'intervento in progetto si articola nelle seguenti categorie di opere:

- APPRESTAMENTI DI CANTIERE – il cantiere principale verrà installato, per tutta la durata dei lavori, nell'area parcheggio interna dell'impianto; oltre ai consueti apprestamenti (baraccamenti, recinzioni, cartelli segnaletici), è prevista la realizzazione di castelli di tiro per l'accesso al piano copertura, la posa di parapetti perimetrali esterni e l'allestimento di reti anticaduta sulle parti interne soprastanti il piano vasca;

l'esecuzione delle opere di strutturali (rimozione travi lamellari e posa travi in carpenteria metallica) avverrà mediante utilizzo di gru telescopica per la movimentazione in quota dei materiali e prevede due distinte fasi, la prima per la metà della copertura verso la strada provinciale e la seconda per la metà della copertura verso la parte del parcheggio interno; nelle planimetrie di cantiere allegate al PSC vengono individuati, per ogni singola fase, gli accessi, i percorsi pedonali, le perimetrazioni e le aree di stoccaggio dei materiali; durante le due fasi di lavorazioni strutturali dovranno essere realizzati distinti percorsi pedonali, non interferenti con le operazioni di cantiere, per l'accesso del pubblico al lido estivo e, durante il varo dei tralicci, in accordo con il Gestore dell'impianto natatorio, l'orario di apertura del lido estivo dovrà essere limitato alla sola fascia pomeridiana (dalle ore 12 alle ore 19);

- RIMOZIONE IMPIANTO ILLUMINAZIONE e VENTILAZIONE – preliminarmente alle lavorazioni, si provvederà alla rimozione dei corpi illuminanti (n. 15 proiettori nella vasca grande, n. 14 lampade nella vasca piccola e n. 10 lampade in zona tribune) e delle canalizzazioni di ventilazione (circa 35 m), posti all'interno degli spazi natatori (vasca grande, vasca piccola, tribune);
- RIMOZIONE COPERTURA ESISTENTE – è prevista la totale rimozione della copertura esistente sulle vasche della piscina che risulta costituita da struttura portante in travi di legno lamellare e assito in doghe completati, per la parte a falda della vasca grande, da pannello sandwich con isolante spessore 40 mm e, per la parte piana sulla vasca piccola, da massetto di cemento e manto bituminoso; i materiali rimossi verranno opportunamente separati e, nelle frazioni relative ai materiali legnosi / metallici, saranno destinati agli impianti di riciclo;
- FORNITURA E POSA DI CARPENTERIA – per la descrizione dettagliata di questa categoria di opere si rimanda alla "Relazione specialistica opere strutturali"; la nuova struttura

portante verrà realizzata in carpenteria metallica, le travi reticolari verranno assemblate a terra con idonea bulloneria e, a coppie di due per formare dei tralicci, verranno posate sugli appoggi a forcella in cemento armato precedentemente realizzati in opera; nella lavorazione si intende incluso il ciclo completo di rivestimento anticorrosivo per ambienti classificati C4 secondo ISO 12944:2017/18 comprensivo di "preparazione superficiale con pulizia della sabbiatura per ISO 8501-1 al grado minimo Sa 2 ½ e profilo di rugosità per ISO 8503-2 minimo medium G", di primer tipo o similare "HEMPAPRIME MULTI 500 @ 220 µm", di fondo tipo o similare "TC HEMPATHANE HS 55610_RAL da definire @ 80 µm" e di pittura tipo o similare "TDFT 300 µm";

- FORNITURA E POSA DI PANNELLI DI COPERTURA – il nuovo manto di copertura, sia sulla vasca grande che su quella piccola, sarà costituito da pannelli grecati coibentati autoportanti, tipo EUROCINQUE HP o similare, realizzati in poliisocianurato e classificati B-s1 d0 come classe di reazione al fuoco, aventi facciata interna in acciaio INOX spessore 0,4 mm ed esterna in acciaio spessore 0,4 mm, di spessore 120 mm e larghezza 1000 mm, con trasmittanza termica pari a 0,19 W/m^2K;
- FORNITURA E POSA DI LATTONERIA – le opere di copertura verranno rifinite con scossaline, canali, frontali e pluviali in lamiera di lega ferrosa acciaio zincato preverniciata spessore 8/10, comprensiva di accessori di fissaggio; cicogne e tiranti;
- FORNITURA E POSA DI NUOVI CORPI ILLUMINANTI - per la descrizione dettagliata di questa categoria di opere si rimanda alla “Relazione specialistica impianti elettrici”;
- FINITURE EDILI E IMPIANTISTICHE – a completamento della nuova copertura, si provvederà alle finiture edili (intonaci e tinteggiature), al riposizionamento delle canalizzazioni dell’impianto di ventilazione, nonché al rifacimento degli allacci al piede dei pluviali.

Per quanto concerne le normative di riferimento, gli ambiti normativi cogenti o comunque presi a riferimento per il progetto sono i seguenti:

- dal punto vista strutturale, le norme sulle costruzioni NTC2018 nonché le indicazioni tecniche presenti negli Eurocodici e nelle norme di comprovata affidabilità quali ad esempio i documenti del CNR DT;
- per le caratteristiche tecniche dei materiali, le specifiche tecniche dei Criteri Ambientali Minimi per "*Affidamento di servizi di progettazione e affidamento di lavori per interventi edilizi*" (approvati con DM 23 giugno 2022 n. 256, GURI n. 183 del 6 agosto 2022);
- sugli aspetti relativi al contenimento dei consumi energetici, il Decreto dirigente unità organizzativa 30 luglio 2015 - n. 6480 "*Disposizioni in merito alla disciplina per l'efficienza energetica degli edifici e per il relativo attestato di prestazione energetica a seguito della D.G.R. 3868 del 17 luglio 2015*";
- ai fini dell'accessibilità, utilizzo e livello di manutenzione delle opere, la conformità dell'impianto linea vita alle norme UNI EN 795 e UNI I 1578, documentata tramite l'elaborato tecnico previsto all'Allegato DDG 119 di Regione Lombardia del 14/11/2009;
- l'opera rientra tra i casi previsti dall'art. 90 del DLgs. 81/2008 e, quindi, è previsto il coordinamento della sicurezza sia in fase di progettazione, sia in fase esecutiva.

In relazione all'esecuzione dei lavori, è stata verificata la disponibilità delle aree e degli immobili sui quali deve essere eseguito l'intervento, programmato per la fase di chiusura estiva dell'impianto coperto, nonché l'assenza di interferenze con opere preesistenti o con pubblici servizi. Il cronoprogramma del progetto fissa il tempo utile totale per dare ultimati tutte le prestazioni comprese nell'appalto in giorni 150 (centocinquanta) naturali e consecutive, a partire dalla data del verbale di consegna dei lavori, maggiore di 30 giorni rispetto alle previsioni del PFTE.

Il maggior tempo esecutivo è legato alla necessità di suddividere in due distinte fasi le opere strutturale, a fine di permettere l'accessibilità del pubblico al lido estivo.

Per quanto riguarda gli aspetti economici e finanziari del progetto, il costo dei lavori è pari a euro 750.000,00 oltre IVA 10%, corrispondente a un quadro economico complessivo di spesa pari a euro 975.000,00. Le fonti di finanziamento per la copertura della spesa sono le risorse dell'Amministrazione Comunale, reperite mediante applicazione dell'avanzo di bilancio. Inoltre, gli interventi rientrano nelle disposizioni del "Conto Termico" e, quindi, risultano incentivabili dal Gestore dei Servizi Elettici (GSE) per le quote relative al relamping e all'efficientamento energetico delle coperture.

Al termine dei lavori dovranno essere fornite:

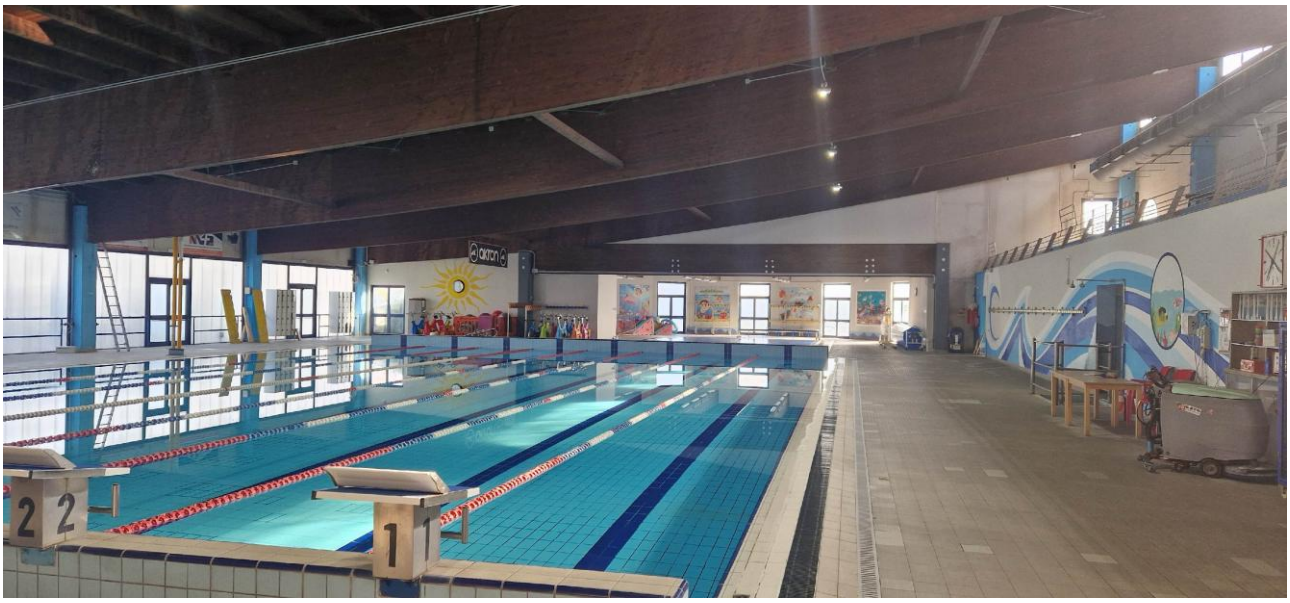
- le dichiarazioni di conformità degli impianti ai sensi del decreto ministeriale 22 gennaio 2008, n. 37, recante "*Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici*";
- i documenti e le certificazioni riguardanti le opere strutturali;
- i documenti e le certificazioni finalizzati al rispetto dei Criteri Ambientali Minimi.

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

LAVORI DI RIFACIMENTO
DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE



PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI ELETTRICI

Euro.Pa Service srl

via L. Bissolati, 24 - 20025 Legnano (MI)
tel. 0331/1707500 – fax 0331/1707549
email: info@europa-service.it
PEC: europacst@legalmail.it

IL PROGETTISTA
ing. ERMINIO GARAVAGLIA



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ARCH. ANDREA FOGAGNOLO

APRILE 2025

La presente relazione è relativa ai LAVORI DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE, sito in via Busto Arsizio 102 nel Comune di Busto Garolfo.

In particolare, il progetto prevede la sostituzione dei sistemi di illuminazione dell'impianto natatorio (n. 15 proiettori nella vasca grande, n. 14 lampade nella vasca piccola e n. 10 lampade in zona tribune); attualmente i proiettori installati sono dotati di sorgenti luminose di tipo tradizionale e si prevede la loro sostituzione con sistemi efficienti di illuminazione (LED).

Gli interventi prevedono inoltre un adeguamento degli impianti di illuminazione alla normativa vigente, uniformando e ottimizzando alcuni valori specifici propri riferiti all'uniformità e all'illuminamento medio, nonché alla qualità della luce quali temperatura di colore e indice di resa cromatica, oltre ad un miglioramento dei benefici apportati in relazione al comfort visivo. Nello specifico i valori di abbagliamento diretto e indiretto verranno ridotti anche per quegli ambienti dove la normativa prevede livelli meno stringenti ma che, per il tipo di utilizzo, potrebbero apportare notevoli benefici.

Nel caso in esame le installazioni esistenti hanno una efficienza luminosa che risulta ben al di sotto degli standard qualitativi a oggi offerti dalla tecnologia LED, tecnica che indubbiamente consente di ottenere il maggior risparmio energetico.

Il LED, infatti, ha la più elevata efficienza luminosa in termini di lumen/watt (ovvero "*quanta luce emette per ogni watt di energia utilizzato*") attestandosi attualmente intorno ai 150/170 lm/W, a seconda della caratteristica intrinseca e di qualità della piastra LED utilizzata. Inoltre, oltre ad avere un'ottima efficienza luminosa, il LED è molto performante in termini di resa cromatica (*non altera la natura dei colori*) e ha una elevatissima vita utile (intorno alle 50.000- 60.000 h).

I vantaggi che le lampade LED offrono rispetto alle tradizionali fonti luminose sono quindi legate al notevole risparmio di energia elettrica a parità di flusso luminoso emesso (intorno al 50% rispetto a lampade a scarica e oltre il 60% rispetto al tubo fluorescente) e alla notevole vita utile media, ampiamente superiore rispetto alle altre tecnologie commercializzate che permettono di ridurre notevolmente, oltre le emissioni di CO2 ed il relativo impatto ambientale, anche i costi di manutenzione.

Valore aggiunto delle installazioni con lampade a LED:

- inserimento ideale nel sistema di gestione della luce anche mediante sistemi di domotica;
- accensione immediata al 100% della luminosità rispetto alle lampade a scarica di gas o a fluorescenza;
- non risentono della frequenza di accensione e dimming;
- lungo ciclo di vita: consumo energetico ridotto e lunga durata;
- manutenzione ordinaria e periodica praticamente assente.

A titolo indicativo e non esaustivo, le lavorazioni faranno riferimento ai seguenti atti legislativi e norme tecniche vigenti in materia:

- D.M. n. 37/2008 “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 elettrici all'interno degli edifici”;
- Legge n. 186/1968 “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici”;

- Legge n. 791/1977 Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n.73/23/CEE) relativa alle garanzie che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- D.P.R. n. 462/2001 "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";
- Norme CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V a tensione continua;
- Norme CEI-02: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- Norme CEI 11-17: Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo;
- Norme CEI 64-14: Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori;
- Norme CEI EN 61347-2-13 Unità di alimentazione di alimentazione di lampada – prescrizioni particolari per unità di alimentazione elettroniche alimentate in corrente continua o alternata per moduli LED;
- CEI EN 62384: Alimentatori elettronici per moduli LED;
- UNI EN 12464-1: Luce e illuminazione, illuminazione dei posti di lavoro;
- EN 12193:2019: Illuminazione di strutture sportive;
- Norma CONI – Delibera 25/06/2008.

L'illuminazione di una piscina pubblica deve essere caratterizzata da:

- **Comfort visivo:** gli impianti d'illuminazione devono essere studiati e progettati in modo da evitare i fenomeni di abbagliamento che possono coinvolgere atleti, allenatori e pubblico. Questi fenomeni possono essere dovuti a eventuali riflessi della luce sull'acqua.

- **Visibilità e omogeneità d'illuminazione:** l'illuminazione artificiale deve risultare omogenea in tutta la vasca e nelle aree circostanti. Deve in questo modo consentire la sicurezza di atleti e bagnanti e una piena visibilità ai bagnini. Per questo motivo, è previsto che non deve mai essere inferiore a 150 lux.
- **Efficientamento energetico:** un moderno sistema d'illuminazione garantisce un minor consumo d'energia e una manutenzione più agile, riducendo i costi per l'impianto sportivo e garantendo un minor impatto ambientale, di grande importanza per la protezione del nostro ecosistema.
- **Resistenza e sicurezza:** le soluzioni scelte per l'illuminazione di una piscina devono essere comunque robuste e resistenti ad ambienti umidi e con presenza di cloro.

Nell'ambito della sostituzione dei sistemi illuminanti verranno tenuti in considerazione i principali parametri illuminotecnici dettati dalla normativa tecnica di riferimento UNI EN 12193:2019 "Luce e illuminazione - Illuminazione di installazioni sportive".

L'obiettivo della Norma UNI EN 12193:2019 è fornire raccomandazioni e specificare requisiti per un'illuminazione sportiva di buona qualità nei seguenti modi:

- ottimizzando la percezione delle informazioni visive utilizzate durante gli eventi sportivi;
- mantenendo il livello della prestazione visive;
- fornendo un comfort visivo accettabile;
- limitando la luce molesta.

I criteri illuminotecnici rilevanti dal punto di vista dell'illuminazione sportiva sono:

- illuminamento orizzontale;
- illuminamento verticale;

- uniformità;
- limitazione dell'abbagliamento;
- colore della luce e resa dei colori.

La norma specifica le regole per l'illuminazione degli eventi sportivi più praticati in Europa e detta i requisiti minimi per l'illuminazione e segnalati i metodi di misurazione di tali valori mediante specifici reticoli e zone di calcolo che ricomprendono l'effettiva area di gioco più un'area aggiuntiva di sicurezza al di fuori dell'area principale di gioco.

Divide inoltre la categoria illuminotecnica in funzione del livello tecnico:

- *Categoria illuminotecnica I*: Gara di altissimo livello, come una gara internazionale e nazionale che generalmente implicherà ampie capienze di spettatori e potenziali distanze di visione elevate. In questa categoria può essere compreso anche un allenamento di altissimo livello.
- *Categoria illuminotecnica II*: Gara di livello intermedio, come una gara tra squadre regionali o locali, che generalmente implica capienze medie di spettatori con distanze di visione medie. In questa categoria può essere compreso anche un allenamento di alto livello.
- *Categoria illuminotecnica III*: gara di basso livello, come una gara tra squadre locali o piccole, che generalmente non implicano la presenza di spettatori. In questa categoria rientreranno anche il generico allenamento, l'educazione fisica (gare sportive scolastiche) e le attività ricreative.

La norma precisa, inoltre, le limitazioni sul posizionamento delle sorgenti luminose; a seconda del tipo di impianto sportivo è comunque possibile che le singole federazioni nazionali raccomandino valori più restrittivi.

Dovranno inoltre essere rispettate le seguenti indicazioni normative:

- le sorgenti di illuminazione non dovranno risultare visibili, sotto un angolo inferiore a 20° rispetto all'orizzontale, considerando il punto di visione coincidente con il piano delle vasche;
- deve essere realizzato un impianto di illuminazione d'emergenza. Questo sistema deve essere in grado di assicurare un livello d'illuminamento non inferiore al 10% dei valori minimi previsti, per non meno di 180 secondi. Questo per garantire la graduale sospensione delle attività sportive, in totale sicurezza.

Nella definizione dei requisiti illuminotecnici si distinguono tre classi di illuminazione.

LIVELLO DELLA GARA	CLASSE ILLUMINOTECNICA		
	I	II	III
Internazionale e nazionale	X		
Regionale	X	X	
Locale	X	X	X
Allenamento		X	X
Attività sportive ricreative scolastiche e tempo libero			X

Nello specifico si riportano le principali caratteristiche illuminotecniche previste per una piscina con le seguenti attività:

ATTIVITA'	CLASSE	INTENSITA' LUMINOSA (LX)	Eh min /Eh
Pallanuoto, nuoto, tuffi e tuffi dal trampolino	I	500	0,7
	II	300	0,7
	III	200	0,5

Tutti gli illuminamenti citati in tabella sono valori mantenuti (m=0,80) e si riferiscono all'area vasca (PA). Per le aree totali (TA) i livelli d'illuminamento saranno comunque mantenuti ad un minimo del 75% di quelli dell'area principale.

La scelta degli apparecchi sarà ben accurata ed effettuata in modo tale da rispettare i valori di illuminamento della classe di riferimento conformi a quanto richiesto dalla normativa vigente per le attività previste:

PISCINA COPERTA GRANDE *dim. 25x12,5 m; Classe I; Em[lx]= 300; Emed/Emin[lx]= 0,7*

PISCINA COPERTA PICCOLA *dim. 10x7 m; Classe I; Em[lx]= 300; Emed/Emin[lx]= 0,7*

Nell'ambito della sostituzione dei sistemi illuminanti per interno verranno tenuti in considerazione i seguenti principali parametri illuminotecnici medi dettati dalla normativa tecnica di riferimento relative alle zone destinate ai frequentatori (spogliatoi, servizi igienici, etc.) la cui illuminazione artificiale dovrà assicurare un livello medio di almeno 100 lx negli spogliatoi e di 80 lx nei servizi igienici. In tutti gli ambienti illuminanti naturalmente dovrà essere assicurato un fattore medio di luce diurna non inferiore al 2%.

Ove potenzialmente possibile, senza interventi eccessivi di modifica degli impianti elettrici e degli organi di comando, si provvederà a inserire sistemi di regolazione automatica, sensori di presenza o crepuscolari di abilitazione, in modo da ottimizzare il risparmio energetico, evitando inutili sprechi per cattiva gestione delle luci da parte dell'utenza.

I proiettori e le lampade utilizzate saranno di tipo certificato da laboratori accreditati anche per quanto riguarda le caratteristiche fotometriche (solido fotometrico, resa cromatica, flusso luminoso, efficienza luminosa) nonché per la loro rispondenza alla conformità e ai criteri di sicurezza e di compatibilità elettromagnetica previste dalle norme vigenti e recanti la marcatura CE. Gli apparecchi utilizzati rispetteranno i requisiti minimi definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi delle direttive 2009/125/CE e 2010/20/UE.

Gli interventi individuati rappresentano le azioni più virtuose, ovvero ciò che permette di ottenere il maggior risparmio energetico rispetto ai costi di investimento sulla base delle disponibilità finanziarie e con un ritorno economico a breve termine.

Non risulterà necessario intervenire sulla sezione dei cavi elettrici in quanto la portata dei conduttori esistenti è sempre adeguata all'alimentazione dei nuovi corpi illuminanti dato che la potenza richiesta per l'alimentazione delle nuove lampade è sempre inferiore alla potenza attualmente impegnata; pertanto, la sezione dei cavi esistenti è automaticamente adeguata al nuovo carico.

CR25032

PISCINA BUSTO GAROLFO

SITUAZIONE ESISTENTE PRE INTERVENTO

Responsabile:
No. ordine:
Ditta:
No. cliente:

Data: 11.04.2025
Redattore:

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Indice

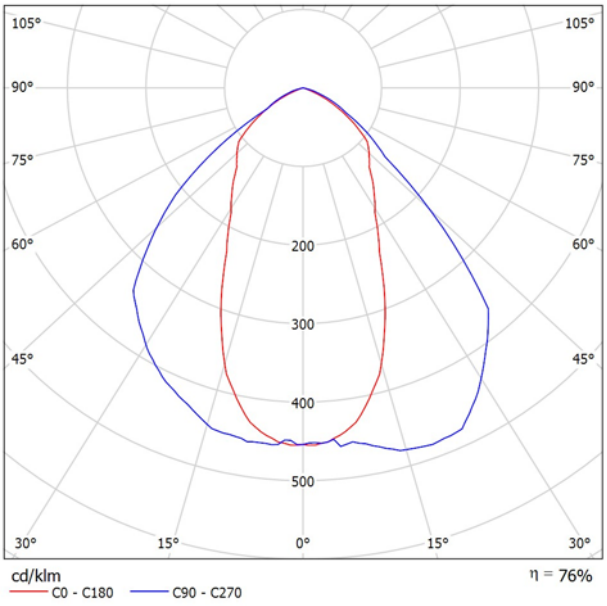
CR25032
Copertina progetto 1
Indice 2
Disano 1804 JMT250 1804 Rodio 3 simmetrico
Scheda tecnica apparecchio 3
Disano 921 2*58 921 Hydro
Scheda tecnica apparecchio 4
Piscina
Riepilogo 5
Lista pezzi lampade 6
Lampade (planimetria) 7
Lampade (lista coordinate) 8
Superfici di calcolo (lista coordinate) 10
Superfici di calcolo (panoramica risultati) 11
Rendering 3D 12
Rendering colori sfalsati 13
Superfici locale
Vasca grande
Grafica dei valori (E, perpendicolare) 14
Vasca piccola
Grafica dei valori (E, perpendicolare) 15
Tribuna
Riepilogo 16
Lista pezzi lampade 17
Lampade (planimetria) 18
Lampade (lista coordinate) 19
Superfici di calcolo (lista coordinate) 20
Superfici di calcolo (panoramica risultati) 21
Rendering 3D 22
Rendering colori sfalsati 23
Superfici locale
Tribuna
Grafica dei valori (E, orizzontale) 24

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Disano 1804 JMT250 1804 Rodio 3 simmetrico / Scheda tecnica apparecchio

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 65 92 100 100 76

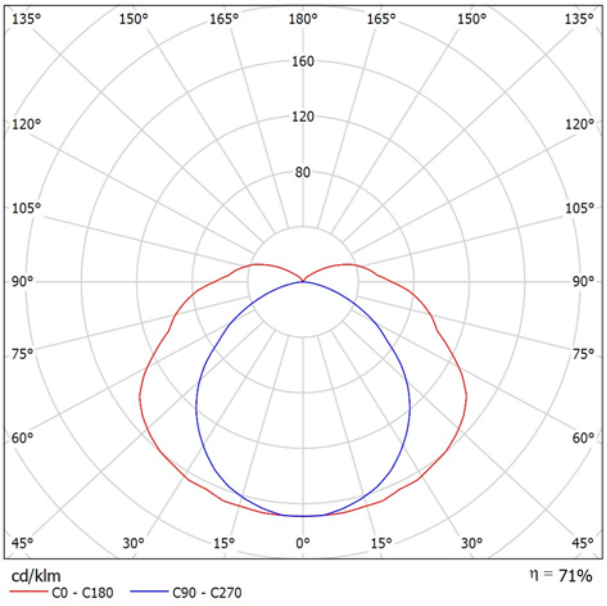
A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Disano 921 2*58 921 Hydro / Scheda tecnica apparecchio

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 89
CIE Flux Code: 38 68 88 89 71

Emissione luminosa 1:

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	19.7	21.0	20.2	21.4	21.9	17.3	18.6	17.8	19.1	19.5
	3H	21.8	23.0	22.3	23.4	23.9	18.5	19.7	19.0	20.2	20.7
	4H	22.9	24.0	23.4	24.5	25.0	18.9	20.0	19.4	20.5	21.0
	6H	24.0	25.1	24.5	25.6	26.1	19.1	20.1	19.6	20.6	21.2
	8H	24.6	25.6	25.1	26.1	26.6	19.1	20.2	19.7	20.7	21.2
	12H	25.1	26.1	25.7	26.6	27.2	19.2	20.1	19.7	20.6	21.2
4H	2H	20.2	21.3	20.7	21.8	22.4	18.5	19.6	19.0	20.1	20.6
	3H	22.5	23.5	23.1	24.0	24.6	19.9	20.9	20.5	21.4	22.0
	4H	23.8	24.7	24.4	25.2	25.8	20.4	21.3	21.0	21.9	22.5
	6H	25.2	25.9	25.8	26.5	27.1	20.8	21.5	21.4	22.1	22.7
	8H	25.8	26.6	26.4	27.1	27.8	20.9	21.6	21.5	22.2	22.8
	12H	26.5	27.2	27.1	27.8	28.4	20.9	21.6	21.5	22.2	22.8
8H	4H	24.1	24.8	24.7	25.4	26.0	21.2	21.9	21.8	22.5	23.2
	6H	25.7	26.3	26.3	26.9	27.6	21.8	22.4	22.4	23.0	23.7
	8H	26.5	27.1	27.2	27.7	28.4	22.0	22.6	22.7	23.2	23.9
	12H	27.4	27.9	28.1	28.5	29.3	22.2	22.6	22.8	23.3	24.0
12H	4H	24.1	24.7	24.7	25.3	26.0	21.5	22.1	22.1	22.7	23.4
	6H	25.8	26.3	26.4	26.9	27.6	22.2	22.8	22.9	23.4	24.1
	8H	26.7	27.2	27.3	27.8	28.5	22.6	23.0	23.2	23.7	24.4

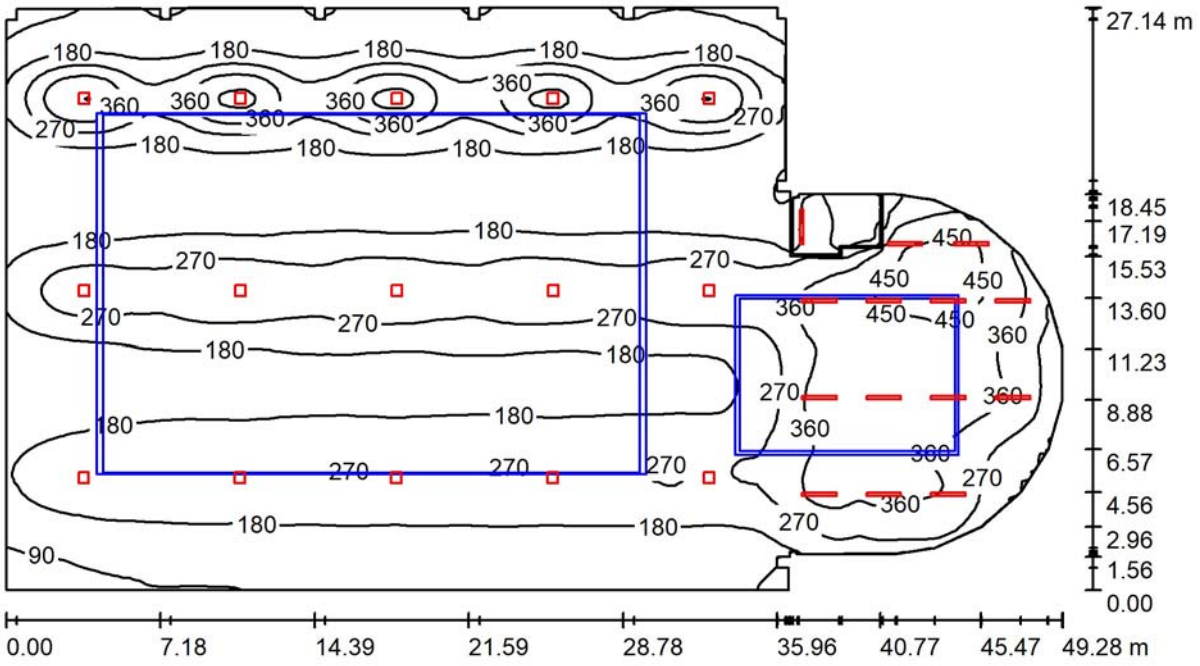
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S

S = 1.0H	+0.1 / -0.1	+0.1 / -0.1
S = 1.5H	+0.2 / -0.2	+0.3 / -0.4
S = 2.0H	+0.3 / -0.4	+0.6 / -0.9
Tabella standard	BK10	BK14
Addendo di correzione	9.6	4.8

Indici di abbagliamento corretti riferiti a 10400lm Flusso luminoso sferico

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Piscina / Riepilogo



Altezza locale: 8.300 m, Fattore di manutenzione: 0.80 — Valori in Lux, Scala 1:353

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	229	57	495	0.251
Pavimento	54	148	23	414	0.158
Pareti (64)	50	126	27	1756	/

Superficie utile:

Altezza:	0.850 m
Reticolo:	128 x 128 Punti
Zona margine:	0.000 m

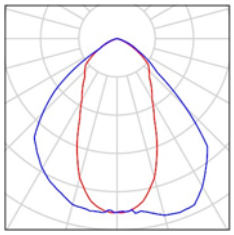
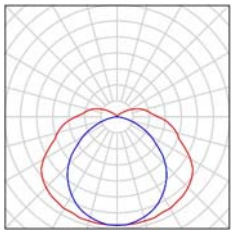
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	15	Disano 1804 JMT250 1804 Rodio 3 simmetrico (1.000)	14390	19000	268.0
2	14	Disano 921 2*58 921 Hydro (1.000)	7355	10400	110.0
			Totale: 318825	Totale: 430600	5560.0

Potenza allacciata specifica: 4.75 W/m² = 2.08 W/m²/100 lx (Base: 1169.85 m²)

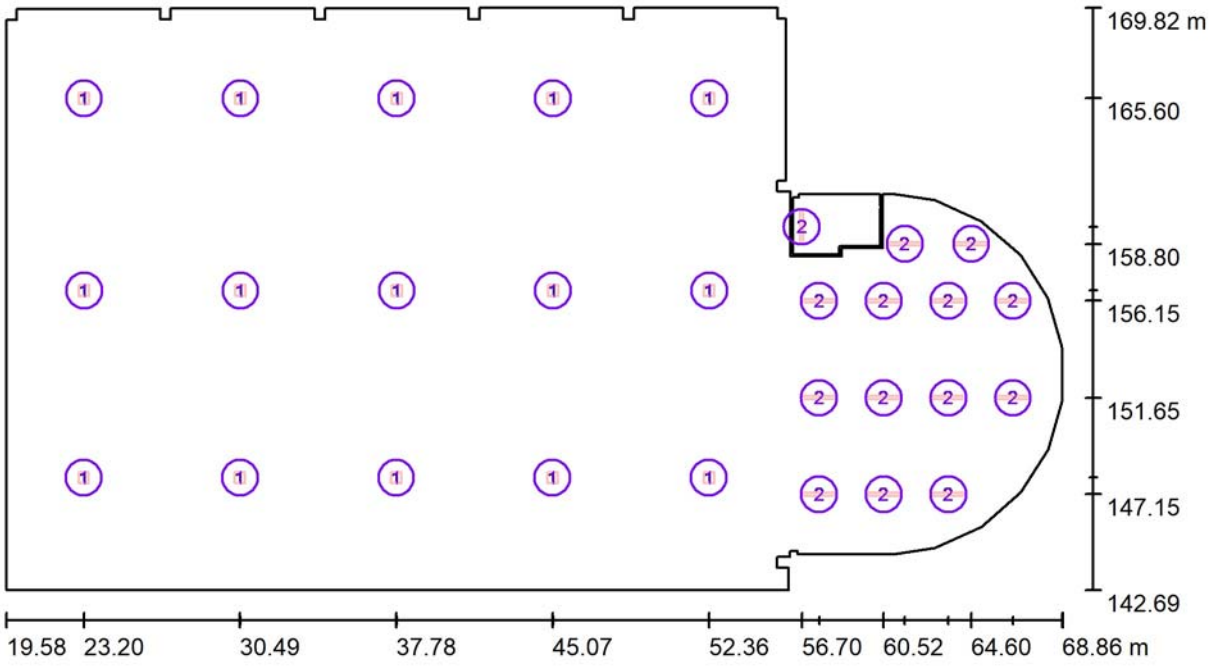
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Piscina / Lista pezzi lampade

15 Pezzo	Disano 1804 JMT250 1804 Rodio 3 simmetrico Articolo No.: 1804 JMT250 Flusso luminoso (Lampada): 14390 lm Flusso luminoso (Lampadine): 19000 lm Potenza lampade: 268.0 W Classificazione lampade secondo CIE: 100 CIE Flux Code: 65 92 100 100 76 Dotazione: 1 x JMT250P (Fattore di correzione 1.000).	Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.	
14 Pezzo	Disano 921 2*58 921 Hydro Articolo No.: 921 2*58 Flusso luminoso (Lampada): 7355 lm Flusso luminoso (Lampadine): 10400 lm Potenza lampade: 110.0 W Classificazione lampade secondo CIE: 89 CIE Flux Code: 38 68 88 89 71 Dotazione: 2 x FL58/4/3B (Fattore di correzione 1.000).	Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.	

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Piscina / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 353

Distinta lampade

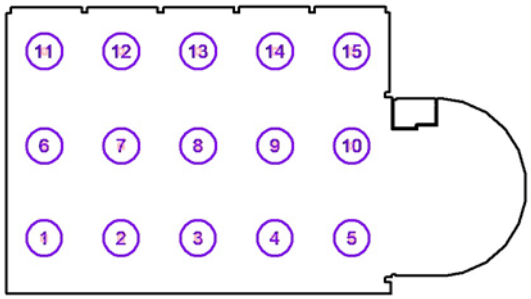
No.	Pezzo	Denominazione
1	15	Disano 1804 JMT250 1804 Rodio 3 simmetrico
2	14	Disano 921 2*58 921 Hydro

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Piscina / Lampade (lista coordinate)

Disano 1804 JMT250 1804 Rodio 3 simmetrico

14390 lm, 268.0 W, 1 x 1 x JMT250P (Fattore di correzione 1.000).



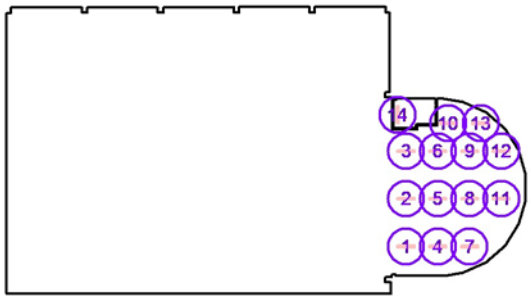
No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	23.197	147.934	7.456	0.0	0.0	90.0
2	30.487	147.934	7.456	0.0	0.0	90.0
3	37.776	147.934	7.456	0.0	0.0	90.0
4	45.066	147.934	7.456	0.0	0.0	90.0
5	52.355	147.934	7.456	0.0	0.0	90.0
6	23.221	156.635	6.371	0.0	0.0	90.0
7	30.510	156.635	6.371	0.0	0.0	90.0
8	37.800	156.635	6.371	0.0	0.0	90.0
9	45.090	156.635	6.371	0.0	0.0	90.0
10	52.379	156.635	6.371	0.0	0.0	90.0
11	23.219	165.600	5.165	0.0	0.0	90.0
12	30.509	165.600	5.165	0.0	0.0	90.0
13	37.798	165.600	5.165	0.0	0.0	90.0
14	45.088	165.600	5.165	0.0	0.0	90.0
15	52.377	165.600	5.165	0.0	0.0	90.0

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Piscina / Lampade (lista coordinate)

Disano 921 2*58 921 Hydro

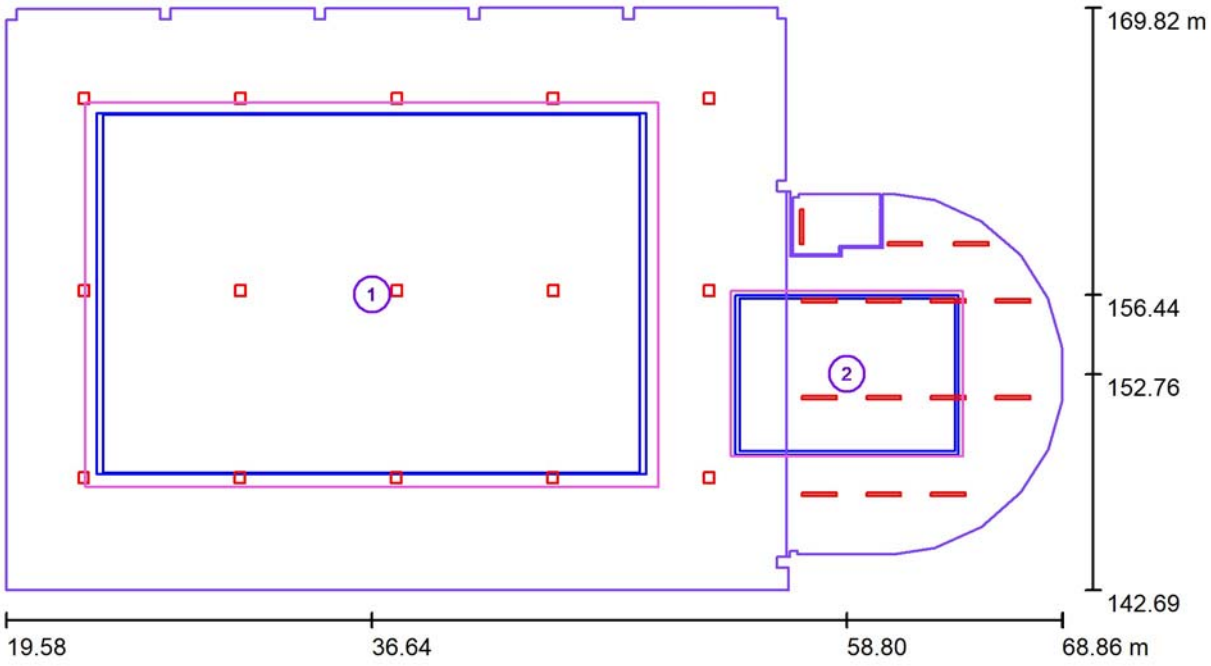
7355 lm, 110.0 W, 1 x 2 x FL58/4/3B (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	57.505	147.150	3.800	0.0	0.0	90.0
2	57.505	151.650	3.800	0.0	0.0	90.0
3	57.505	156.150	3.800	0.0	0.0	90.0
4	60.518	147.150	3.800	0.0	0.0	90.0
5	60.518	151.650	3.800	0.0	0.0	90.0
6	60.518	156.150	3.800	0.0	0.0	90.0
7	63.530	147.150	3.800	0.0	0.0	90.0
8	63.530	151.650	3.800	0.0	0.0	90.0
9	63.530	156.150	3.800	0.0	0.0	90.0
10	61.500	158.800	3.800	0.0	0.0	90.0
11	66.543	151.650	3.800	0.0	0.0	90.0
12	66.543	156.150	3.800	0.0	0.0	90.0
13	64.600	158.800	3.800	0.0	0.0	90.0
14	56.700	159.600	3.800	0.0	0.0	180.0

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Piscina / Superfici di calcolo (lista coordinate)



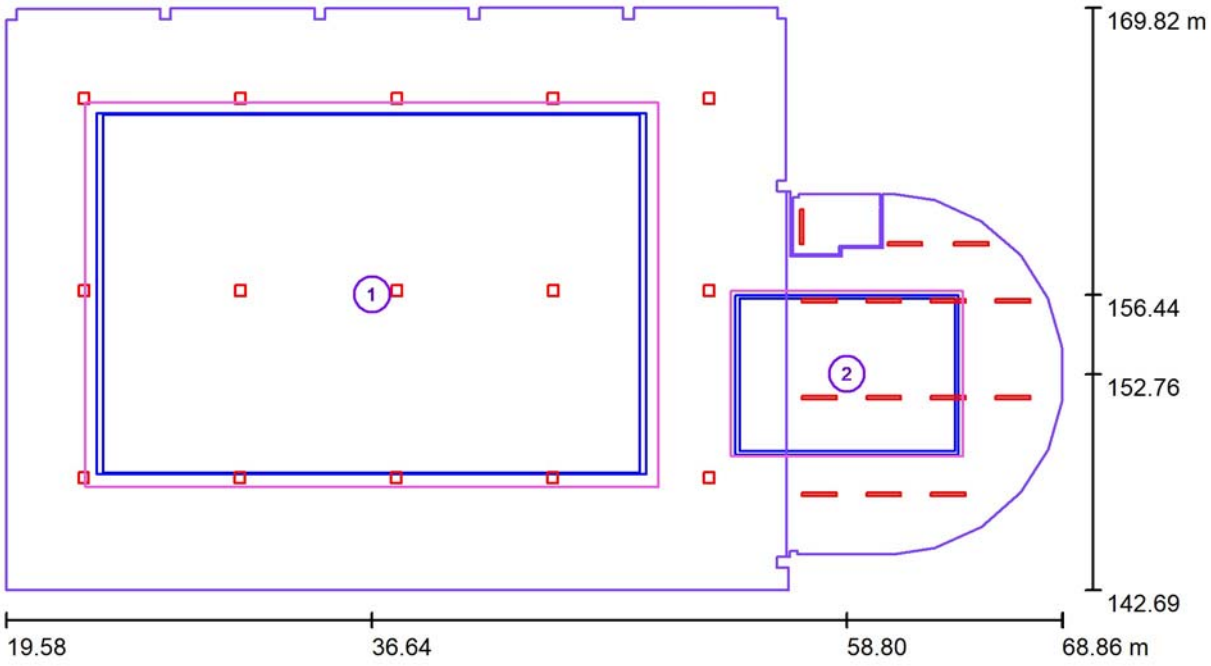
Scala 1 : 353

Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Posizione [m]			Dimensioni [m]		Rotazione [°]		
		X	Y	Z	L	P	X	Y	Z
1	Vasca grande	36.643	156.442	0.110	26.713	17.904	0.000	0.000	0.000
2	Vasca piccola	58.800	152.758	0.110	10.800	7.684	0.000	0.000	0.000

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Piscina / Superfici di calcolo (panoramica risultati)



Scala 1 : 353

Elenco superfici di calcolo

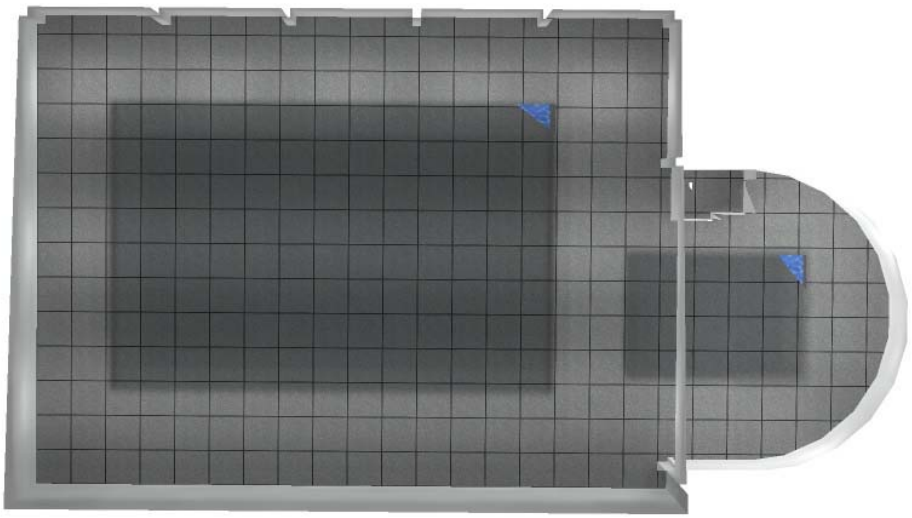
No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Vasca grande	perpendicolare	15 x 11	218	134	336	0.614	0.399
2	Vasca piccola	perpendicolare	11 x 9	351	203	435	0.578	0.466

Riepilogo dei risultati

Tipo	Numero	Medio [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicolare	2	238	134	435	0.56	0.31

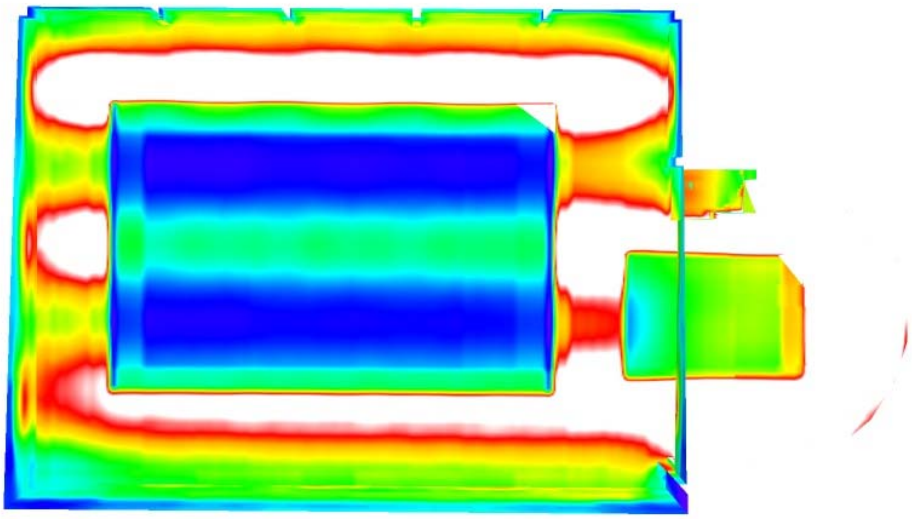
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

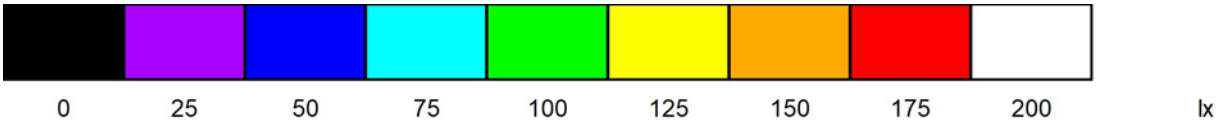
Piscina / Rendering 3D



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

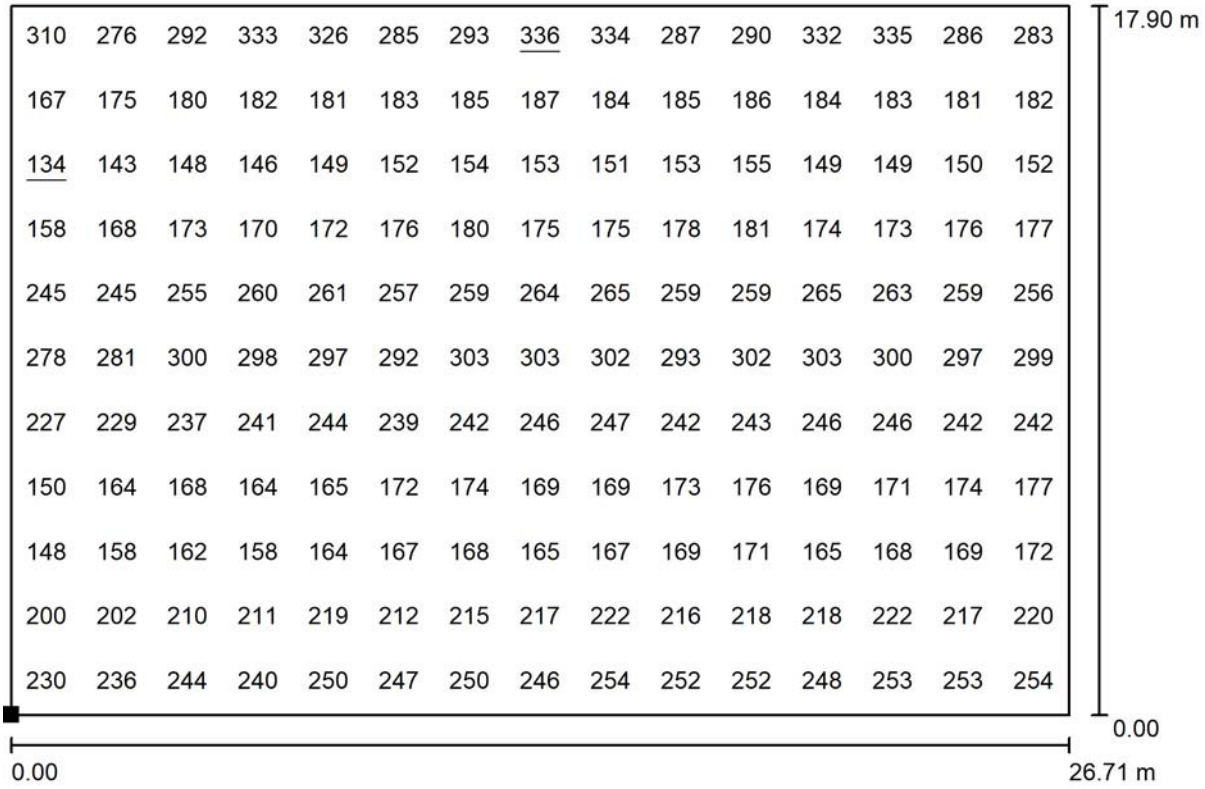
Piscina / Rendering colori sfalsati





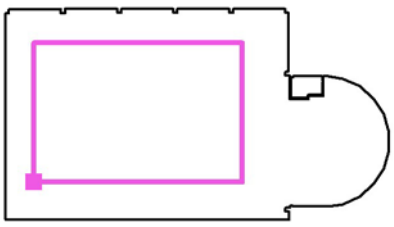
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Piscina / Vasca grande / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 191

Posizione della superficie nel locale:
Punto contrassegnato:
(23.287 m, 147.490 m, 0.110 m)

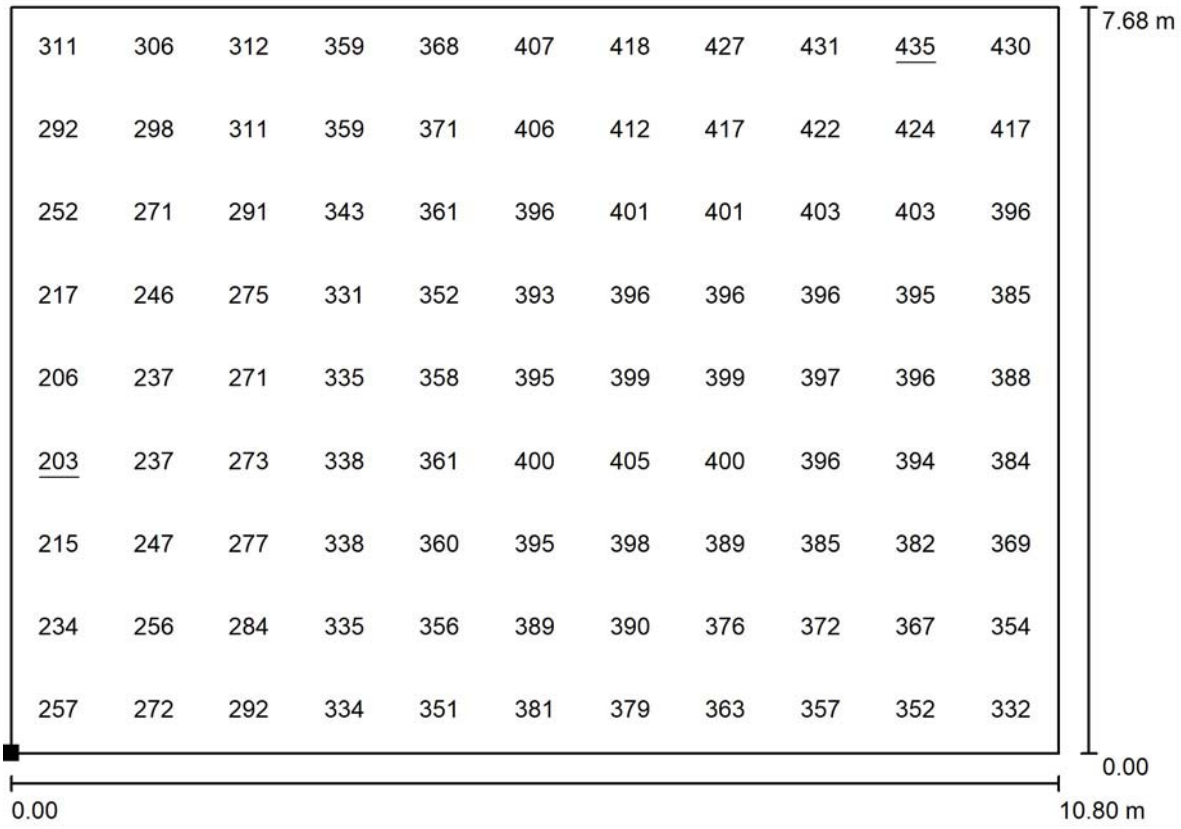


Reticolo: 15 x 11 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
218	134	336	0.614	0.399

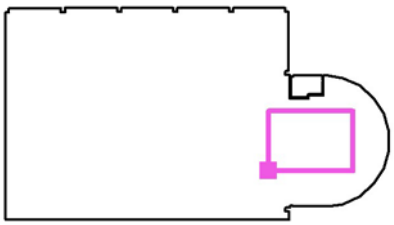
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Piscina / Vasca piccola / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 78

Posizione della superficie nel locale:
Punto contrassegnato:
(53.400 m, 148.916 m, 0.110 m)

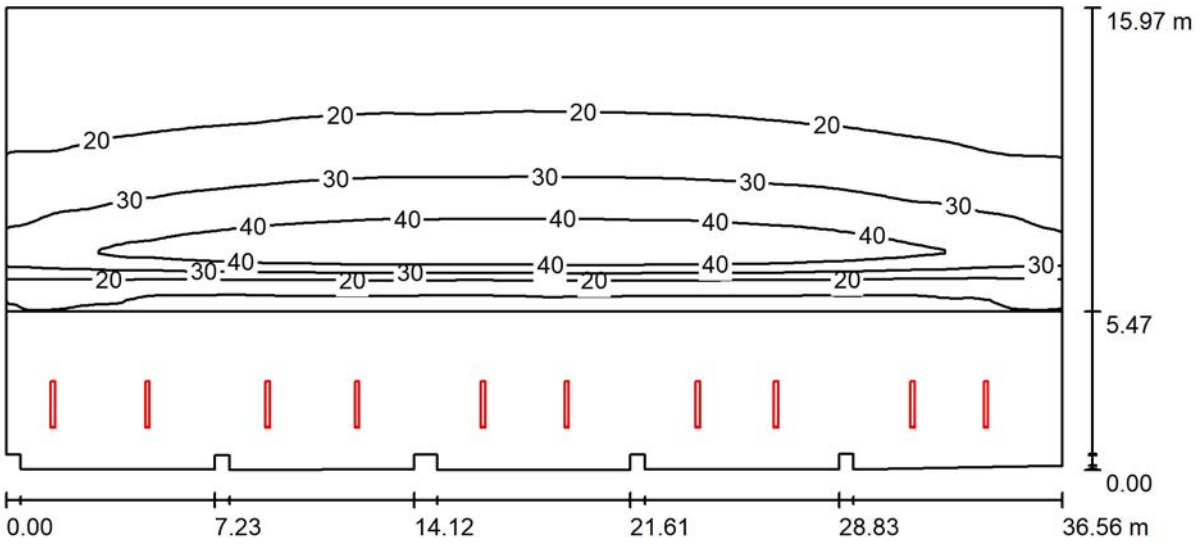


Reticolo: 11 x 9 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
351	203	435	0.578	0.466

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Tribuna / Riepilogo



Altezza locale: 8.300 m, Altezza di montaggio: 7.984 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:262

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	23	8.34	51	0.357
Pavimento	20	22	6.23	45	0.289
Pareti (22)	50	56	6.03	328	/

Superficie utile:

Altezza:	0.850 m
Reticolo:	128 x 128 Punti
Zona margine:	0.000 m

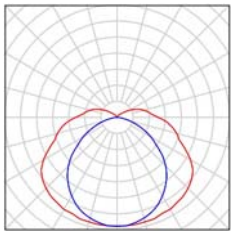
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	10	Disano 921 2*58 921 Hydro (1.000)	7355	10400	110.0
			Totale: 73549	Totale: 104000	1100.0

Potenza allacciata specifica: 1.89 W/m² = 8.10 W/m²/100 lx (Base: 581.14 m²)

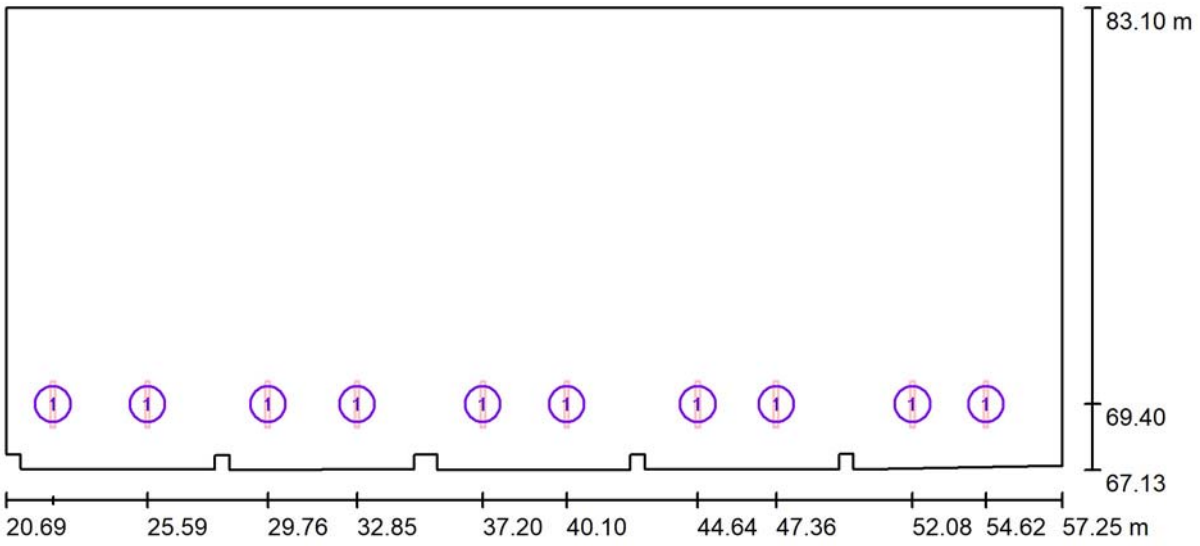
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Tribuna / Lista pezzi lampade

10 Pezzo	Disano 921 2*58 921 Hydro Articolo No.: 921 2*58 Flusso luminoso (Lampada): 7355 lm Flusso luminoso (Lampadine): 10400 lm Potenza lampade: 110.0 W Classificazione lampade secondo CIE: 89 CIE Flux Code: 38 68 88 89 71 Dotazione: 2 x FL58/4/3B (Fattore di correzione 1.000).	Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.	

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Tribuna / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 262

Distinta lampade

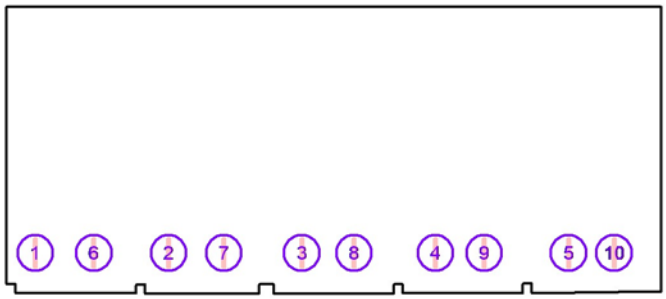
No.	Pezzo	Denominazione
1	10	Disano 921 2*58 921 Hydro

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Tribuna / Lampade (lista coordinate)

Disano 921 2*58 921 Hydro

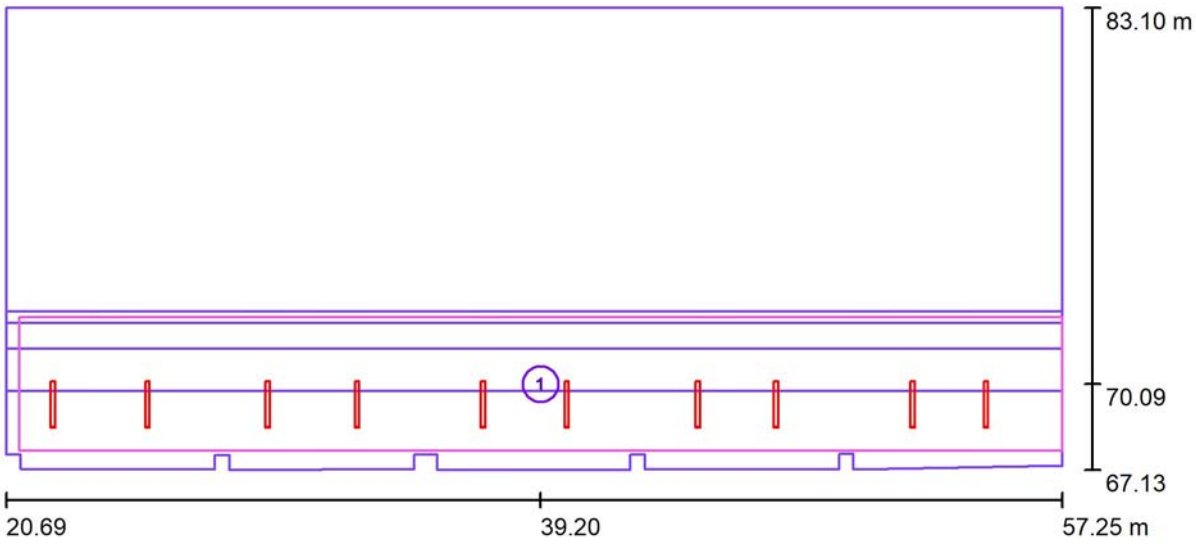
7355 lm, 110.0 W, 1 x 2 x FL58/4/3B (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	22.320	69.400	7.984	-7.5	0.0	0.0
2	29.760	69.400	7.984	-7.5	0.0	0.0
3	37.200	69.400	7.984	-7.5	0.0	0.0
4	44.640	69.400	7.984	-7.5	0.0	0.0
5	52.080	69.400	7.984	-7.5	0.0	0.0
6	25.589	69.400	7.984	-7.5	0.0	0.0
7	32.847	69.400	7.984	-7.5	0.0	0.0
8	40.105	69.400	7.984	-7.5	0.0	0.0
9	47.362	69.400	7.984	-7.5	0.0	0.0
10	54.620	69.400	7.984	-7.5	0.0	0.0

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Tribuna / Superfici di calcolo (lista coordinate)



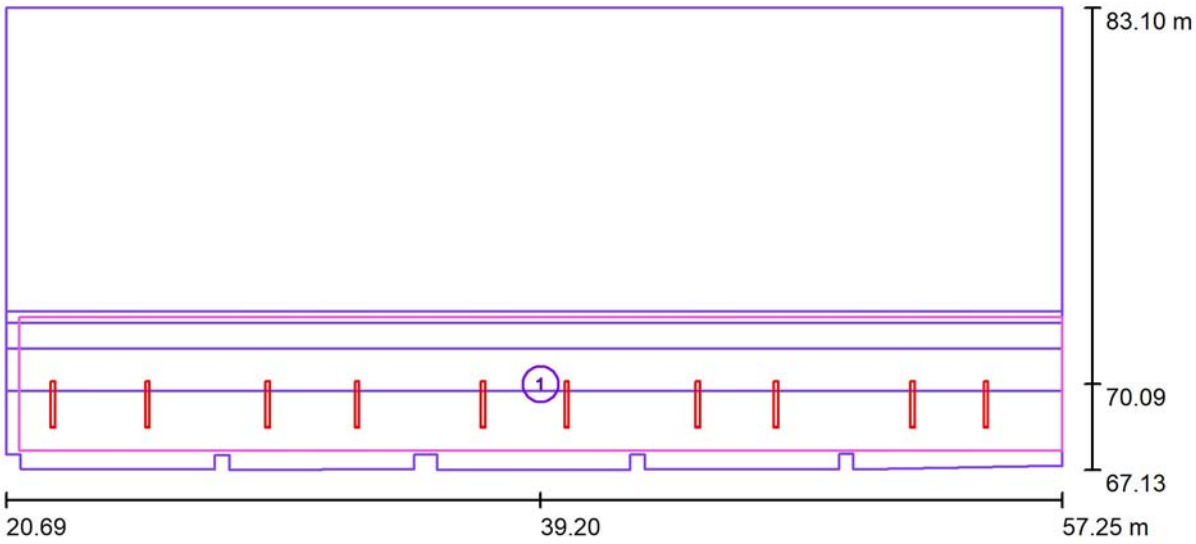
Scala 1 : 262

Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Posizione [m]			Dimensioni [m]		Rotazione [°]		
		X	Y	Z	L	P	X	Y	Z
1	Tribuna	39.204	70.092	4.473	36.098	4.663	-8.000	0.000	0.000

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Tribuna / Superfici di calcolo (panoramica risultati)



Scala 1 : 262

Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Tribuna	orizzontale	39 x 7	185	79	260	0.426	0.304

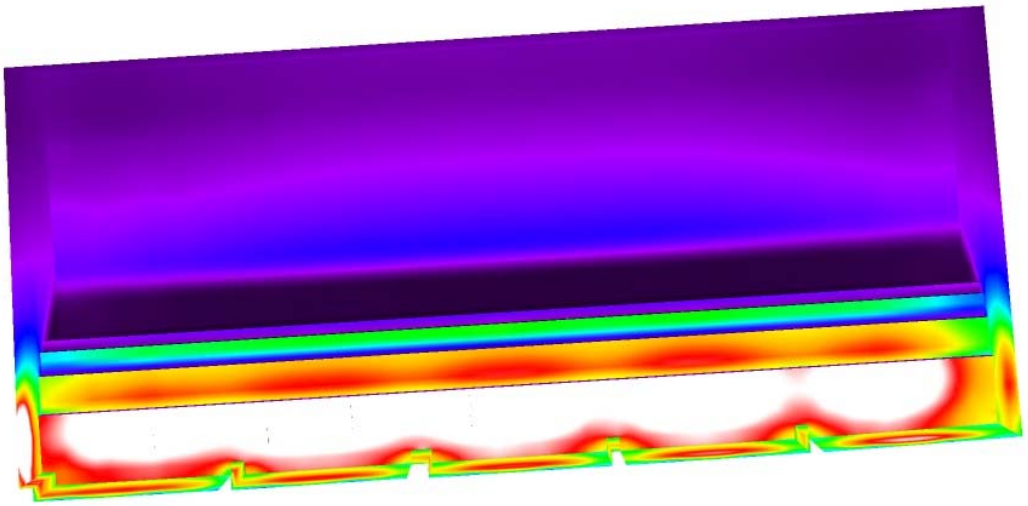
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

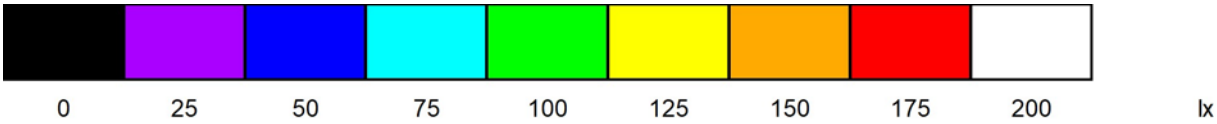
Tribuna / Rendering 3D



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

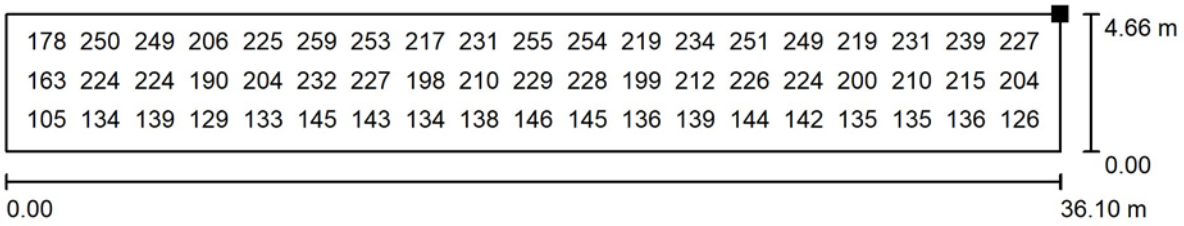
Tribuna / Rendering colori sfalsati





Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

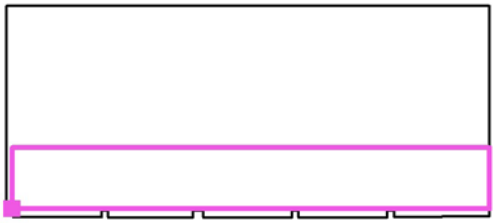
Tribuna / Tribuna / Grafica dei valori (E, orizzontale)



Valori in Lux, Scala 1 : 259

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:
Punto contrassegnato:
(21.155 m, 67.783 m, 4.798 m)



Reticolo: 39 x 7 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
185	79	260	0.426	0.304

CR25032

PISCINA BUSTO GAROLFO

SITUAZIONE ESISTENTE POST INTERVENTO

VERSIONE LED

Responsabile:
No. ordine:
Ditta:
No. cliente:

Data: 11.04.2025
Redattore:

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Indice

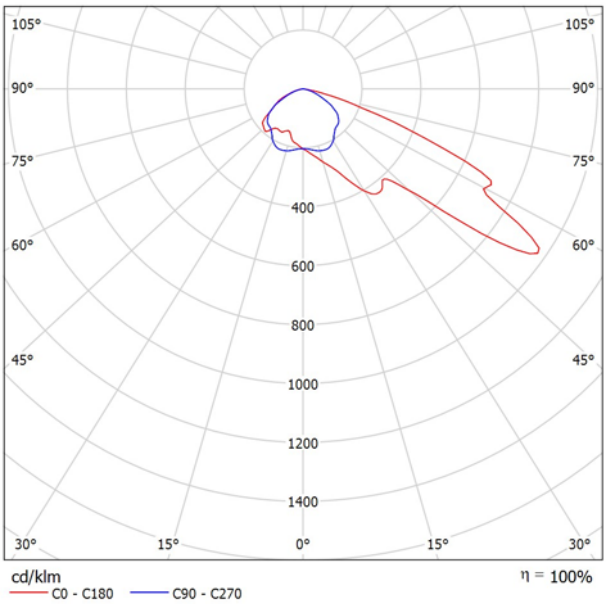
CR25032
Copertina progetto 1
Indice 2
Disano Illuminazione 414761-00 1887 Rodio LED HP - asimmetrico 4000...
Scheda tecnica apparecchio 3
Disano Illuminazione 414753-00 1887 Rodio LED - asimmetrico 4000K C...
Scheda tecnica apparecchio 4
Disano Illuminazione 164764-00 963 Hydro LED - High Performance 400...
Scheda tecnica apparecchio 5
Disano Illuminazione 164765-00 963 Hydro LED - High Performance 400...
Scheda tecnica apparecchio 6
Piscina
Riepilogo 7
Lista pezzi lampade 8
Lampade (planimetria) 9
Lampade (lista coordinate) 10
Superfici di calcolo (lista coordinate) 14
Superfici di calcolo (panoramica risultati) 15
Rendering 3D 16
Rendering colori sfalsati 17
Superfici locale
Vasca grande
Grafica dei valori (E, perpendicolare) 18
Vasca piccola
Grafica dei valori (E, perpendicolare) 19
Tribuna
Riepilogo 20
Lista pezzi lampade 21
Lampade (planimetria) 22
Lampade (lista coordinate) 23
Superfici di calcolo (lista coordinate) 24
Superfici di calcolo (panoramica risultati) 25
Rendering 3D 26
Rendering colori sfalsati 27
Superfici locale
Tribuna
Grafica dei valori (E, orizzontale) 28

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Disano Illuminazione 414761-00 1887 Rodio LED HP - asimmetrico 4000K CRI>80 211W CLD Grafite / Scheda tecnica apparecchio

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 37 79 98 100 100

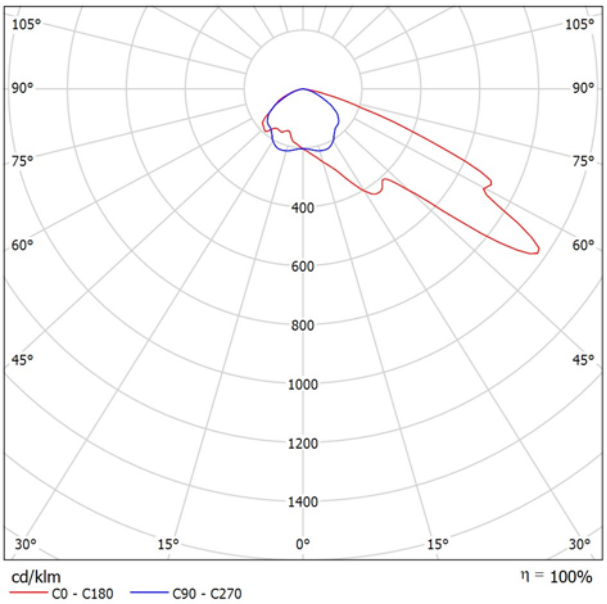
A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Disano Illuminazione 414753-00 1887 Rodio LED - asimmetrico 4000K CRI>80 157W CLD Grafite / Scheda tecnica apparecchio

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 37 79 98 100 100

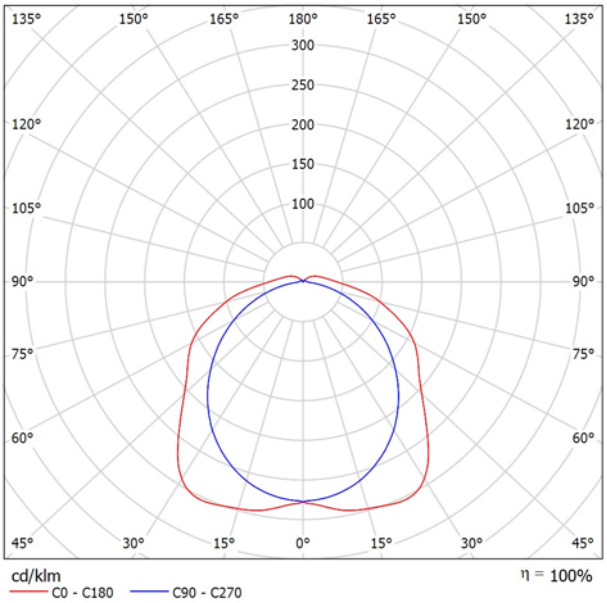
A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Disano Illuminazione 164764-00 963 Hydro LED - High Performance 4000K CRI>80 34W CLD Grigio / Scheda tecnica apparecchio

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 94
CIE Flux Code: 44 74 91 94 100

Emissione luminosa 1:

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	19.8	21.1	20.2	21.4	21.8	19.2	20.5	19.6	20.8	21.2
	3H	21.6	22.8	22.0	23.2	23.6	20.4	21.6	20.8	22.0	22.4
	4H	22.4	23.5	22.8	23.9	24.3	20.9	22.0	21.3	22.4	22.8
	6H	23.1	24.2	23.6	24.6	25.0	21.2	22.2	21.6	22.6	23.1
	8H	23.4	24.4	23.8	24.8	25.3	21.3	22.3	21.7	22.7	23.2
	12H	23.6	24.6	24.1	25.0	25.5	21.3	22.3	21.8	22.7	23.2
4H	2H	20.3	21.5	20.8	21.8	22.3	19.8	21.0	20.3	21.4	21.8
	3H	22.4	23.3	22.9	23.8	24.2	21.3	22.3	21.8	22.7	23.2
	4H	23.4	24.2	23.9	24.7	25.2	21.9	22.8	22.4	23.2	23.7
	6H	24.2	25.0	24.8	25.5	26.0	22.3	23.1	22.8	23.6	24.1
	8H	24.6	25.3	25.1	25.8	26.3	22.5	23.2	23.0	23.7	24.2
	12H	24.9	25.5	25.4	26.1	26.6	22.6	23.2	23.1	23.7	24.3
8H	4H	23.6	24.3	24.2	24.8	25.4	22.4	23.1	22.9	23.6	24.1
	6H	24.7	25.3	25.3	25.8	26.4	23.0	23.6	23.5	24.1	24.7
	8H	25.2	25.7	25.8	26.3	26.9	23.2	23.8	23.8	24.3	24.9
	12H	25.7	26.1	26.2	26.7	27.3	23.4	23.9	24.0	24.4	25.1
12H	4H	23.7	24.3	24.2	24.8	25.4	22.4	23.1	23.0	23.6	24.2
	6H	24.8	25.3	25.4	25.9	26.5	23.2	23.7	23.8	24.3	24.9
	8H	25.4	25.8	26.0	26.4	27.0	23.5	24.0	24.1	24.5	25.2

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	+0.1 / -0.3	+0.3 / -0.4
S = 2.0H	+0.2 / -0.5	+0.5 / -0.8
Tabella standard	BK08	BK05
Addendo di correzione	8.9	6.0

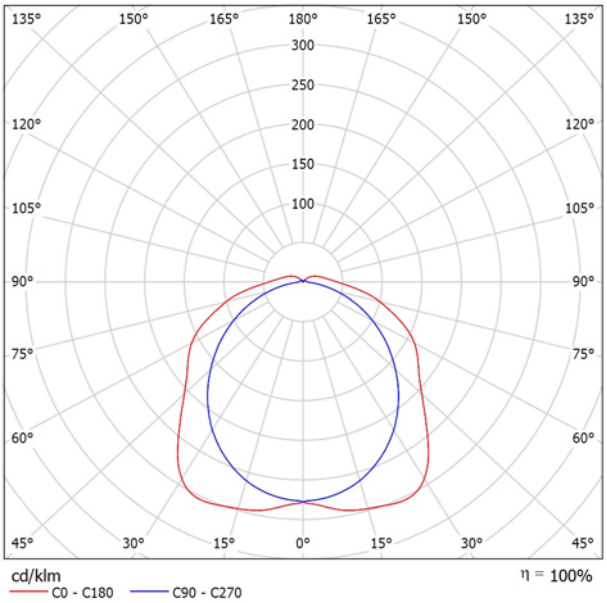
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 5880lm Flusso luminoso sferico

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Disano Illuminazione 164765-00 963 Hydro LED - High Performance 4000K CRI>80 47W CLD Grigio / Scheda tecnica apparecchio

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 94
CIE Flux Code: 44 74 91 94 100

Emissione luminosa 1:

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	21.0	22.3	21.4	22.6	23.0	20.4	21.7	20.8	22.0	22.4
	3H	22.8	24.0	23.2	24.3	24.7	21.6	22.8	22.0	23.2	23.6
	4H	23.6	24.7	24.0	25.1	25.5	22.1	23.2	22.5	23.6	24.0
	6H	24.3	25.3	24.7	25.7	26.2	22.4	23.4	22.8	23.8	24.3
	8H	24.6	25.6	25.0	26.0	26.4	22.4	23.4	22.9	23.9	24.3
	12H	24.8	25.7	25.3	26.2	26.7	22.5	23.4	23.0	23.9	24.3
4H	2H	21.5	22.6	21.9	23.0	23.4	21.0	22.1	21.4	22.5	22.9
	3H	23.6	24.5	24.0	24.9	25.4	22.5	23.4	22.9	23.9	24.3
	4H	24.5	25.4	25.0	25.8	26.3	23.1	23.9	23.6	24.4	24.9
	6H	25.4	26.2	25.9	26.6	27.2	23.5	24.3	24.0	24.7	25.3
	8H	25.8	26.5	26.3	27.0	27.5	23.6	24.3	24.2	24.8	25.4
	12H	26.1	26.7	26.6	27.2	27.8	23.7	24.4	24.3	24.9	25.4
8H	4H	24.8	25.5	25.3	26.0	26.6	23.5	24.2	24.1	24.7	25.3
	6H	25.9	26.5	26.5	27.0	27.6	24.2	24.7	24.7	25.3	25.9
	8H	26.4	26.9	27.0	27.5	28.1	24.4	24.9	25.0	25.5	26.1
	12H	26.8	27.3	27.4	27.8	28.5	24.6	25.0	25.2	25.6	26.2
12H	4H	24.8	25.5	25.4	26.0	26.5	23.6	24.3	24.2	24.8	25.3
	6H	26.0	26.5	26.6	27.0	27.7	24.4	24.9	24.9	25.4	26.0
	8H	26.5	27.0	27.1	27.6	28.2	24.7	25.1	25.3	25.7	26.3

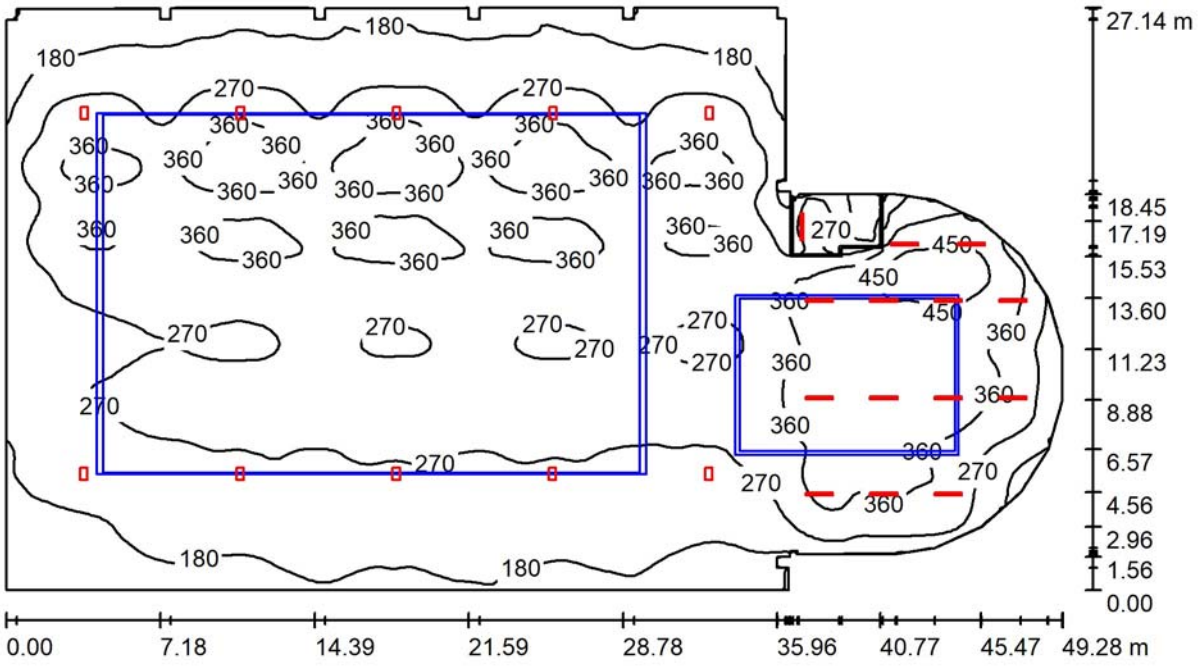
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S

S = 1.0H S = 1.5H S = 2.0H	+0.1 / -0.1 +0.1 / -0.3 +0.2 / -0.5	+0.1 / -0.1 +0.3 / -0.4 +0.5 / -0.8
Tabella standard	BK08	BK05
Addendo di correzione	10.1	7.1

Indici di abbagliamento corretti riferiti a 8232lm Flusso luminoso sferico

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Piscina / Riepilogo



Altezza locale: 8.300 m, Fattore di manutenzione: 0.90 — Valori in Lux, Scala 1:353

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	283	85	514	0.300
Pavimento	54	172	29	423	0.171
Pareti (64)	50	164	41	2390	/

Superficie utile:

Altezza:	0.850 m
Reticolo:	128 x 128 Punti
Zona margine:	0.000 m

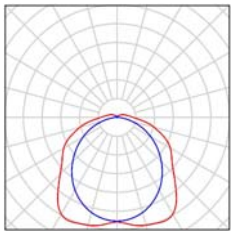
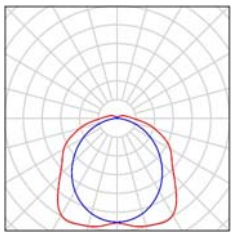
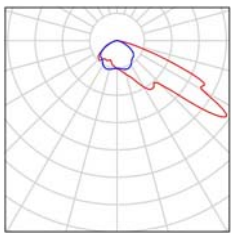
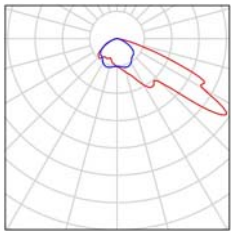
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	13	Disano Illuminazione 164764-00 963 Hydro LED - High Performance 4000K CRI>80 34W CLD Grigio (1.000)	5880	5880	34.0
2	1	Disano Illuminazione 164765-00 963 Hydro LED - High Performance 4000K CRI>80 47W CLD Grigio (1.000)	8232	8232	47.0
3	5	Disano Illuminazione 414753-00 1887 Rodio LED - asimmetrico 4000K CRI>80 157W CLD Grafite (1.000)	23125	23125	157.0
4	5	Disano Illuminazione 414761-00 1887 Rodio LED HP - asimmetrico 4000K CRI>80 211W CLD Grafite (1.000)	30081	30081	211.0
		Totale:	350697	Totale: 350702	2329.0

Potenza allacciata specifica: 1.99 W/m² = 0.70 W/m²/100 lx (Base: 1169.85 m²)

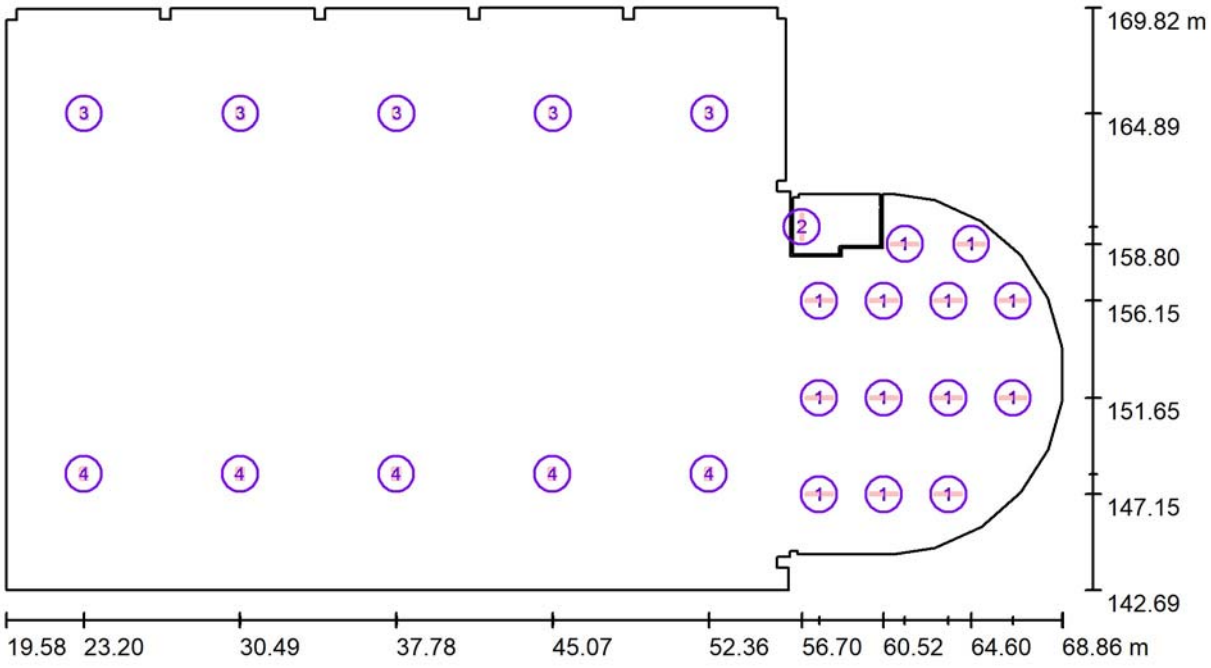
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Piscina / Lista pezzi lampade

13 Pezzo	Disano Illuminazione 164764-00 963 Hydro LED - High Performance 4000K CRI>80 34W CLD Grigio Articolo No.: 164764-00 Flusso luminoso (Lampada): 5880 lm Flusso luminoso (Lampadine): 5880 lm Potenza lampade: 34.0 W Classificazione lampade secondo CIE: 94 CIE Flux Code: 44 74 91 94 100 Dotazione: 1 x led_963_34 (Fattore di correzione 1.000).	Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.	
1 Pezzo	Disano Illuminazione 164765-00 963 Hydro LED - High Performance 4000K CRI>80 47W CLD Grigio Articolo No.: 164765-00 Flusso luminoso (Lampada): 8232 lm Flusso luminoso (Lampadine): 8232 lm Potenza lampade: 47.0 W Classificazione lampade secondo CIE: 94 CIE Flux Code: 44 74 91 94 100 Dotazione: 1 x led_963_47 (Fattore di correzione 1.000).	Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.	
5 Pezzo	Disano Illuminazione 414753-00 1887 Rodio LED - asimmetrico 4000K CRI>80 157W CLD Grafite Articolo No.: 414753-00 Flusso luminoso (Lampada): 23125 lm Flusso luminoso (Lampadine): 23125 lm Potenza lampade: 157.0 W Classificazione lampade secondo CIE: 100 CIE Flux Code: 37 79 98 100 100 Dotazione: 1 x leds8_1887_36_700_55g (Fattore di correzione 1.000).	Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.	
5 Pezzo	Disano Illuminazione 414761-00 1887 Rodio LED HP - asimmetrico 4000K CRI>80 211W CLD Grafite Articolo No.: 414761-00 Flusso luminoso (Lampada): 30081 lm Flusso luminoso (Lampadine): 30081 lm Potenza lampade: 211.0 W Classificazione lampade secondo CIE: 100 CIE Flux Code: 37 79 98 100 100 Dotazione: 1 x leds8_1887_48_700_55g (Fattore di correzione 1.000).	Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.	

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Piscina / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 353

Distinta lampade

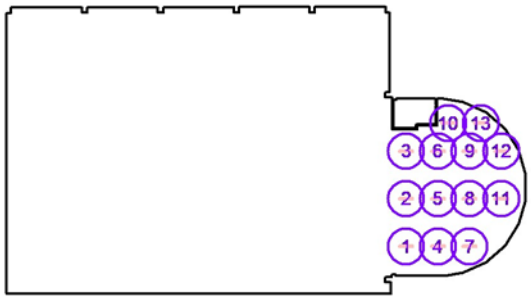
No.	Pezzo	Denominazione
1	13	Disano Illuminazione 164764-00 963 Hydro LED - High Performance 4000K CRI>80 34W CLD Grigio
2	1	Disano Illuminazione 164765-00 963 Hydro LED - High Performance 4000K CRI>80 47W CLD Grigio
3	5	Disano Illuminazione 414753-00 1887 Rodio LED - asimmetrico 4000K CRI>80 157W CLD Grafite
4	5	Disano Illuminazione 414761-00 1887 Rodio LED HP - asimmetrico 4000K CRI>80 211W CLD Grafite

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Piscina / Lampade (lista coordinate)

Disano Illuminazione 164764-00 963 Hydro LED - High Performance 4000K CRI>80 34W CLD Grigio

5880 lm, 34.0 W, 1 x 1 x led_963_34 (Fattore di correzione 1.000).



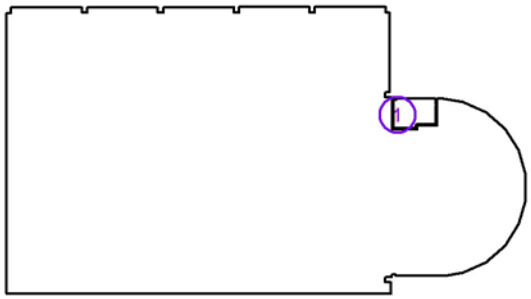
No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	57.505	147.150	3.800	0.0	0.0	90.0
2	57.505	151.650	3.800	0.0	0.0	90.0
3	57.505	156.150	3.800	0.0	0.0	90.0
4	60.518	147.150	3.800	0.0	0.0	90.0
5	60.518	151.650	3.800	0.0	0.0	90.0
6	60.518	156.150	3.800	0.0	0.0	90.0
7	63.530	147.150	3.800	0.0	0.0	90.0
8	63.530	151.650	3.800	0.0	0.0	90.0
9	63.530	156.150	3.800	0.0	0.0	90.0
10	61.500	158.800	3.800	0.0	0.0	90.0
11	66.543	151.650	3.800	0.0	0.0	90.0
12	66.543	156.150	3.800	0.0	0.0	90.0
13	64.600	158.800	3.800	0.0	0.0	90.0

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Piscina / Lampade (lista coordinate)

Disano Illuminazione 164765-00 963 Hydro LED - High Performance 4000K CRI>80 47W CLD Grigio

8232 lm, 47.0 W, 1 x 1 x led_963_47 (Fattore di correzione 1.000).



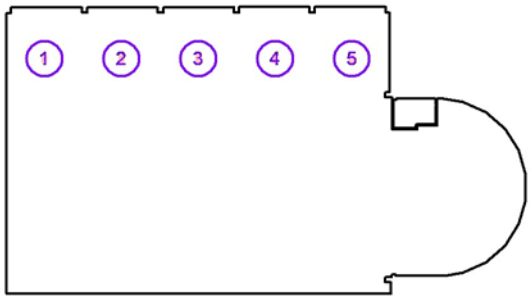
No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	56.700	159.600	3.800	0.0	0.0	180.0

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Piscina / Lampade (lista coordinate)

Disano Illuminazione 414753-00 1887 Rodio LED - asimmetrico 4000K CRI>80 157W CLD Grafite

23125 lm, 157.0 W, 1 x 1 x leds8_1887_36_700_55g (Fattore di correzione 1.000).



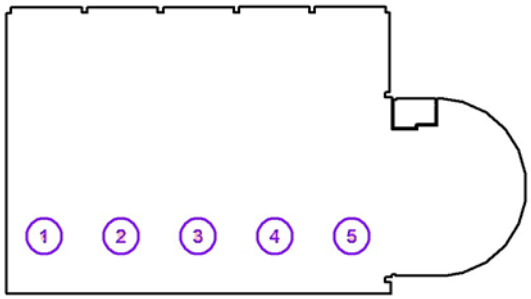
No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	23.219	164.894	5.274	0.0	0.0	-90.0
2	30.509	164.894	5.274	0.0	0.0	-90.0
3	37.798	164.894	5.274	0.0	0.0	-90.0
4	45.088	164.894	5.274	0.0	0.0	-90.0
5	52.377	164.894	5.274	0.0	0.0	-90.0

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Piscina / Lampade (lista coordinate)

Disano Illuminazione 414761-00 1887 Rodio LED HP - asimmetrico 4000K CRI>80 211W CLD Grafite

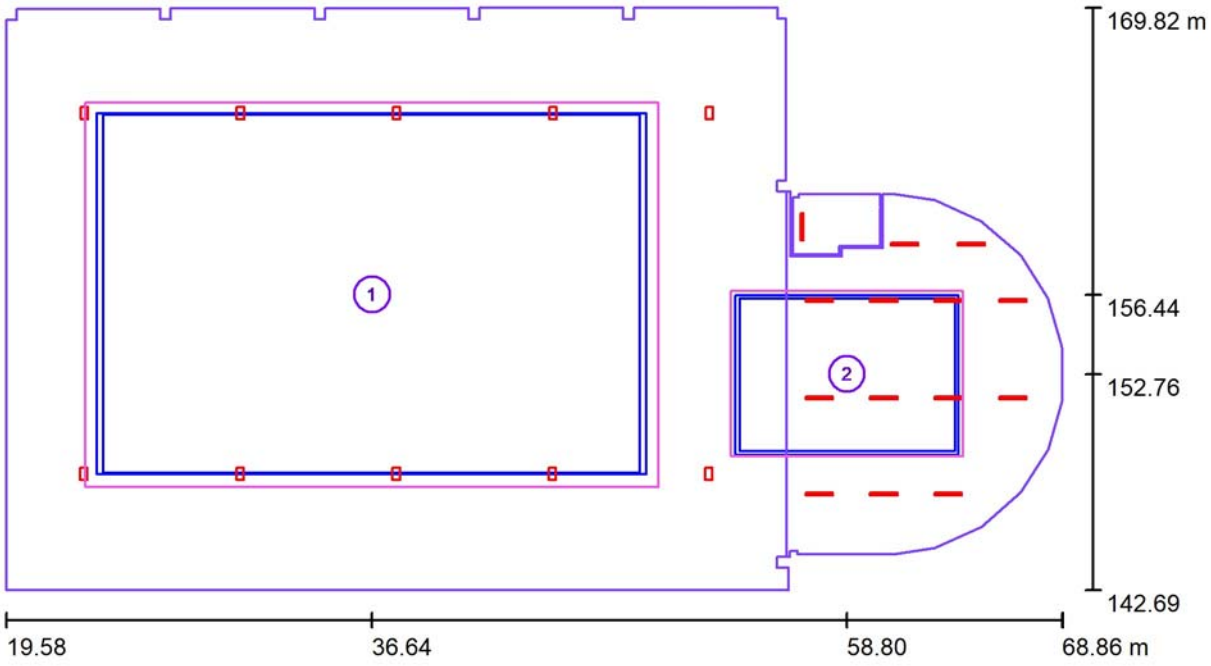
30081 lm, 211.0 W, 1 x 1 x leds8_1887_48_700_55g (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	23.197	148.094	7.456	0.0	0.0	90.0
2	30.487	148.094	7.456	0.0	0.0	90.0
3	37.776	148.094	7.456	0.0	0.0	90.0
4	45.066	148.094	7.456	0.0	0.0	90.0
5	52.355	148.094	7.456	0.0	0.0	90.0

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Piscina / Superfici di calcolo (lista coordinate)



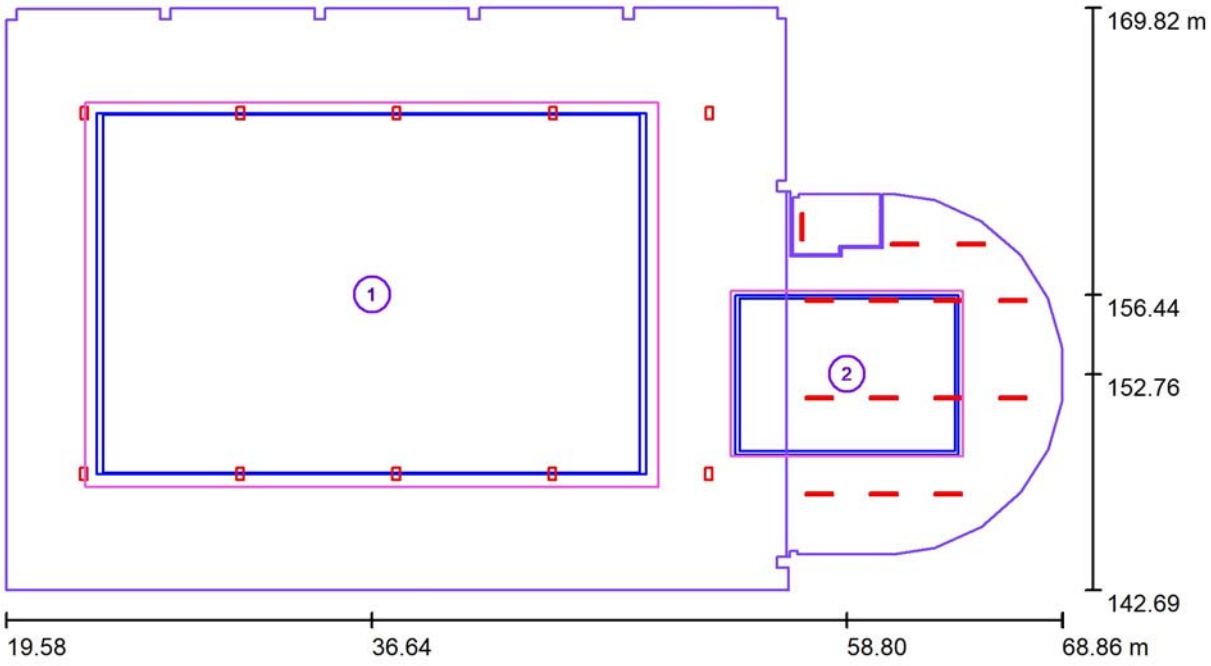
Scala 1 : 353

Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Posizione [m]			Dimensioni [m]		Rotazione [°]		
		X	Y	Z	L	P	X	Y	Z
1	Vasca grande	36.643	156.442	0.110	26.713	17.904	0.000	0.000	0.000
2	Vasca piccola	58.800	152.758	0.110	10.800	7.684	0.000	0.000	0.000

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Piscina / Superfici di calcolo (panoramica risultati)



Scala 1 : 353

Elenco superfici di calcolo

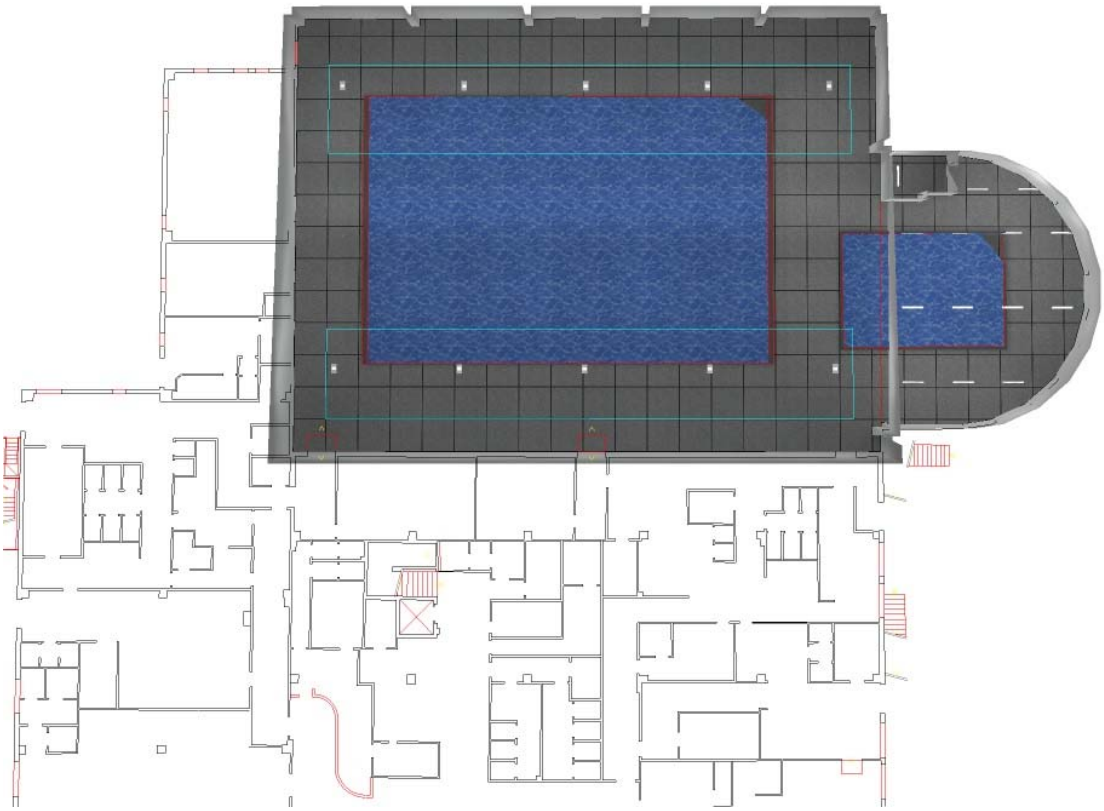
No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Vasca grande	perpendicolare	15 x 11	311	218	401	0.700	0.543
2	Vasca piccola	perpendicolare	11 x 9	368	269	423	0.731	0.636

Riepilogo dei risultati

Tipo	Numero	Medio [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicolare	2	320	218	423	0.68	0.51

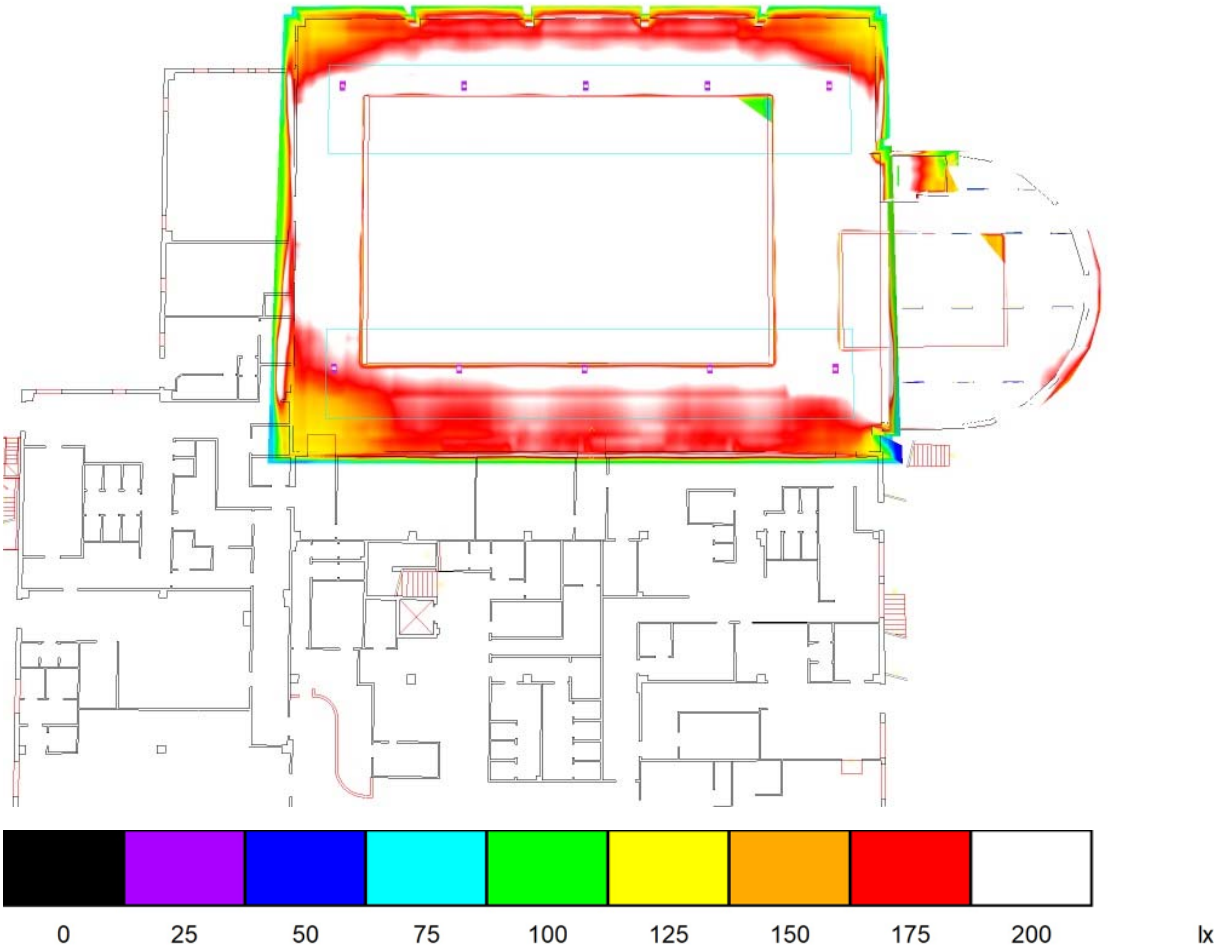
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Piscina / Rendering 3D



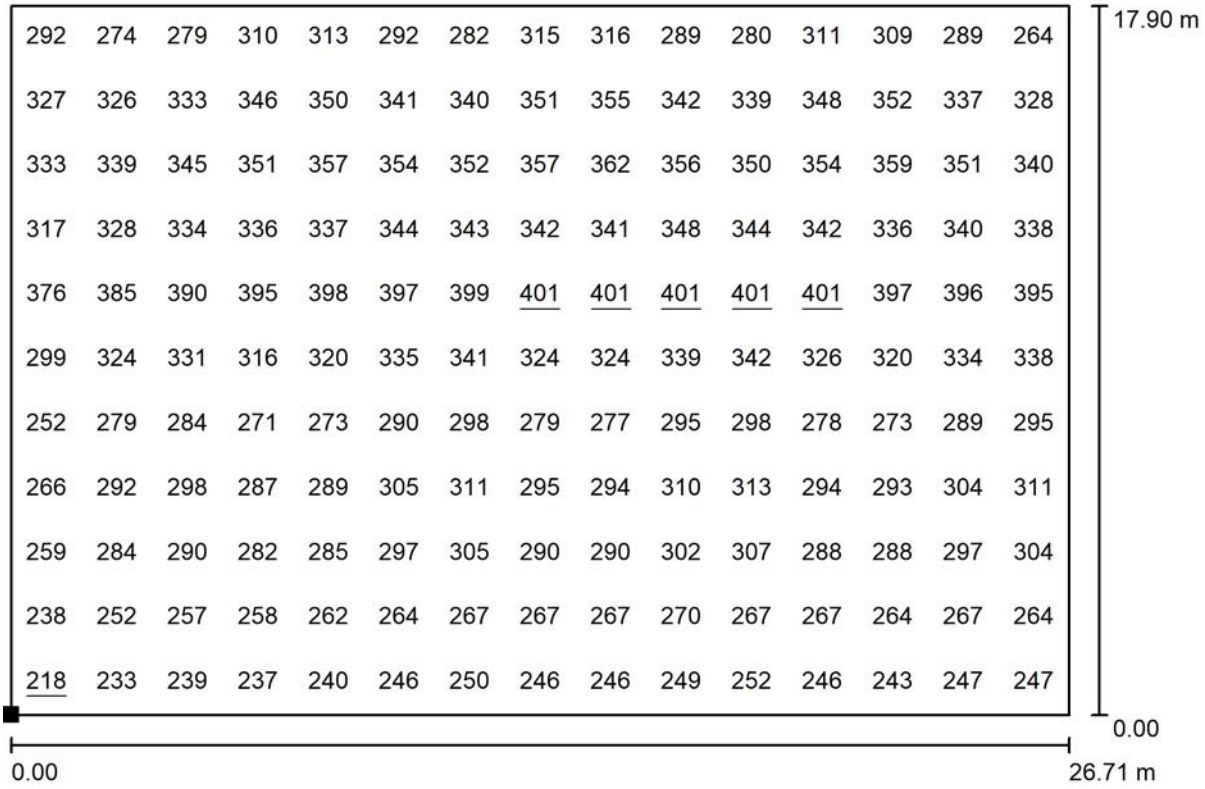
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Piscina / Rendering colori sfalsati



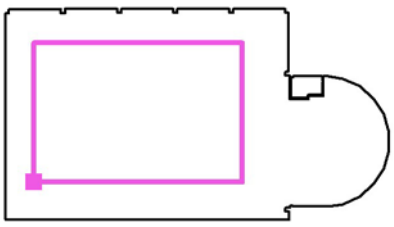
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Piscina / Vasca grande / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 191

Posizione della superficie nel locale:
Punto contrassegnato:
(23.287 m, 147.490 m, 0.110 m)

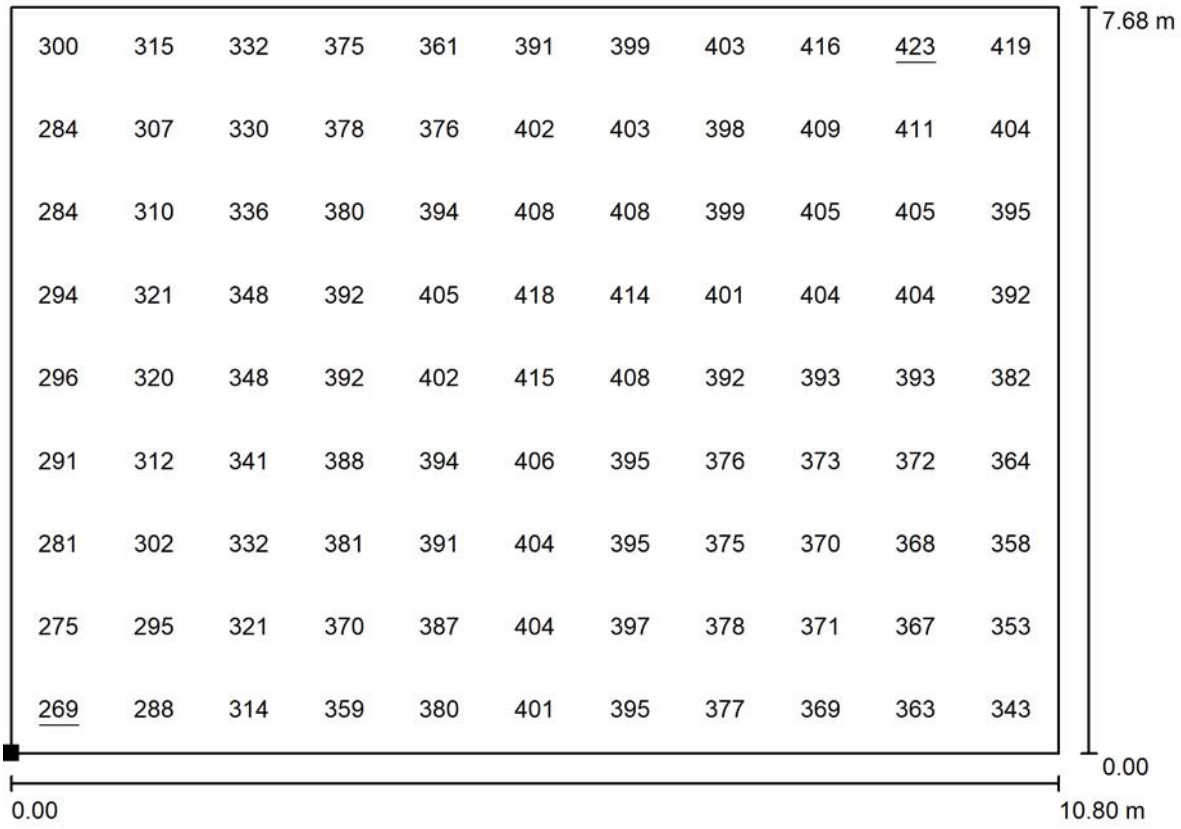


Reticolo: 15 x 11 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
311	218	401	0.700	0.543

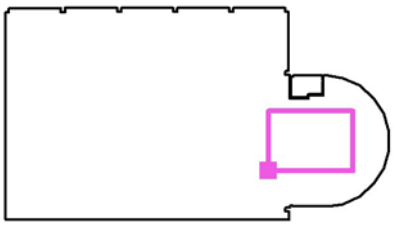
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Piscina / Vasca piccola / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 78

Posizione della superficie nel locale:
Punto contrassegnato:
(53.400 m, 148.916 m, 0.110 m)

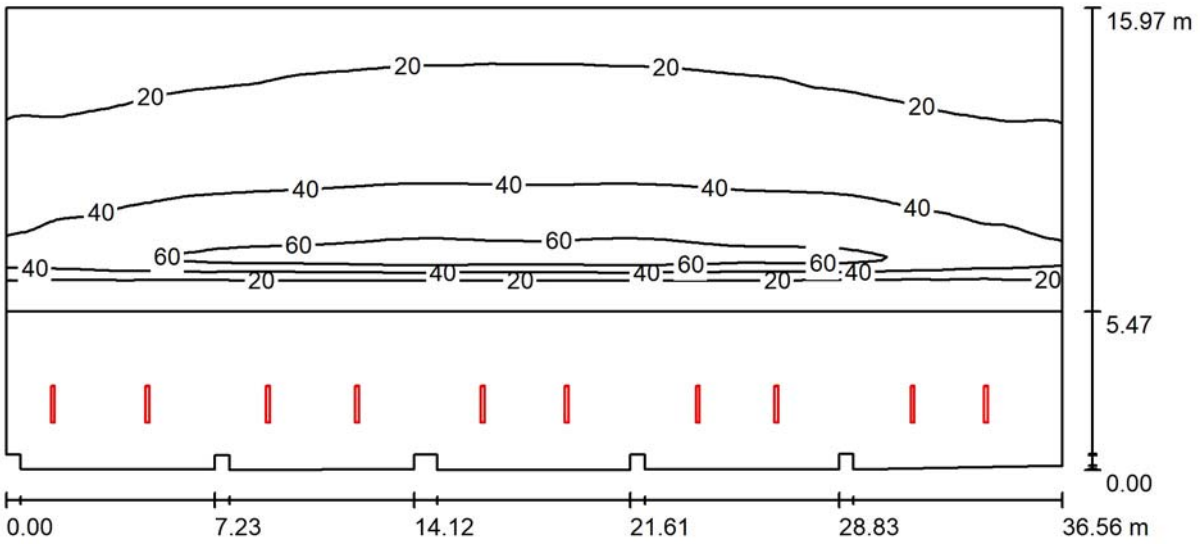


Reticolo: 11 x 9 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
368	269	423	0.731	0.636

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Tribuna / Riepilogo



Altezza locale: 8.300 m, Altezza di montaggio: 7.984 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:262

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	29	9.14	70	0.311
Pavimento	20	27	7.04	60	0.258
Pareti (22)	50	68	7.22	365	/

Superficie utile:

Altezza:	0.850 m
Reticolo:	128 x 128 Punti
Zona margine:	0.000 m

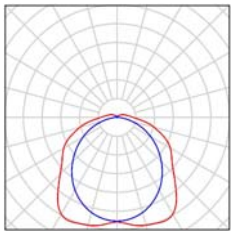
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	10	Disano Illuminazione 164765-00 963 Hydro LED - High Performance 4000K CRI>80 47W CLD Grigio (1.000)	8232	8232	47.0
			Totale: 82318	Totale: 82320	470.0

Potenza allacciata specifica: 0.81 W/m² = 2.75 W/m²/100 lx (Base: 581.14 m²)

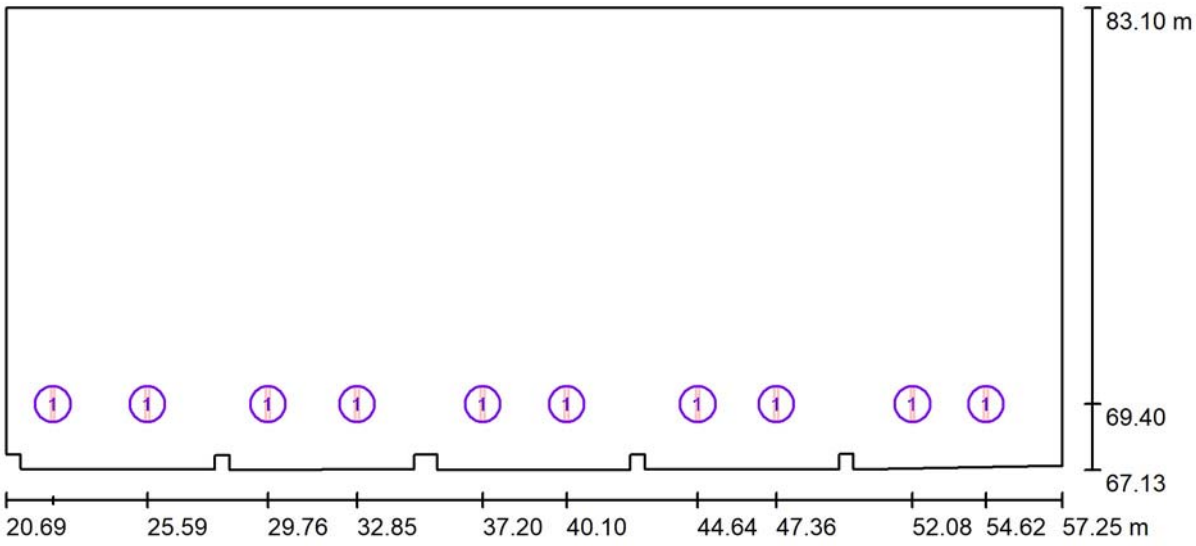
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Tribuna / Lista pezzi lampade

10 Pezzo	Disano Illuminazione 164765-00 963 Hydro LED - High Performance 4000K CRI>80 47W CLD Grigio Articolo No.: 164765-00 Flusso luminoso (Lampada): 8232 lm Flusso luminoso (Lampadine): 8232 lm Potenza lampade: 47.0 W Classificazione lampade secondo CIE: 94 CIE Flux Code: 44 74 91 94 100 Dotazione: 1 x led_963_47 (Fattore di correzione 1.000).	Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.	

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Tribuna / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 262

Distinta lampade

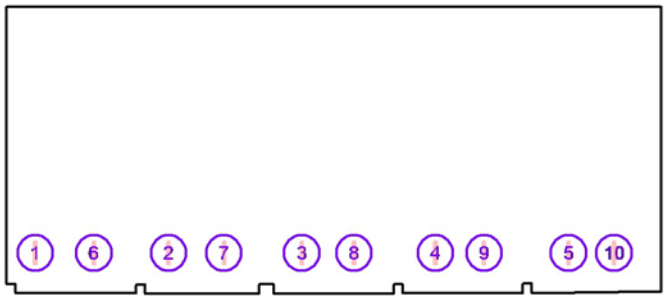
No.	Pezzo	Denominazione
1	10	Disano Illuminazione 164765-00 963 Hydro LED - High Performance 4000K CRI>80 47W CLD Grigio

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Tribuna / Lampade (lista coordinate)

Disano Illuminazione 164765-00 963 Hydro LED - High Performance 4000K CRI>80 47W CLD Grigio

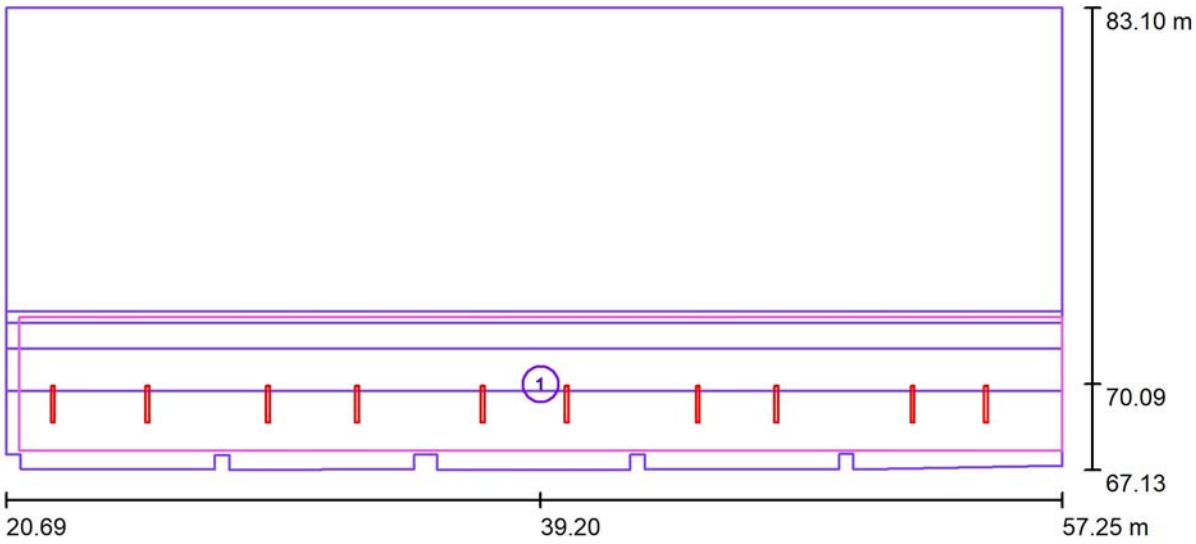
8232 lm, 47.0 W, 1 x 1 x led_963_47 (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	22.320	69.400	7.984	-7.5	0.0	0.0
2	29.760	69.400	7.984	-7.5	0.0	0.0
3	37.200	69.400	7.984	-7.5	0.0	0.0
4	44.640	69.400	7.984	-7.5	0.0	0.0
5	52.080	69.400	7.984	-7.5	0.0	0.0
6	25.589	69.400	7.984	-7.5	0.0	0.0
7	32.847	69.400	7.984	-7.5	0.0	0.0
8	40.105	69.400	7.984	-7.5	0.0	0.0
9	47.362	69.400	7.984	-7.5	0.0	0.0
10	54.620	69.400	7.984	-7.5	0.0	0.0

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Tribuna / Superfici di calcolo (lista coordinate)



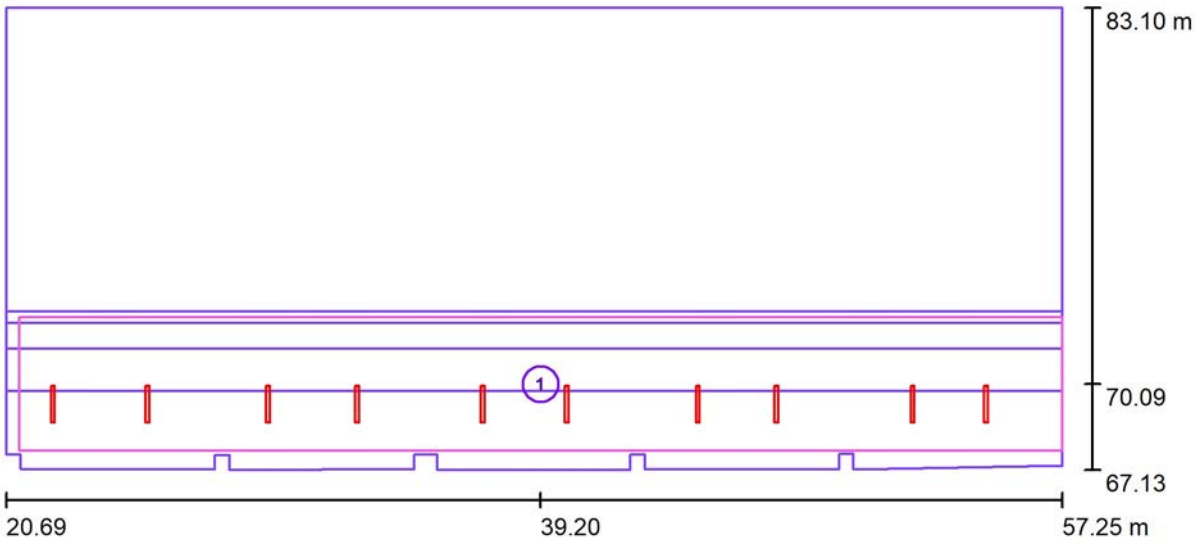
Scala 1 : 262

Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Posizione [m]			Dimensioni [m]		Rotazione [°]		
		X	Y	Z	L	P	X	Y	Z
1	Tribuna	39.204	70.092	4.473	36.098	4.663	-8.000	0.000	0.000

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Tribuna / Superfici di calcolo (panoramica risultati)



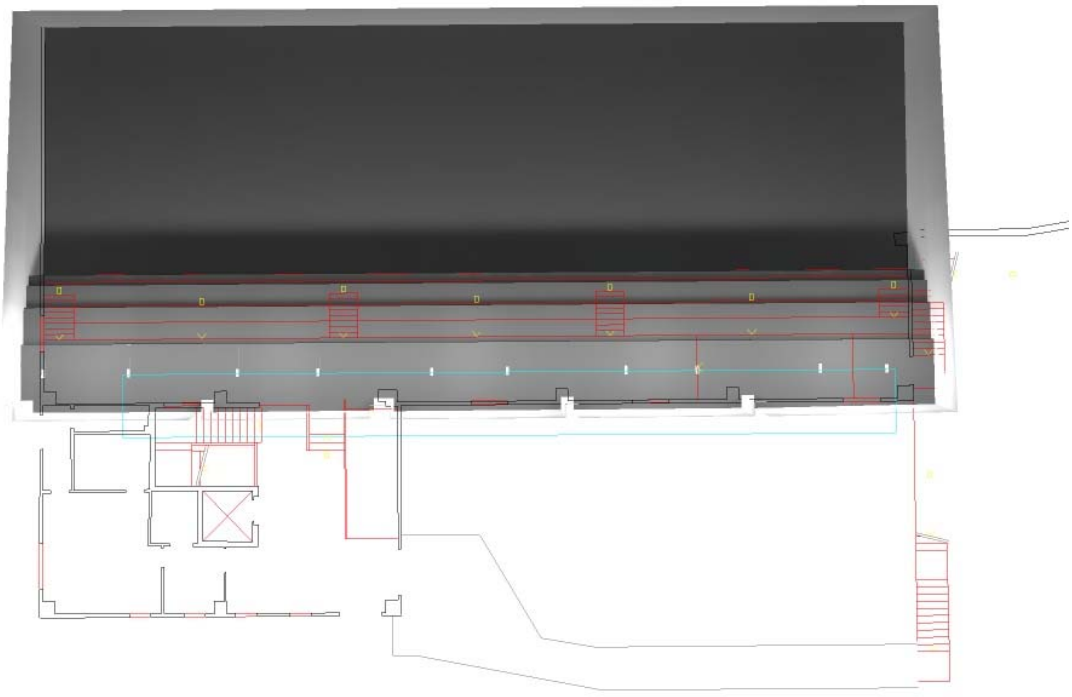
Scala 1 : 262

Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Tribuna	orizzontale	39 x 7	252	101	386	0.399	0.260

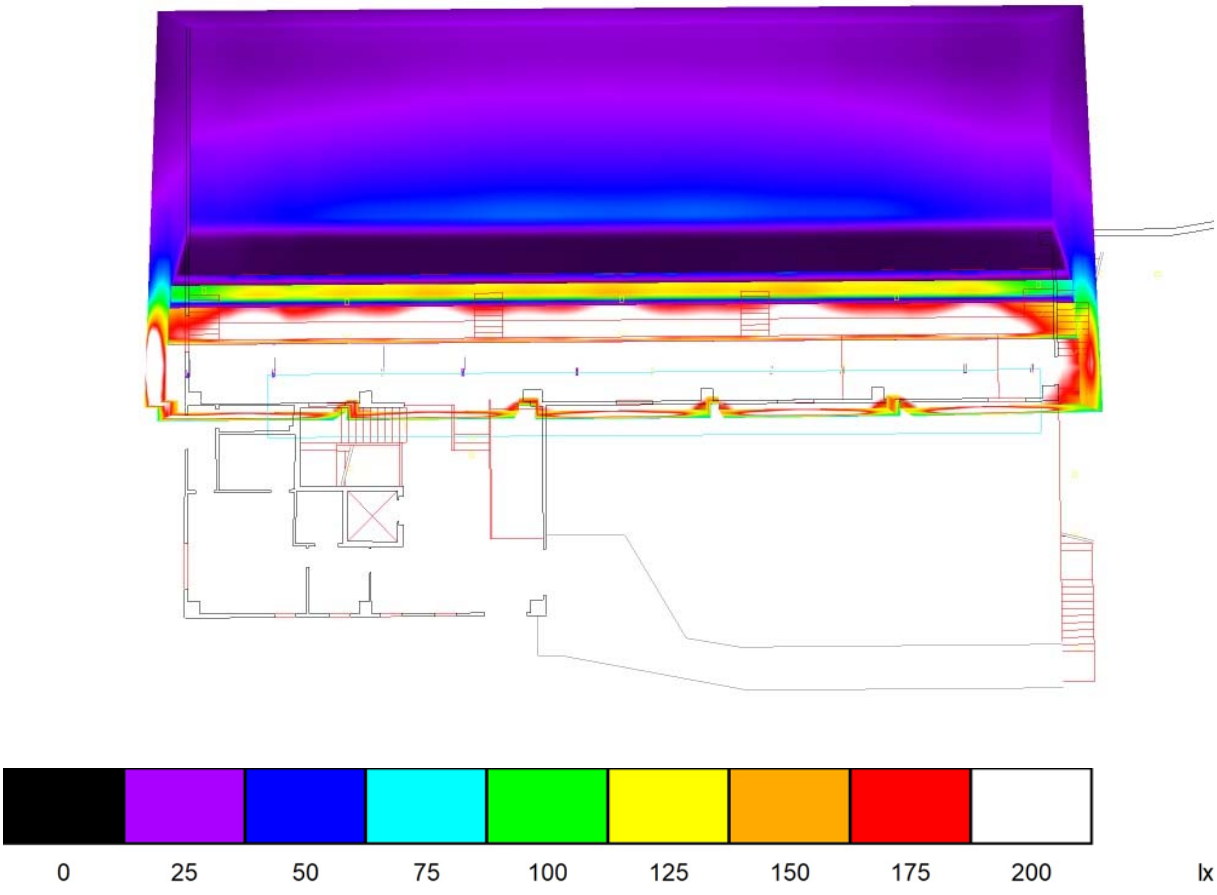
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Tribuna / Rendering 3D



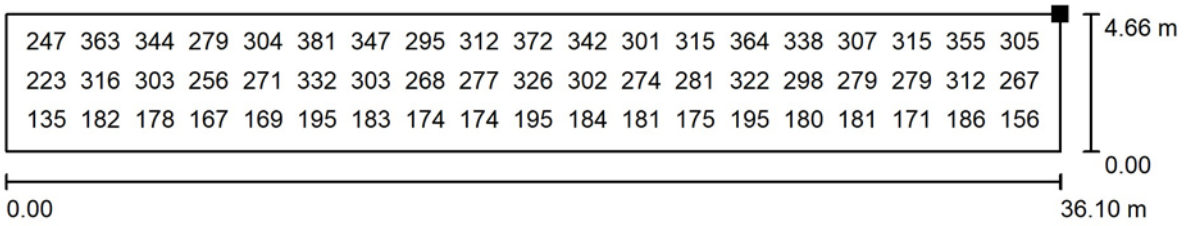
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Tribuna / Rendering colori sfalsati



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

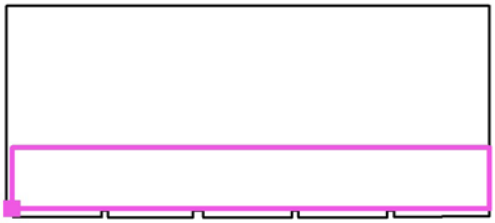
Tribuna / Tribuna / Grafica dei valori (E, orizzontale)



Valori in Lux, Scala 1 : 259

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:
Punto contrassegnato:
(21.155 m, 67.783 m, 4.798 m)

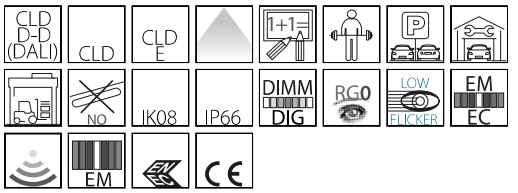


Reticolo: 39 x 7 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
252	101	386	0.399	0.260

963 - Hydro LED - High Performance

Codice: 164764-00





L'alta esperienza tecnologica raggiunta dal Gruppo Disano nella progettazione illuminotecnica e nella produzione industriale ha reso possibile la realizzazione della nuova armatura stagna a LED. New Hydro LED è caratterizzata da una linea moderna che ben si integra in qualsiasi tipo di ambientazione.

INFORMAZIONI GENERALI

Articolo	963 - Hydro LED - High Performance
Codice	164764-00

DIMENSIONI E PESO

Lunghezza (mm)	1260 mm
Larghezza (mm)	120 mm
Altezza (mm)	102 mm
Peso (Kg)	2.364 kg

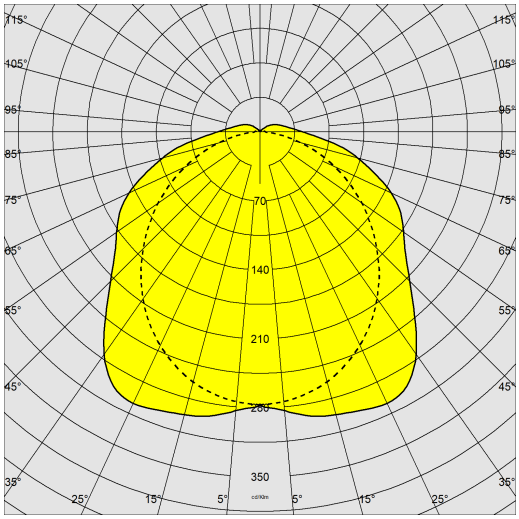
CARATTERISTICHE ELETTRICHE E CONTROLLI

Tensione (V)	230 V
Frequenza (Hz)	50 Hz
Cablaggio	CLD
Fattore di potenza	≥0.9
Classe di isolamento	Classe I

Contattare il Centro di consulenza e progettazione per qualsiasi informazione illuminotecnica. Il flusso luminoso uscente riportato indica il flusso luminoso dell'apparecchio con una tolleranza di ±10% rispetto al valore indicato. La potenza assorbita totale non supera il 10% del valore indicato. Le informazioni illuminotecniche possono essere soggette a variazioni e miglioramenti a causa della velocità della loro evoluzione tecnologica. Wednesday, April 5, 2023

963 - Hydro LED - High Performance

Codice: 164764-00



DATI FOTOMETRICI

Sorgente luminosa	LED
CRI	≥80
Flusso luminoso (uscente) (lm)	5880 lm
Potenza assorbita (totale) (W)	34 W
Low Flicker	apparecchio con Flicker molto contenuto: luce uniforme per una maggior sicurezza visiva.
Mantenimento del flusso luminoso LED	80000 hr, L 80, B 20

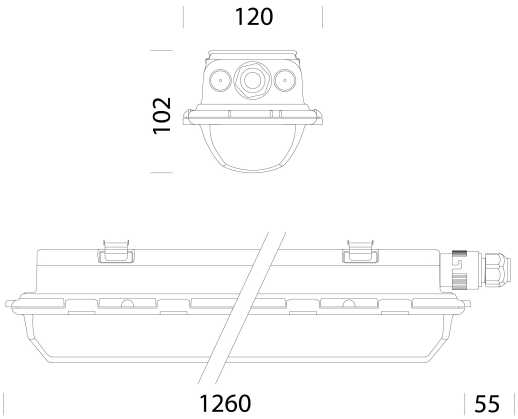
CARATTERISTICHE MECCANICHE

Resistenza meccanica agli urti (IK)	IK08
IP	66

Contattare il Centro di consulenza e progettazione per qualsiasi informazione illuminotecnica. Il flusso luminoso uscente riportato indica il flusso luminoso dell'apparecchio con una tolleranza di ±10% rispetto al valore indicato. La potenza assorbita totale non supera il 10% del valore indicato. Le informazioni illuminotecniche possono essere soggette a variazioni e miglioramenti a causa della velocità della loro evoluzione tecnologica. Wednesday, April 5, 2023

963 - Hydro LED - High Performance

Codice: 164764-00



DOWNLOAD

MONTAGGI

IstruzioniMontaggio hydro-thema 09-22.pdf

DISEGNI

BIM 963 Hydro LED - High performance - 20200214.zip

DisegnoTecnico 962.dxf

MATERIALI E COLORI

Corpo	stampato ad iniezione, in policarbonato grigio RAL 7035, infrangibile, stabilizzato ai raggi UV, di elevata resistenza meccanica grazie alla struttura rinforzata da nervature interne.
Ottica	in acciaio zincato preverniciato bianco a forno con resina poliestere stabilizzato ai raggi UV. Fissata al corpo con innesto rapido mediante dispositivo ricavato direttamente sul corpo.
Diffusore	stampato ad iniezione in policarbonato con righe interne per un maggior controllo luminoso, autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV, finitura esterna liscia per facilitare la pulizia necessaria per avere la massima efficienza luminosa.
Colore	Grigio
Equipaggiamento	-guarnizione di tenuta iniettata in materiale ecologico di poliuretano espanso antinvecchiamento -staffe di fissaggio a plafone e gancio per sospensione in acciaio Inox -connettore presa-spina -chiusura a incastro e con viti di sicurezza in acciaio inox

NORME E CONFORMITÀ

Classe sicurezza fotobiologica	RG0
Marcature e test	CE, ENEC
Norme di riferimento	EN60598-1. EN60529. L'apparecchio rispetta i requisiti previsti dai consorzi IFS e BRC, Direttiva HACCP, per le industrie alimentari. Il prodotto risponde alla normativa americana Premium LED L90 - 36.000h

DOTAZIONI

A richiesta	- radar sensor per armature ON-OFF: sottocodice -19 - cablaggio passante per fila continua: sottocodice -0072; - cablaggio dimm 1-10V + emergenza: sottocodice -94; - cablaggio in emergenza ad alimentazione centralizzata: sottocodice -0050.

GARANZIA

Garanzia post-vendita	5 yr

Contattare il Centro di consulenza e progettazione per qualsiasi informazione illuminotecnica. Il flusso luminoso uscente riportato indica il flusso luminoso dell'apparecchio con una tolleranza di ±10% rispetto al valore indicato. La potenza assorbita totale non supera il 10% del valore indicato. Le informazioni illuminotecniche possono essere soggette a variazioni e miglioramenti a causa della velocità della loro evoluzione tecnologica. Wednesday, April 5, 2023

963 - Hydro LED - High Performance

Codice: 164764-00



372 Presa per innesto rapido



371 Spina per innesto rapido

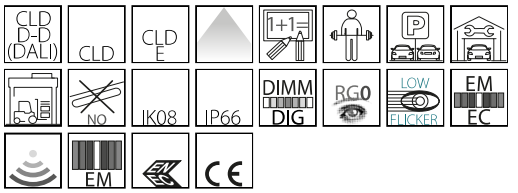


370 Innesto per tubo diam.20

Contattare il Centro di consulenza e progettazione per qualsiasi informazione illuminotecnica. Il flusso luminoso uscente riportato indica il flusso luminoso dell'apparecchio con una tolleranza di ±10% rispetto al valore indicato. La potenza assorbita totale non supera il 10% del valore indicato. Le informazioni illuminotecniche possono essere soggette a variazioni e miglioramenti a causa della velocità della loro evoluzione tecnologica. Wednesday, April 5, 2023

963 - Hydro LED - High Performance

Codice: 164765-00





L'alta esperienza tecnologica raggiunta dal Gruppo Disano nella progettazione illuminotecnica e nella produzione industriale ha reso possibile la realizzazione della nuova armatura stagna a LED. New Hydro LED è caratterizzata da una linea moderna che ben si integra in qualsiasi tipo di ambientazione.

INFORMAZIONI GENERALI

Articolo	963 - Hydro LED - High Performance
Codice	164765-00

DIMENSIONI E PESO

Lunghezza (mm)	1260 mm
Larghezza (mm)	120 mm
Altezza (mm)	102 mm
Peso (Kg)	1.885 kg

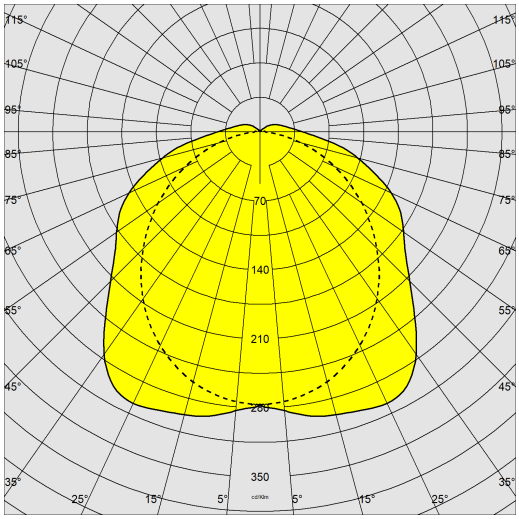
CARATTERISTICHE ELETTRICHE E CONTROLLI

Tensione (V)	230 V
Frequenza (Hz)	50 Hz
Cablaggio	CLD
Fattore di potenza	≥0.9
Classe di isolamento	Classe I

Contattare il Centro di consulenza e progettazione per qualsiasi informazione illuminotecnica. Il flusso luminoso uscente riportato indica il flusso luminoso dell'apparecchio con una tolleranza di ±10% rispetto al valore indicato. La potenza assorbita totale non supera il 10% del valore indicato. Le informazioni illuminotecniche possono essere soggette a variazioni e miglioramenti a causa della velocità della loro evoluzione tecnologica. Wednesday, April 5, 2023

963 - Hydro LED - High Performance

Codice: 164765-00



DATI FOTOMETRICI

Sorgente luminosa	LED
CRI	≥80
Flusso luminoso (uscente) (lm)	8232 lm
Potenza assorbita (totale) (W)	47 W
Low Flicker	apparecchio con Flicker molto contenuto: luce uniforme per una maggior sicurezza visiva.
Mantenimento del flusso luminoso LED	80000 hr, L 80, B 20

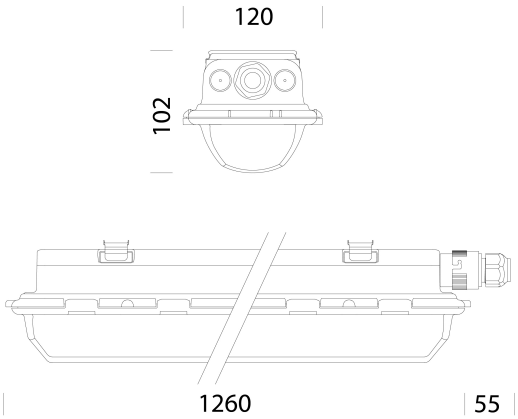
CARATTERISTICHE MECCANICHE

Resistenza meccanica agli urti (IK)	IK08
IP	66

Contattare il Centro di consulenza e progettazione per qualsiasi informazione illuminotecnica. Il flusso luminoso uscente riportato indica il flusso luminoso dell'apparecchio con una tolleranza di ±10% rispetto al valore indicato. La potenza assorbita totale non supera il 10% del valore indicato. Le informazioni illuminotecniche possono essere soggette a variazioni e miglioramenti a causa della velocità della loro evoluzione tecnologica. Wednesday, April 5, 2023

963 - Hydro LED - High Performance

Codice: 164765-00



DOWNLOAD

MONTAGGI

IstruzioniMontaggio hydro-thema 09-22.pdf

DISEGNI

BIM 963 Hydro LED - High performance - 20200214.zip

DisegnoTecnico 962.dxf

MATERIALI E COLORI

Corpo	stampato ad iniezione, in policarbonato grigio RAL 7035, infrangibile, stabilizzato ai raggi UV, di elevata resistenza meccanica grazie alla struttura rinforzata da nervature interne.
Ottica	in acciaio zincato preverniciato bianco a forno con resina poliestere stabilizzato ai raggi UV. Fissata al corpo con innesto rapido mediante dispositivo ricavato direttamente sul corpo.
Diffusore	stampato ad iniezione in policarbonato con righe interne per un maggior controllo luminoso, autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV, finitura esterna liscia per facilitare la pulizia necessaria per avere la massima efficienza luminosa.
Colore	Grigio
Equipaggiamento	-guarnizione di tenuta iniettata in materiale ecologico di poliuretano espanso antinvecchiamento -staffe di fissaggio a plafone e gancio per sospensione in acciaio Inox -connettore presa-spina -chiusura a incastro e con viti di sicurezza in acciaio inox

NORME E CONFORMITÀ

Classe sicurezza fotobiologica	RG0
Marcature e test	CE, ENEC
Norme di riferimento	EN60598-1. EN60529. L'apparecchio rispetta i requisiti previsti dai consorzi IFS e BRC, Direttiva HACCP, per le industrie alimentari. Il prodotto risponde alla normativa americana Premium LED L90 - 36.000h

DOTAZIONI

A richiesta	- radar sensor per armature ON-OFF: sottocodice -19 - cablaggio passante per fila continua: sottocodice -0072; - cablaggio dimm 1-10V + emergenza: sottocodice -94; - cablaggio in emergenza ad alimentazione centralizzata: sottocodice -0050.

GARANZIA

Garanzia post-vendita	5 yr

Contattare il Centro di consulenza e progettazione per qualsiasi informazione illuminotecnica. Il flusso luminoso uscente riportato indica il flusso luminoso dell'apparecchio con una tolleranza di ±10% rispetto al valore indicato. La potenza assorbita totale non supera il 10% del valore indicato. Le informazioni illuminotecniche possono essere soggette a variazioni e miglioramenti a causa della velocità della loro evoluzione tecnologica. Wednesday, April 5, 2023

963 - Hydro LED - High Performance

Codice: 164765-00



372 Presa per innesto rapido



371 Spina per innesto rapido

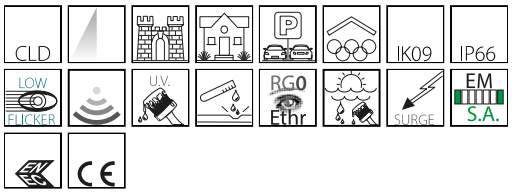


370 Innesto per tubo diam.20

Contattare il Centro di consulenza e progettazione per qualsiasi informazione illuminotecnica. Il flusso luminoso uscente riportato indica il flusso luminoso dell'apparecchio con una tolleranza di ±10% rispetto al valore indicato. La potenza assorbita totale non supera il 10% del valore indicato. Le informazioni illuminotecniche possono essere soggette a variazioni e miglioramenti a causa della velocità della loro evoluzione tecnologica. Wednesday, April 5, 2023

1887 - Rodio LED - asimmetrico

Codice: 414753-38





Tanti modelli diversi, con potenze e ottiche differenziate per un risultato sempre di ottima qualità. sono gli apparecchi ideali per illuminare facciate e completare l'illuminazione stradale, negli impianti sportivi, in ambito residenziale e, in generale, nell'illuminazione da esterni.
La famiglia Rodio comprende diverse versioni, con ottiche asimmetrica, a fascio stretto e diffondente, disponibili anche nelle versioni con curva diffondente e stradale, con Midnight.
Equipaggiati con Led di ultima generazione, questi apparecchi offrono un perfetto controllo della luce, senza abbagliamenti. Si possono scegliere versioni con lenti o con LED COB per migliori prestazioni luminose. In tutti i modelli la luce è di altissima qualità, con temperature di colore di 3000 o 4000K e ottima resa del colore. Disponibili anche in versione con temperatura di colore Ambra.

INFORMAZIONI GENERALI

Articolo	1887 - Rodio LED - asimmetrico
Codice	414753-38

DIMENSIONI E PESO

Lunghezza (mm)	568 mm
Larghezza (mm)	333 mm
Altezza (mm)	80 mm
Peso (Kg)	6.1 kg

INSTALLAZIONE

Superficie di esposizione al vento (mm)	L 39000 mm², F 142000 mm²

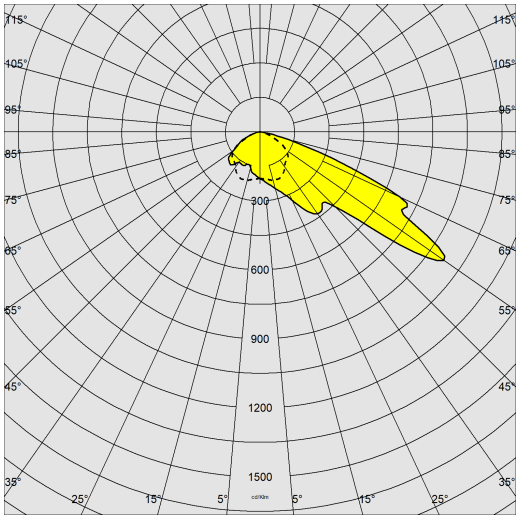
CARATTERISTICHE ELETTRICHE E CONTROLLI

Tipo di tensione	AC
Tensione Min (V)	220 V
Tensione Max (V)	240 V
Frequenza Min (Hz)	50 Hz
Frequenza Max (Hz)	60 Hz
Frequenza (Hz)	50 Hz
Sigla cablaggio	CLD
Fattore di potenza	≥0.9
Surge protector (differenziale/comune) (EN 61547)	10 kV, 10 kV
Classe di isolamento	Classe I
Controllo e Regolazione	Nessuno

Contattare il Centro di consulenza e progettazione per qualsiasi informazione illuminotecnica. Il flusso luminoso uscente riportato indica il flusso luminoso dell'apparecchio con una tolleranza di ±10% rispetto al valore indicato. La potenza assorbita totale non supera il 10% del valore indicato. Le informazioni illuminotecniche possono essere soggette a variazioni e miglioramenti a causa della velocità della loro evoluzione tecnologica. Tuesday, February 18, 2025

1887 - Rodio LED - asimmetrico

Codice: 414753-38



DATI FOTOMETRICI

Tipo distribuzione	Asimmetrico
Sorgente luminosa	LED
CRI	>80
Flusso luminoso (uscente) (lm)	23125 lm
Potenza assorbita (totale) (W)	157 W
CCT	4000 K
Efficienza luminosa (lm/W)	147 lm/W
Low Flicker	apparecchio con Flicker molto contenuto: luce uniforme per una maggior sicurezza visiva.
Gradi di asimmetria	55 °
Mantenimento del flusso luminoso LED	100000 hr, L 90, B 10

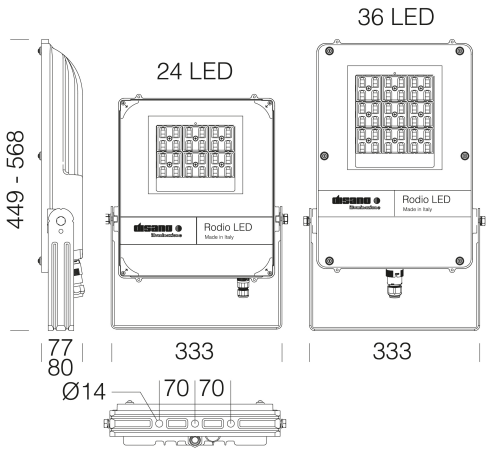
CARATTERISTICHE MECCANICHE

Resistenza meccanica agli urti (IK)	IK09
IP	66
Temperatura ambiente - min	-40 °C
Temperatura ambiente - max	40 °C

Contattare il Centro di consulenza e progettazione per qualsiasi informazione illuminotecnica. Il flusso luminoso uscente riportato indica il flusso luminoso dell'apparecchio con una tolleranza di ±10% rispetto al valore indicato. La potenza assorbita totale non supera il 10% del valore indicato. Le informazioni illuminotecniche possono essere soggette a variazioni e miglioramenti a causa della velocità della loro evoluzione tecnologica. Tuesday, February 18, 2025

1887 - Rodio LED - asimmetrico

Codice: 414753-38



DOWNLOAD

MONTAGGI

IstruzioniMontaggio rodio 05-24.pdf

DISEGNI

BIM 1887 asymmetric 11-23

DisegnoTecnico 1887.dxf

DisegnoTecnico3D disano 1887 rodio 36 led.3ds

MATERIALI E COLORI

Corpo	in alluminio pressofuso con alette di raffreddamento integrate nella copertura.
Ottica	in PMMA ad alto rendimento resistente alle alte temperature e ai raggi UV.
Diffusore	vetro temperato sp. 5mm, resistente agli shock termici e agli urti (UNI EN 12150-1:2001).
Dissipatore	il sistema di dissipazione del calore è appositamente studiato e realizzato per permettere il funzionamento dei LED con temperature idonee per garantire ottime prestazioni/rendimento ed un' elevata durata di vita.
Verniciatura	il ciclo di verniciatura a polvere, interamente automatizzato, prevede una vernice a base poliestere, resistente alla corrosione in nebbia salina e stabilizzata ai raggi UV.
Verniciatura speciale (A RICHIESTA)	-A richiesta: verniciatura per ambienti marini consigliata per distanze inferiori a 5 km dal mare. -A richiesta: trattamento di conformal coating sottocodice -38 ad elevata resistenza chimica per ambienti con un alta concentrazione di cloro
Colore	Grafite
Equipaggiamento	-completo di staffa zincata e verniciata -connettore stagno per una rapida installazione senza dover aprire l'apparecchio -dispositivo di protezione conforme EN 61547 contro i fenomeni impulsivi -valvola anticondensa -guarnizione in gomma siliconica -viterie esterne in acc.inox

NORME E CONFORMITÀ

Classe sicurezza fotobio-logica	RG0 Ethr
Marcature e test	CE, ENEC
Norme di riferimento	EN60598-1. They have a degree of protection according to the EN60529 standard.
Etichetta Energetica	C

DOTAZIONI

A richiesta	- protezione fino a 10KV. - Mezzanotte virtuale (sottocodice -30) - led ambra (sottocodice -73 - 2200K) - possibilità di gestione del punto-luce centralizzata o con sensori di presenza/luminosità esterni. - versione speciale (con trattamento di conformal coating con sottocodice -38) ad elevata resistenza chimica per ambienti con un alto grado di concentrazione di cloro.

GARANZIA

Garanzia post-vendita	5 yr

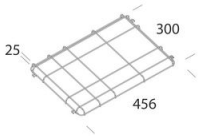
Contattare il Centro di consulenza e progettazione per qualsiasi informazione illuminotecnica. Il flusso luminoso uscente riportato indica il flusso luminoso dell'apparecchio con una tolleranza di ±10% rispetto al valore indicato. La potenza assorbita totale non supera il 10% del valore indicato. Le informazioni illuminotecniche possono essere soggette a variazioni e miglioramenti a causa della velocità della loro evoluzione tecnologica. Tuesday, February 18, 2025

1887 - Rodio LED - asimmetrico

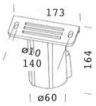
Codice: 414753-38



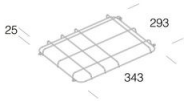
334 Attacco palo diam. 76



350 Gabbia di protezione - Rodio 36LED



333 Attacco palo diam.60



350 Gabbia di protezione - Rodio 12-24LED

Contattare il Centro di consulenza e progettazione per qualsiasi informazione illuminotecnica. Il flusso luminoso uscente riportato indica il flusso luminoso dell'apparecchio con una tolleranza di ±10% rispetto al valore indicato. La potenza assorbita totale non supera il 10% del valore indicato. Le informazioni illuminotecniche possono essere soggette a variazioni e miglioramenti a causa della velocità della loro evoluzione tecnologica. Tuesday, February 18, 2025

1887 - Rodio LED HP - asimmetrico

Codice: 414761-38





Tanti modelli diversi, con potenze e ottiche differenziate per un risultato sempre di ottima qualità. sono gli apparecchi ideali per illuminare facciate e completare l'illuminazione stradale, negli impianti sportivi, in ambito residenziale e, in generale, nell'illuminazione da esterni.
La famiglia Rodio comprende diverse versioni, con ottiche asimmetrica, a fascio stretto e diffondente, disponibili anche nelle versioni con curva diffondente e stradale, con Midnight.
Equipaggiati con Led di ultima generazione, questi apparecchi offrono un perfetto controllo della luce, senza abbagliamenti. Si possono scegliere versioni con lenti o con LED COB per migliori prestazioni luminose. In tutti i modelli la luce è di altissima qualità, con temperature di colore di 3000 o 4000K e ottima resa del colore. Disponibili anche in versione con temperatura di colore Ambra.

INFORMAZIONI GENERALI

Articolo	1887 - Rodio LED HP - asimmetrico
Codice	414761-38

DIMENSIONI E PESO

Lunghezza (mm)	568 mm
Larghezza (mm)	333 mm
Altezza (mm)	90 mm
Peso (Kg)	8.1 kg

INSTALLAZIONE

Superficie di esposizione al vento (mm)	L 45500 mm², F 152900 mm²

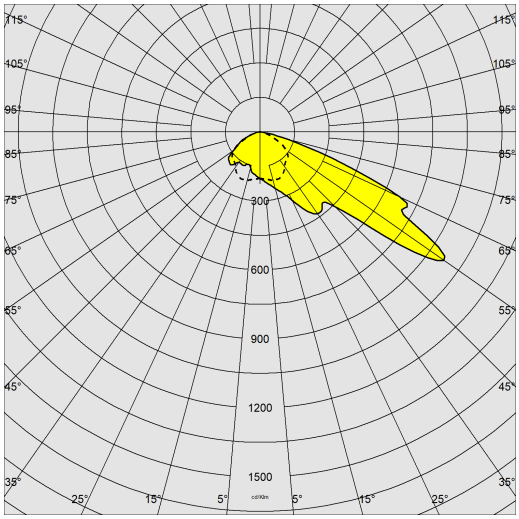
CARATTERISTICHE ELETTRICHE E CONTROLLI

Tipo di tensione	AC
Tensione Min (V)	220 V
Tensione Max (V)	240 V
Frequenza Min (Hz)	50 Hz
Frequenza Max (Hz)	60 Hz
Frequenza (Hz)	50 Hz
Sigla cablaggio	CLD
Fattore di potenza	≥0.9
Surge protector (differenziale/comune) (EN 61547)	10 kV, 10 kV
Classe di isolamento	Classe I
Controllo e Regolazione	Nessuno

Contattare il Centro di consulenza e progettazione per qualsiasi informazione illuminotecnica. Il flusso luminoso uscente riportato indica il flusso luminoso dell'apparecchio con una tolleranza di ±10% rispetto al valore indicato. La potenza assorbita totale non supera il 10% del valore indicato. Le informazioni illuminotecniche possono essere soggette a variazioni e miglioramenti a causa della velocità della loro evoluzione tecnologica. Wednesday, February 12, 2025

1887 - Rodio LED HP - asimmetrico

Codice: 414761-38



DATI FOTOMETRICI

Tipo distribuzione	Asimmetrico
Sorgente luminosa	LED
CRI	>80
Flusso luminoso (uscente) (lm)	30081 lm
Potenza assorbita (totale) (W)	211 W
CCT	4000 K
Efficienza luminosa (lm/W)	143 lm/W
Low Flicker	apparecchio con Flicker molto contenuto: luce uniforme per una maggior sicurezza visiva.
Gradi di asimmetria	55 °
Mantenimento del flusso luminoso LED	100000 hr, L 90, B 10

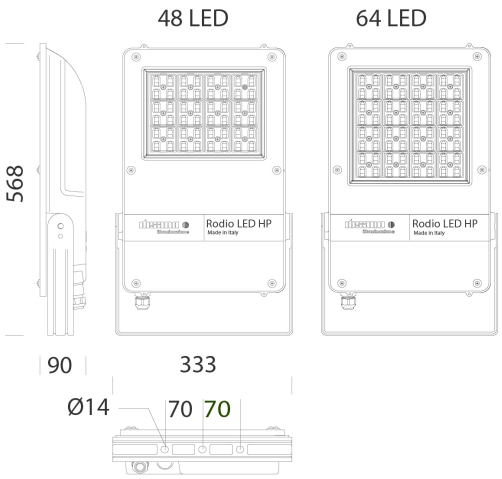
CARATTERISTICHE MECCANICHE

Resistenza meccanica agli urti (IK)	IK09
IP	66
Temperatura ambiente - min	-40 °C
Temperatura ambiente - max	40 °C

Contattare il Centro di consulenza e progettazione per qualsiasi informazione illuminotecnica. Il flusso luminoso uscente riportato indica il flusso luminoso dell'apparecchio con una tolleranza di ±10% rispetto al valore indicato. La potenza assorbita totale non supera il 10% del valore indicato. Le informazioni illuminotecniche possono essere soggette a variazioni e miglioramenti a causa della velocità della loro evoluzione tecnologica. Wednesday, February 12, 2025

1887 - Rodio LED HP - asimmetrico

Codice: 414761-38



DOWNLOAD

MONTAGGI

IstruzioniMontaggio rodio 05-24.pdf

DISEGNI

BIM 1887 HP asymmetric 11-23.zip

DisegnoTecnico 1887-88-91.dxf

MATERIALI E COLORI

Corpo	in alluminio pressofuso con alette di raffreddamento integrate nella copertura.
Ottica	in PMMA ad alto rendimento resistente alle alte temperature e ai raggi UV.
Diffusore	vetro temperato sp. 5mm, resistente agli shock termici e agli urti (UNI EN 12150-1:2001).
Dissipatore	il sistema di dissipazione del calore è appositamente studiato e realizzato per permettere il funzionamento dei LED con temperature idonee per garantire ottime prestazioni/rendimento ed un' elevata durata di vita.
Verniciatura	il ciclo di verniciatura a polvere, interamente automatizzato, prevede una vernice a base poliestere, resistente alla corrosione in nebbia salina e stabilizzata ai raggi UV.
Verniciatura speciale (A RICHIESTA)	-A richiesta: verniciatura per ambienti marini consigliata per distanze inferiori a 5 km dal mare. -A richiesta: trattamento di conformal coating sottocodice -38 ad elevata resistenza chimica per ambienti con un alta concentrazione di cloro
Colore	Grafite
Equipaggiamento	-completo di staffa zincata e verniciata -connettore stagno per una rapida installazione senza dover aprire l'apparecchio -dispositivo di protezione conforme EN 61547 contro i fenomeni impulsivi -valvola anticondensa -guarnizione in gomma siliconica -viterie esterne in acc.inox

NORME E CONFORMITÀ

Classe sicurezza fotobio-logica	RG0 Ethr
Marcature e test	CE, ENEC
Norme di riferimento	EN60598-1. They have a degree of protection according to the EN60529 standard.
Etichetta Energetica	C

DOTAZIONI

A richiesta	- protezione fino a 10KV. - Mezzanotte virtuale (sottocodice -30) - led ambra (sottocodice -73 - 2200K) - possibilità di gestione del punto-luce centralizzata o con sensori di presenza/luminosità esterni. - versione speciale (con trattamento di conformal coating con sottocodice -38) ad elevata resistenza chimica per ambienti con un alto grado di concentrazione di cloro.

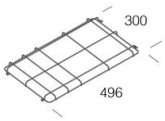
GARANZIA

Garanzia post-vendita	7 yr

Contattare il Centro di consulenza e progettazione per qualsiasi informazione illuminotecnica. Il flusso luminoso uscente riportato indica il flusso luminoso dell'apparecchio con una tolleranza di ±10% rispetto al valore indicato. La potenza assorbita totale non supera il 10% del valore indicato. Le informazioni illuminotecniche possono essere soggette a variazioni e miglioramenti a causa della velocità della loro evoluzione tecnologica. Wednesday, February 12, 2025

1887 - Rodio LED HP - asimmetrico

Codice: 414761-38



350 Gabbia di protezione - Rodio HP



333 Attacco palo diam.60



334 Attacco palo diam. 76

Contattare il Centro di consulenza e progettazione per qualsiasi informazione illuminotecnica. Il flusso luminoso uscente riportato indica il flusso luminoso dell'apparecchio con una tolleranza di ±10% rispetto al valore indicato. La potenza assorbita totale non supera il 10% del valore indicato. Le informazioni illuminotecniche possono essere soggette a variazioni e miglioramenti a causa della velocità della loro evoluzione tecnologica. Wednesday, February 12, 2025

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

LAVORI DI RIFACIMENTO
DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE



PROGETTO ESECUTIVO

Relazione specialistica opere strutturali

Euro.Pa Service srl

via L. Bissolati, 24 - 20025 Legnano (MI)
tel. 0331/1707500 – fax 0331/1707549
email: info@europa-service.it
PEC: europacst@legalmail.it

IL PROGETTISTA
Ing. Alessandro Aronica

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI MILANO
DOTT.ING. ARONICA ALESSANDRO
Sez.A Settori: b) industriale c) dell'informazione
n° A 29878

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ARCH. ANDREA FOGAGNOLO

APRILE 2025

INDICE

1 OPERE IN CARPENTERIA METALLICA 3

1.1 Normativa di riferimento 3
1.2 Materiali 5
1.3 Lavorazioni e messa in opera 5
1.3.1 Disegni di officina (disegni di "cantierizzazione") 5
1.3.2 Lavorazioni in officina Centri certificati ai sensi della norme UNI EN 1090-1 6
1.3.3 Lavorazioni di materiali in cantiere 7
1.3.4 Unioni 7
1.4 Tecnica esecutiva di montaggio 9
1.4.1 Saldature in opera 9
1.4.2 Montaggio 10
1.4.3 Ancoraggio delle strutture in acciaio 11
1.4.4 Tracciamenti 11
1.4.5 Tolleranze di costruzione 11
1.4.6 Tolleranze finali 11
1.5 Protezione superficiale 12
1.5.1 Prescrizione tecniche 12
1.5.2 Sabbiatura 13
1.5.3 Protezione dei lembi da saldare 13
1.5.4 Verniciature dei manufatti 13
1.5.5 Ritocchi in opera 13
1.5.6 Controlli e tolleranze della protezione superficiale 13
1.5.7 Zincatura a caldo 14
1.6 Criteri di accettazione delle opere 14
1.6.1 Controlli 15
1.6.2 Controllo dei materiali 15
1.6.3 Controllo sulle saldature 16
1.6.4 Controllo dimensionale 16
1.6.5 Controlli della Direzione Lavori 16
1.6.6 Collaudo statico e prove di carico 17
1.7 Collegamenti 17
1.7.1 Malte per inghisaggio 17
1.7.1.1 Normativa di riferimento 17
1.7.1.2 Definizione 18
1.7.1.3 Stoccaggio e applicazione 18
1.7.1.4 Stagionatura 18
1.7.1.5 Prestazioni 18
1.7.2 Ancoraggi pesanti in barre filettate 18
1.7.2.1 Normativa di riferimento 18
1.7.2.2 Definizione 18
1.7.2.3 Applicazione 19
1.7.2.4 Accettazione dei materiali 19
1.7.2.5 Caratteristiche tecniche 19
1.7.2.6 Prove in opera 20

1 OPERE IN CARPENTERIA METALLICA

In merito alle strutture realizzate in carpenteria metallica si specifica che il progetto costruttivo delle stesse con tavole e relazioni di calcolo sono da intendersi sempre a carico del fornitore di tali strutture.

1.1 Normativa di riferimento

Nell'esecuzione delle opere in acciaio l'Appaltatore è tenuto al pieno rispetto delle norme contenute nelle leggi, regolamenti e circolari ministeriali in vigore.

Le costruzioni e il collaudo delle strutture metalliche dovranno sottostare ai criteri generali di sicurezza all'incendio, con riferimento alla circolare del Ministro dell'Interno - Direzione Generale dei Servizi Antincendio n.91 del 14 settembre 1961 ed alle leggi e normative antincendio che considerano edifici aventi particolari destinazioni d'uso.

Le strutture dovranno essere inoltre collegate tra loro e allacciate all'impianto di messa a terra secondo quanto disposto dagli Artt. 38 e 39 del D.P.R. 27 aprile 1955 n. 547 che detta norme in ordine alle protezioni dalle scariche atmosferiche.

Le strutture in particolare dovranno garantire la continuità metallica con i criteri fissati dalle Norme CEI 81-1, Sezione 3 punto 1.3.1 al fine di un loro impiego come componenti naturali dell'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche.

In tal senso particolare attenzione andrà posta nel ristabilire la continuità in corrispondenza dei giunti strutturali predisponendo degli opportuni cavallotti di collegamento.

Nel seguito vengono richiamati i criteri da rispettare di cui alle normative sopracitate nonché fornite ulteriori prescrizioni da seguire nell'esecuzione, nella fornitura, nel montaggio, e nei controlli delle opere in acciaio.

D.M. 17 Gennaio 2018 Norme Tecniche per le Costruzioni

UNI EN 10025-1 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura

UNI EN 10025-2 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali

UNI EN 1007 Definizione dei prodotti di acciaio

CNR 10016/85 Travi composte di acciaio e calcestruzzo. Istruzioni per l'impiego nelle costruzioni.

Eurocodice 3 Progettazione delle strutture in acciaio

Saldature:

UNI EN ISO 2560 Materiali di apporto per saldatura - Elettrodi rivestiti per saldatura manuale manuale ad arco di acciai non legati e a grano fine - Classificazione

Dadi, bulloni e chiodi

UNI EN ISO 898-2 Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio al carbonio e acciaio legato - Parte 2: Dadi con classi di resistenza specificate - Filettatura a passo grosso e

filettatura a passo fine

UNI 3740-9 Bulloneria di acciaio. Prescrizioni tecniche. Confezionamento e tolleranze di fornitura.

UNI EN 10263-1 Vergella, barre e filo di acciaio per ricalcatura a freddo ed estrusione a freddo - Condizioni tecniche di fornitura generali

UNI EN 10263-2 Vergella, barre e filo di acciaio per ricalcatura a freddo ed estrusione a freddo - Condizioni tecniche di fornitura degli acciai non destinati al trattamento termico dopo lavorazione a freddo

UNI EN 10263-3 Vergella, barre e filo di acciaio per ricalcatura a freddo ed estrusione a freddo - Condizioni tecniche di fornitura degli acciai da cementazione

UNI EN 10263-4 Vergella, barre e filo di acciaio per ricalcatura a freddo ed estrusione a freddo - Condizioni tecniche di fornitura degli acciai da bonifica

UNI EN 10263-5 Vergella, barre e filo di acciaio per ricalcatura a freddo ed estrusione a freddo - Condizioni tecniche di fornitura degli acciai inossidabili

Profilati laminati a caldo:

UNI EN 10025-1 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 1: Condizionitecniche generali di fornitura

UNI EN 10025-2 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali

UNI EN 10025-3 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine allo statonormalizzato/normalizzato laminato

UNI EN 10025-4 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 4: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine ottenutimediante laminazione termo meccanica

UNI 5397 Prodotti finiti di acciaio laminati a caldo. Travi HE ad ali larghe parallele. Dimensioni e tolleranze

UNI 5398 Prodotti finiti di acciaio laminati a caldo. Travi IPE ad ali strette parallele. Dimensioni e tolleranze

UNI 5679 Prodotti finiti di acciaio laminati a caldo. Travi IPN. Dimensioni e tolleranze

UNI EN 10279 Profilati a U di acciaio laminati a caldo - Tolleranze sulla forma, sulle dimensioni e sulla massa

UNI 5681 Prodotti finiti di acciaio laminati a caldo. Profilati a T a spigoli vivi. Dimensioni e tolleranze

UNI 6763 Profilati di acciaio laminati a caldo. Profilati a Z a spigoli vivi e basi disuguali. Dimensioni e tolleranze

UNI EU 54 Piccoli profilati di acciaio ad U laminati a caldo.

UNI EN 10059 Barre di acciaio quadre laminate a caldo per impieghi generali - Dimensioni e tolleranze sulla forma e sulle dimensioni

UNI EN 10060 Barre di acciaio tonde laminate a caldo per impieghi generali - Dimensioni e tolleranze sulla forma e sulle dimensioni

Profilati formati a freddo:

UNI EN 10162 Profilati di acciaio laminati a freddo - Condizioni tecniche di fornitura - Tolleranze dimensionali e sulla sezione trasversale

Zincatura

UNI EN ISO 1461 Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio - Specificazioni e metodi di prova

1.2 Materiali

Dovranno essere utilizzati solo materiali nuovi ed esenti da difetti; la qualità dovrà essere comprovata dalle marcature indelebili d'origine, dalle certificazioni d'origine e dalle prove su spezzoni ricavati dalla lavorazione, eseguite secondo le direttive della normativa vigente nonchè secondo le prescrizioni impartite dalla D.L..

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210-2 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati)

Gli acciai, salvo indicazioni particolari indicati nei disegni di progetto, saranno di qualità :S275J2,

S275JR, S275JO, S355JR, S355JO - **UNI EN 10025**

Tutti i materiali forniti devono recare la marcatura CE così come richiesto dal DM 17 Gennaio 2018 : « Norme tecniche per le costruzioni ».

Riferirsi agli elaborati grafici strutturali per l'indicazione della qualità degli acciai.

1.3 Lavorazioni e messa in opera

Le lavorazioni dell'acciaio vengono eseguite presso i Centri certificati ai sensi della norme UNI EN 1090-1.

Le forniture saranno accompagnate dai documenti per la tracciabilità dei materiali, incluse le certificazioni CE del Produttore con relative dichiarazioni di conformità e dalla dichiarazione di prestazione DOP rilasciata dal Centro che ha eseguito le lavorazioni.
Tutte le lavorazioni devono essere eseguite nel pieno rispetto della normativa vigente, secondo le migliori tecniche del costruire.

1.3.1 Disegni di officina (disegni di "cantierizzazione")

L'Appaltatore dovrà verificare tutti gli elementi delle strutture in acciaio per i carichi permanenti ed i sovraccarichi indicati nel progetto.
L'Appaltatore dovrà inoltre preparare i disegni di officina per tutti gli elementi. Tre copie dei disegni

esecutivi di officina dovranno essere presentati alla Direzione Lavori per l'approvazione prima di iniziare la fabbricazione.

I disegni di officina che saranno sviluppati dall'appaltatore sono costituiti da:

j) disegni di insieme dalla struttura;
k) disegni unifilari che individuano la geometria secondo la quale deve essere costruita la struttura (lunghezza di taglio di travi, montanti ed elementi di collegamento verticali ed orizzontali);
l) disegni di dettaglio di tutte le unioni saldate e/o bullonate, ponendo particolare attenzione su posizione e modalità operative previste per giunzioni saldate da eseguirsi in opera (la disposizione, il diametro dei fori, le dimensioni e i tipi dei bulloni, le coppie di serraggio dei bulloni ad alta resistenza; le dimensioni dei cordoni di saldatura, i procedimenti di saldatura, la qualità degli elettrodi da impiegare);
m) disegni di dettaglio di ogni membratura con lunghezze di taglio dei profili e relativi piani di giacitura;
n) disegni che riportano lo sviluppo delle lavorazioni prescritte per le giunzioni di qualsiasi tipo, compreso il relativo posizionamento sui singoli elementi; gli spessori delle flange, delle piastre di base, degli irrigidimenti, ed ogni altro elemento impiegato nelle connessioni.
o) disegni e relazioni che specifichino le fasi, i modi, i tempi ed in generale i criteri individuati dall'Appaltatore per il montaggio dell'opera in relazione alla situazione logistica ed ai carichi agenti nelle varie condizioni ed alle opere provvisionali necessarie.

L'Appaltatore dovrà inoltre verificare, nel rispetto della sequenza di montaggio prevista, la completa accessibilità per tutte le operazioni di collegamento e assemblaggio da effettuarsi in officina ed in cantiere.

1.3.2 Lavorazioni in officina Centri certificati ai sensi della norme UNI EN 1090-1

Le lavorazioni dovranno essere condotte da personale qualificato e con l'uso di macchine ed attrezzature idonee.

L'Appaltatore è tenuto ad adottare tecniche e procedimenti di lavorazione appropriati, è pienamente responsabile della buona esecuzione del lavoro e non potrà invocare attenuante alcuna in caso di risultati contestati o contestabili, dovuti ad imperizia o mancato rispetto di prescrizioni stabilite dalle norme ufficiali.

Dovrà essere curata la precisione anche geometrica del manufatto ponendo particolare attenzione alle parti strutturali con caratteristiche peculiari come le strutture dei ponti.

In particolare dovranno essere rispettate le prescrizioni circa le operazioni elementari di produzione ossia:

- raddrizzamento;
- lavorazioni di macchina (raddrizzamento, tagli e finitura, foratura, etc.);
- saldatura;
- tecniche esecutive di saldatura;
- ispezioni e collaudi;
- marcatura e spedizione dei pezzi;

Sulle travi ove richiesto sono da predisporre pioli saldati di connessione al sovrastante solaio.

1.3.3 Lavorazioni di materiali in cantiere

A) Raddrizzamento

Il raddrizzamento, lo spianamento, quando necessari, dovranno essere fatti preferibilmente con dispositivi agenti per pressione; dovranno comunque essere rispettate le prescrizioni di cui alla vigente normativa

B) Tagli e finiture

Le superfici dei tagli potranno restare grezze purché non presentino strappi, riprese, mancanze di materiale o sbavature. Sarà ammesso il taglio ad ossigeno, purché regolare.
I tagli irregolari dovranno essere ripassati con la smerigliatrice.

C) Forature

I fori per chiodi e bulloni dovranno essere preferibilmente eseguiti con trapano od anche con punzone, purché successivamente alesati.

Per chiodatura e bullonatura di ordinaria importanza statica sarà ammessa la punzonatura al diametro definitivo, senza allargamento ulteriore, purché il diametro del foro non sia inferiore allo spessore della piastra e non superi 24 mm.

Per giunzioni ad attrito tale limite potrà essere superato purché la punzonatura venga opportunamente eseguita e controllata, particolarmente al fine di evitare la formazioni di cricche e sbavature.
Nella punzonatrice, i diametro della matrice supererà al massimo di 2 mm il diametro del punzone.

Quando sia previsto l'ulteriore allargamento dei fori, la base maggiore del vano troncoconico creato con punzone, avrà diametro di almeno 3 mm minore del diametro del foro definitivo e questo dovrà essere poi ottenuto allargando il foro con il trapano e con l'alesatrice.

E' vietato l'uso della fiamma per l'esecuzione dei fori per chiodi e bulloni.

I pezzi destinati ad essere chiodati o bullonati in opere, dovranno essere marcati in officina in mododa poter riprodurre nel montaggio definitivo le posizioni stessa al lato dell'alesatura dei fori.

1.3.4 Unioni

Tutte le unioni (bullonate, ad attrito; saldate per contatto) dovranno essere eseguite secondo quanto previsto dal DM 14 gennaio 2018 : « Norme tecniche per le costruzioni ».

A) Collegamenti con bulloni

Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopracitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.

E' ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

Per le unioni con bulloni, l'impresa effettuerà, alla presenza della Direzione dei Lavori, un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni.

Se in un giunto anche un solo bullone non risponde alle prescrizioni circa il serraggio, tutti i bulloni

devono essere controllati.
Si dovranno prevedere sempre una rosetta sotto il bullone e una sotto il dado.I bulloni saranno di classe 8.8 o 10.9 (UNI 3740).

B) Collegamenti con saldature

Il costruttore dovrà rispettare i requisiti generali contenuti nella norma UNI EN ISO 3834-1.

Tutte le saldature dovranno essere eseguite su elementi preparati conformemente ai disegni di progetto e con elettrodi del tipo specificato nel seguito. La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063:2010. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale. Possono essere impiegati i seguenti procedimenti:

- saldatura automatica ad arco sommerso;
- saldatura automatica o semiautomatica sotto gas protettore (CO2 o sue miscele),
- saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti.

Le operazioni di saldatura dovranno essere eseguite da manodopera specializzata che abbia superato le prove di qualifica indicate nelle norme UNI EN ISO 9606-1. I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 287-1 da parte di un Ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN 287-1, 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 1418. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1.

Le saldature dovranno essere eseguite al riparo dalla pioggia, vento e neve e salvo l'uso di precauzioni speciali, dovranno essere sospese quando la temperatura ambiente scende a di sotto di - 5°C.

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.

Per le saldature manuali si utilizzeranno:

per acciaio di grado 275:
Saldature con elettrodo basico E44, classe 4B, UNI EN ISO 2560. Ove non diversamente indicato, le saldature avranno spessore di gola pari a 0.7 dello spessore minimo da saldare.

Per acciaio di grado 355:
Saldature con elettrodo basico E52, classe 4B, UNI EN ISO 2560. Ove non diversamente indicato, le saldature avranno spessore di gola pari a 0.7 dello spessore minimo da saldare.

Gli elettrodi devono essere conservati in ambiente asciutto e preessiccati in fornetto prima dell'utilizzo.

Il diametro degli elettrodi non deve superare i valori di:

- 6 mm per le saldature in piano
- 5 mm per le saldature in verticale

La preparazione dei lembi da saldare dovrà essere effettuata mediante macchina utensile, smerigliatrice od ossitaglio automatico e dovrà risultare regolare e ben liscia.

L'ossitaglio a mano può essere accettato solo se un'adeguata successiva ripassatura alla smerigliatrice avrà perfettamente regolarizzato l'asperità del taglio.

I lembi, al momento della saldatura devono essere esenti da incrostazioni, ruggine, scaglie, grassi, vernici, irregolarità locali ed umidità.

Nei giunti a T con cordoni d'angolo i pezzi devono essere a contatto; è tollerato un gioco massimo di 3 mm per spessori maggiori di 10 mm, da ridurre adeguatamente per spessori minori o per casi particolari.
Il disallineamento dei lembi deve essere non maggiore di 1/8 dello spessore con un massimo di 1.5 mm; nel caso di saldatura manuale ripresa al vertice, si può tollerare un disallineamento di entità doppia.

Prima di procedere alle costruzioni saldate dovranno essere sottoposte alla D.L. le procedure di esecuzione e di controllo delle stesse, l'elenco dei nominativi dei saldati e la loro qualifica, i nominativi e le qualifiche degli ispettori.

Tutte le officine di prefabbricazione dovranno essere visitabili dagli ispettori della D.L. che provvederanno a far eseguire le prove dei materiali e delle saldature secondo le specifiche e le norme vigenti.

In tutti i casi in cui lo spessore eccede certi limiti è necessario preriscaldare localmente la parte su cui si salda; la temperatura deve essere adeguata al procedimento che si impiega e comunque non inferiore a quanto precisato nella seguente tabella:

Spessore parti da unire t (mm) (somma di tutti gli spessori secondo schema)	Procedimento ad arco sommerso con saldatura sotto gas protettivo e con elettrodi basici	Procedimenti con elettrodi a rivestimento non basico
20 < t <= 40 40 < t <= 60 t > 60	20°C 70°C 100°C	70°C 100°C 150°C

Se la temperatura scende al di sotto di 5°C i pezzi dovranno essere preriscaldati comunque ad almeno 50°C.

Qualora sui pezzi siano presenti tracce di umidità deve comunque essere dato ad essi l'apporto di calore necessario per eliminarla.
Dovranno essere eliminate tutte le tracce di umidità eventualmente presenti sui pezzi mediante preriscaldamento.

Nel caso in cui sui disegni esecutivi non siano espressamente indicati con la dizione "NON SALDARE", in mancanza di altre indicazioni, tutti gli elementi a contatto dovranno essere saldati con cordoni continui, eventualmente a più passate e di spessore tale che l'altezza di gola della saldatura risulti pari a 0.7 lo spessore del più sottile degli elementi da unire; si intende che saranno sempre realizzati doppi cordoni, uno per ogni lembo terminale.

1.4 Tecnica esecutiva di montaggio

1.4.1 Saldature in opera

Dovranno essere adottate le sequenze di saldatura e le condizioni di vincolo più opportune, al fine di ridurre per quanto possibile le tensioni residue da saldatura, e facilitare le esecuzioni dei giunti saldati; dovranno essere osservate anche le prescrizioni che verranno stabilite per il preriscaldo locale in

relazione agli spessori, ai tipi di acciaio ed alla temperatura ambiente durante la costruzione.
La superficie di ogni passata dovrà essere liberata dalla scoria prima che vengano effettuate le passate successive; egualmente la scoria deve essere localmente asportata in corrispondenza delle riprese di una medesima passata.

Nella saldatura manuale si dovrà evitare l'accensione degli elettrodi sulle lamiere accanto al giunto.

Le estremità dei cordoni di saldatura dei giunti di testa, nella saldatura automatica e semiautomaticae manuale, dovranno essere sempre fatte su prolunghe.

Nei giunti di testa e di quelli a T a completa penetrazione effettuati con saldatura manuale, il vertice della saldatura dovrà essere sempre asportato, per la profondità richiesta per raggiungere il metallo perfettamente sano, a mezzo di scalpellatura, smerigliatura, o altro adeguato sistema, prima di effettuare la seconda saldatura (nel caso di saldature effettuate dai due lati) o la ripresa.

Qualora ciò non sia assolutamente possibile, si dovrà fare ricorso alla preparazione a V con piatto di sostegno che è peraltro, sconsigliata nel caso di strutture sollecitate a fatica, o alla saldatura effettuata da saldatori specializzati o, nel caso di strutture tubolari, di classe TT.

La parte da saldare dovrà essere protetta dalle intemperie; in particolare, quando viene fatto uso di saldatura con protezione di gas dovranno essere adottati schermi efficaci di protezione contro il vento.

1.4.2 Montaggio

Il montaggio delle strutture sarà effettuato con personale, mezzi d'opera ed attrezzature dell'appaltatore e verrà condotto sotto la sua piena ed incondizionata responsabilità, secondo la progressione temporale prevista a programma.
Le dime di montaggio dovranno essere inviate in cantiere con un congruo anticipo.
Le misurazioni in contraddittorio sulle fondazioni e lo scambio delle bindelle saranno fatte in tempo utile e comunque prima del definitivo
inghisaggio dei tirafondi.
Tutte le partite di materiale dovranno essere pesate, all'atto del loro arrivo, presso una pesa pubblica.
Analogamente si procederà per l'eventuale uscita di materiali di risulta alla fine dei montaggi.

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate. Nel caso in cui fosse richiesta la verniciatura in officina delle strutture, se queste all'atto del loro arrivo in cantiere presentassero difettio danneggiamenti alla medesima, si dovrà procedere all'esecuzione dei necessari ritocchi o ripristini prima della posa in opera.
All'atto dell'arrivo in cantiere tutti i materiali, sia singoli che composti, dovranno presentare, chiaramente visibili, le marche di riconoscimento d'officina.

Le parti a contatto con fusi, 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.

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'impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni e di vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata ed in particolare:

- per le dimensioni massime da lasciare libere in corrispondenza di sovrappassi o sottopassi distrade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.

- per le interferenze con servizi di soprassuolo e sottosuolo.

Prima del montaggio l'Appaltatore dovrà sottoporre per approvazione alla Direzione Lavori l'analisi tensionale e deformativa conseguente ad ogni fase operativa.

Qualora venissero richieste variazioni o modifiche alle fasi di montaggio, l'Appaltatore provvederà all'aggiornamento dell'analisi tensionale e deformativa prima di procedere alla realizzazione delle strutture.

1.4.3 Ancoraggio delle strutture in acciaio

Le strutture di acciaio sono vincolate alle strutture in c.a. nei seguenti modi:

- alle fondazioni:

tramite tirafondi annegati nei getti delle fondazioni, posizionati in maniera precisa tramite opportune dime. I tirafondi sono connessi a piastre di base.
E' necessario curare che le piastre di base appoggino per tutta la loro superficie sulla sottostruttura attraverso un letto di malta antiritiro ad elevate caratteristiche meccaniche. Essa dovrà essere del tipo espansivo, non aggressiva verso i bulloni di ancoraggio. Se presenti differenti tipologie di ancoraggio, queste sono dettagliatamente illustrate sui disegnidi progetto.

- a muri o pilastri in c.a.:

tramite piastre metalliche zancate nei getti cui vengono saldati fazzoletti di collegamento o tramite tirafondi metallici, ancorati nei getti o similari.

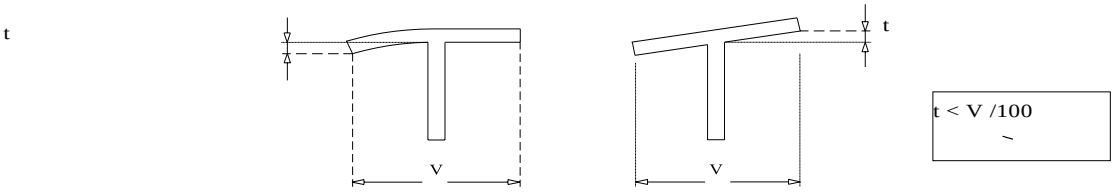
1.4.4 Tracciamenti

I tracciamenti dovranno essere eseguiti dall'Appaltatore sotto la propria responsabilità, mentre la D.L. si riserverà il diritto di verificarli in qualsiasi momento.
In particolare, prima della costruzione della carpenteria, l'Appaltatore è tenuto a verificare fili, allineamenti, quote e tracciamenti in genere delle strutture già eseguite in qualsiasi modo correlate alla carpenteria medesima.

1.4.5 Tolleranze di costruzione

Le tolleranze di costruzione dovranno essere compatibili con quelle relative all'opera finita, tenuto conto delle modalità di montaggio.

Per profilati composti saldati valgono le sotto indicate limitazioni riportate nella figura seguente:



1.4.6 Tolleranze finali

Le tolleranze sull'opera finita dovranno corrispondere alle migliori regole costruttive, tenuto conto della funzionalità dell'opera.

La tolleranza sulla dimensione generale delle opere dovrà essere compresa entro 1/1000 delle stesse.
La tolleranza sul posizionamento delle linee dei baricentri delle aste rispetto agli unifilari teorici dovràrisultare compresa entro 10 mm.
La tolleranza sulle monte di progetto dovrà risultare compresa entro 10 mm misurati sulla strutturascarica.

1.5 Protezione superficiale

Oltre a quanto riportato nei paragrafi seguenti, stando alla parte 2 della ISO 12944, le piscine vengono incluse in ambiente interno ad alta corrosività classificato come C4:

C4 high	> 400 to 650	> 50 to 80	> 15 to 30	> 2,1 to 4,2	Industrial areas and coastal areas with moderate salinity	Chemical plants, swimming pools, coastal ship and boatyards

Premesso quanto sopra si prescrive l'esecuzione di minimo un ciclo tipo Hempel testato e in accordo ai requisiti della ISO 12944:2017/18 per esposizione in ambiente classificato come C4 durabilità VH come segue:

- Preparazione superficiale: Pulizia della sabbiatura per ISO 8501-1 al grado min. Sa 2 ½ ; Profilo di rugosità per ISO 8503-2 min. Medium G
- Primer: HEMPAPRIME MULTI 500 @ 220 µm
- TC: HEMPATHANE HS 55610_RAL da definire @ 80 µm
- TDFT: 300 µm

1.5.1 Prescrizione tecniche

Le tavole di controllo per il controllo visivo delle condizioni iniziali delle superfici grezze da pitturaree del grado di pulizia ottenuto saranno rispettivamente per l'esecuzione con sabbia silicea o granigliadi acciaio:

- gli standard fotografici svedesi (Svensk Standard SIS 05 59 00 1067 della Sveriges Standardiseringskommission) nel prosieguo indicati con "tavole SIS". Per quanto non dettagliatamente specificato si fa riferimento alle norme dello Steel Structures Painting Council. Prima di iniziare le operazioni di sabbiatura l'Applicatore dovrà verificare l'assenza di spigoli vivi per poi procedere con idonei sistemi all'eliminazione completa di eventuali sostanze estranee nocive alla pitturazione presenti sulla superficie da trattare quali, olio, grasso, terriccio, composti per taglio, residui di saldatura ed altri contaminanti;
- tutte le superfici esterne della carpenteria metallica da pitturare dovranno presentarsi a metallo quasi bianco secondo il grado SA 2.5 mediante sabbiatura con sabbia silicea o graniglia di acciaio spigolosa.

Il limite di rugosità dovrà essere: minimo di 35 micron d'incisione e mediamente intorno a 50micron;

- al termine delle operazioni l'altezza del profilo del supporto deve essere comunque non inferiore ai 35 micron conseguentemente deve essere effettuata un'opportuna scelta della granulometria dell'abrasivo.

All'atto dell'applicazione le superfici da pitturare devono presentarsi prive di ogni traccia di materiale apportato durante le operazioni di pulizia.

1.5.2 Sabbiatura

Verranno impiegati adeguati separatori per assicurare che l'aria compressa sia priva di acqua ed olio.
Non è ammesso il riciclo della sabbia silicea.
Non si dovranno effettuare operazioni di sabbiatura quando la temperatura delle superfici metalliche sarà minore di 3°C sopra al punto di rugiada o quando l'umidità relativa sarà sopra .
Prima della sabbiatura le superfici da trattare dovranno essere soffiate con aria per eliminare traccedi acqua, umidità e polvere.

1.5.3 Protezione dei lembi da saldare

I lembi da saldare saranno protetti a mezzo nastratura o con inibitore antiruggine e anticorrosione applicato dall'officina subito dopo la lavorazione.

L'inibitore di corrosione da utilizzare sui lembi a saldare dovrà essere di tipo saldabile.

E' consigliabile applicare l'inibitore saldabile sui lembi dopo le operazioni di cianfrinatura; in tal caso l'applicazione del Primer del ciclo di verniciatura dovrà terminare a c.a. 50 mm. dai lembi che verranno successivamente (o preventivamente protetti) con l'inibitore di corrosione saldabile prescelto.

L'Appaltatore dovrà ricoprire i lembi con adatta protezione per evitare il danneggiamento durante la sabbiatura e preverniciatura, e successivamente togliere la protezione pulendo eventuali tracce di prodotti adesivi.

Qualora in officina venga applicata anche una mano di verniciatura, oltre al Primer, si dovrà provvedere a proteggere con nastro tutte le superfici su cui sia previsto di dover eseguire giunzioni saldate. Ad esempio: fazzoletti per diagonali verticali, zone di saldatura calastrelli, incroci di travi secondarie o controventi orizzontali, montanti, ecc.

1.5.4 Verniciature dei manufatti

Tutte le superfici sabbiate dovranno essere ricoperte con il Primer entro quattro ore dal termine delle operazioni di sabbiature e comunque prima dell'insorgere di ossidazioni, altrimenti si dovrà procedere alla risabbiatura delle superfici stesse.

Ogni mano di vernice deve essere applicata uniformemente sull'intera superficie evitando la formazione di gocciolature, grinze, screpolature ecc. che nei casi si formassero devono essere spazzolate via e la superficie risabbiata e riverniciata.

Ove necessario l'applicatore predisporrà adeguati ripari dell'area ove svolge la sua attività, per non disturbare attività contigue.

1.5.5 Ritocchi in opera

Durante il montaggio dovranno essere tempestivamente eseguiti i ritocchi necessari (spazzolatura al grado ST 3, applicazione a pannello o spruzzo di 1 mano di mastice epossidico alluminato, allo spessore secco di 60÷70 micron e applicazione delle mani di finitura previste dal ciclo) per ripristinare tutte le parti preverniciate, danneggiate da saldature, escoriazioni o altro.
Analogamente dovranno essere trattate tutte le parti eventualmente montate grezze quali piastre, fazzoletti, bulloni testi di dado, tiranti o altro.

1.5.6 Controlli e tolleranze della protezione superficiale

Il controllo del profilo di sabbiatura dovrà essere effettuato con rugosimetro Hommel-Tester tipo P5-Kv

o con placchette di confronto tipo Rugotest o altro strumento calibrato prima dell'impiego.

Gli spessori di pittura si dovranno misurare a film secco.
Il controllo degli spessori dovrà essere effettuato con idonei strumenti magnetici o elettromagnetici, opportunamente tarati secondo le istruzioni del fabbricante.

Tutte le operazioni di controllo verranno eseguite dall'applicatore con proprio personale ed apparecchiature.

La procedura prevedrà almeno quanto segue:

- verifica della qualità dell'aria compressa;
- registrazione della temperatura delle superficie dell'aria, del punto di rugiada, dell'umidità relativa e delle condizioni meteorologiche;
- controllo del profilo e dell'aspetto delle superfici sabbiate. Vanno eseguiti due controlli con rugosimetro o Rugotest ogni 20 m²;
- controllo degli spessori del film secco di ogni singola mano. Verranno scelti almeno 2 punti per ogni 10 mq di superficie verniciati. Su questi punti saranno effettuate 5 misurazioni, si scarteranno, come inaffidabili, i valori estremi, sui rimanenti 3 si computerà la media aritmetica che sarà considerata come il valore del punto.
- La media aritmetica dei punti sarà quindi il valore di spessore, del manufatto;
- controllo aderenza sulla mano di Primer zincante effettuato non prima di due settimane dall'applicazione (Norme SSPC n. 20 Par. 5.6) mediante il metodo della quadrettatura. Verrà utilizzato coltello quadrettatura a 6 taglienti distanziati fra loro di 2 mm.

E' accettabile un distacco massimo pari al 5% del numero totale dei quadretti (Norma DIN 53151 Grado GT1 - ASTM 3359 met B Grado 4B);

- controllo di aderenza fra gli strati di finitura effettuato in riferimento alle Norme ASTM D 3359 MET A Grado aA;
- durante il controllo degli spessori dovrà essere verificato che non ci siano lacerazioni e disuniformità del film.

1.5.7 Zincatura a caldo

La zincatura a caldo ove richiesto sarà effettuato nel rispetto delle UNI EN ISO 1461.

L'assemblaggio di tutti gli elementi zincati deve avvenire mediante procedimenti che non dannegginoin qualunque modo la zincatura.
Gli elementi che devono eventualmente subire tagli, saldature o altri aggiustaggi in fase di assemblaggio o montaggio, tali da provocare la rimozione o il danneggiamento della zincatura, devono essere accuratamente sgrassati, lavati e ritoccati con verniciatura di fondo a base di zincantiinorganici, del tipo composto da polimeri inorganici con l'aggiunta di zinco metallico.

1.1.2 Marcatura

Ogni pezzo preverniciato deve essere marcato in modo facilmente identificabile e leggibile.

1.6 Criteri di accettazione delle opere

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:
- identificati univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- qualificati sotto la responsabilità del produttore, secondo le procedure applicabili;
- accettati dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

1.6.1 Controlli

Per tutti i materiali deve essere garantita la completa tracciabilità.
Ogni fornitura deve essere accompagnata da:

DOCUMENTAZIONE SU MARCATURA CE (punto C11.3.1.5, Circolare n.617 del 2/02/2009)
Copia della dichiarazione di conformità CE (timbro in originale, data di spedizione e destinatario)
Documento di trasporto (data di spedizione, quantità, tipo di acciaio e destinatario)

DOCUMENTAZIONE DEI CENTRI DI LAVORAZIONE RELATIVA ALLA CERTIFICAZIONE ALLA LEGGE UNI EN 1090-1

DICHIARAZIONE DI PRESTAZIONE DOP DI ACCOMPAGNAMENTO DELLE FORNITURE

Il Direttore dei Lavori stabilirà i criteri e le quantità di prelievi da eseguirsi per ogni tipo di profilato,lamiera, bullone.
Se non diversamente prescritto, si richiederanno 3 saggi per ogni lotto di spedizione di massimo 30t.

Il D.L., a sua discrezione, può a tal fine recarsi presso il Centro di Lavorazione del materiale ed incaricare il Direttore Tecnico del Centro del prelievo dei saggi. Quest'ultimo deve assicurare mediante etichette, sigle che i campioni inviati per le prove al Laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

L'Appaltatore avviserà sempre tempestivamente la Committente e la Direzione Lavori dell'arrivo in cantiere o in stabilimento dei materiali.

I campioni prelevati serviranno per eseguire le prove sui materiali, contemplate dalle norme UNI e particolarmente:

a) prova di trazione con determinazione del carico di rottura di snervamento e dell'allungamento su provetto corta;
b) prova di piegamento;
c) prova di resilienza;
d) analisi chimica con determinazione dei principali componenti: C, Mn, Si, S, P.

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se rispondenti a quanto prescritto ai punti relativiai materiali da utilizzare e alle modalità di esecuzione dei lavori.
Dovrà essere verificata la rispondenza delle opere, a quanto richiesto nei disegni esecutivi, sia per quanto riguarda le sagome sia per l'esattezza delle misure richieste.
Tutte le strutture dovranno essere eseguite in modo da risultare perfettamente omogenee, ben collegate ed allineate nei piani orizzontali e verticali, con spigoli vivi o smussati.

1.6.2 Controllo dei materiali

I materiali da costruzione devono essere controllati secondo quanto esposto nei punti precedenti.

L'accertamento delle caratteristiche meccaniche, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova saranno rispondenti alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377, UNI EN ISO 6892-1, UNI EN 10025.

I controlli sugli acciai laminati dovranno essere eseguiti secondo le prescrizioni del DM 14 gennaio 2018 : « Norme tecniche per le costruzioni » e della Circolare n.617 del 2/02/2009.

1.6.3 Controllo sulle saldature

Tutte le saldature, sia quelle effettuate in officina che quelle effettuate in cantiere, dovranno essere sottoposte a controlli per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione.
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.
Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 473 almeno di secondo livello.

Le saldature non dovranno presentare difetti quali mancanze di penetrazione, depositi di scorie, cricche di lavorazione, mancanza di continuità ecc.

In particolare:
- le saldature a correnti d'angolo dovranno essere sottoposte a controllo magnetoscopico per almeno il 35% dello sviluppo totale.
- le saldature a completa penetrazione dovranno essere sottoposte all'esame radiografico o ultrasonico per il 100% dello sviluppo totale.

I controlli eseguiti dovranno essere contromarcati con punzonature sui pezzi, in modo da consentirela loro identificazione successiva in base alla documentazione da inviare tempestivamente al Committente.

1.6.4 Controllo dimensionale

L'Appaltatore dovrà eseguire gli opportuni controlli dimensionali sia sui singoli pezzi che sugli elementi premontati.

1.6.5 Controlli della Direzione Lavori

Tutti i materiali e le lavorazioni che formano oggetto del contratto di fornitura o di appalto potranno essere ispezionati e sottoposti a verifica da parte di un rappresentante della D.L. presso l'Officina Costruttrice; l'Appaltatore dovrà altresì prestare responsabile assistenza al rappresentante della D.L. nello svolgimento della sua attività di ispezione e verifica.

Se alla verifica alcune parti di fornitura risulteranno difettose o comunque non efficienti, la D.L. avràil diritto di ottenere la eliminazione dei difetti nel minor tempo possibile, fatto salvo il diritto di respingere la fornitura o di chiedere la riduzione del prezzo.

L'Appaltatore dovrà notificare alla D.L., e con almeno 10 giorni di anticipo, la data di approntamentodel materiali da verificare.

Le opere eseguite non saranno accettate se non rispondenti alle specifiche già riportate e a tutte quelle contenute nelle normative vigenti.

Le opere eseguite non saranno inoltre accettate se non integralmente rispondenti agli elaborati di progetto, sia per quanto riguarda le sagome, sia per l'esattezza delle misure; saranno ammesse, sulle dimensioni di progetto, le tolleranze indicate nelle specifiche tecniche strutturali.

Per l'accettazione si dovrà verificare che le opere siano realizzate a perfetta regola d'arte, in modo da risultare del tutto omogenee, ben collegate ed allineate nei piani orizzontali e verticali; in nessuncaso

si accetteranno giunzioni non previste nel progetto; si dovrà inoltre verificare il corretto posizionamento i inserti e fori, secondo gli elaborati di progetto.

Le carpenterie montate devono avere le seguenti tolleranze massime:

- fuori piano (distanza di uno dei vertici dal piano definito dagli altri tre): max 1 mm per ogni metro di distanza dallo spigolo più vicino con

un max di 4 mm.;

- lunghezze: 1/1000 della dimensione nominale con un max di 10 mm; la somma degli scarti tollerati tra gli elementi contigui,

sommandosi, deve essere inferiore alla tolleranza max di 10 mm;

- il fuori piombo max delle colonne non deve superare l'1.5/1000 dell'altezza della struttura, con un max di 5 mm.

Si dovrà verificare che sia assicurata la continuità elettrica fra i vari elementi costituenti la strutturae i necessari attacchi per le connessioni alla rete di messa a terra generale della costruzione.

1.6.6 Collaudo statico e prove di carico

Le strutture metalliche saranno sottoposte a collaudo statico ai sensi del DM 17 Gennaio 2018 : « Norme tecniche per le costruzioni » e dalla Circolare n.617 del 2/02/2009.

Le prove di carico potranno essere eseguite, oltre che in sede di collaudo, anche in corso d'opera, a semplice richiesta della Direzione Lavori e/o del Collaudatore. L'Appaltatore dovrà predisporre carichi ed attrezzature e metterà a disposizione il personale necessario ad effettuare le prove di carico.

I carichi di prova saranno tali da indurre le sollecitazioni massime di progetto.

Nelle prove di carico dovranno essere impiegate, particolarmente per le strutture in acciaio, apparecchiature per il controllo oltre che degli spostamenti anche delle deformazioni.
Le opere saranno accettate qualora si verifichino:

- la proporzionalità tra carichi e deformazioni;
- l'assenza di lesioni, deformazioni o dissesti che ne compromettano la sicurezza o la conservazione;
- l'assenza di deformazioni plastiche, dopo la prima applicazione dei carichi, che non siano imputabili ai prevedibili assestamenti iniziali di tipo anelastico;
- il contenimento della deformazione elastica al di sotto di quella di calcolo.

1.7 Collegamenti

1.7.1 Malte per inghisaggio

1.7.1.1 Normativa di riferimento

I materiali oggetto della specifica debbono soddisfare tutte le prescrizioni ed i requisiti previsti dagli elaborati di progetto; inoltre tutte le opere devono essere conformi alle ultime edizioni delle norme applicabili per i materiali in oggetto e, in particolare, le seguenti:

UNI 8993	Definizione e classificazione
UNI 8994	Controllo dell'idoneità
UNI 8995	Determinazione della massa volumica fresca
UNI 8996	Determinazione dell'espansione libera in fase plastica
UNI 8997	Malte superfluide – Determinazione della consistenza mediante canaletta
UNI 8998	Determinazione della quantità d'acqua di impasto essudata

1.7.1.2 Definizione

Betoncino cementizio premiscelato colabile espansivo per inghisaggio in grossi spessori.

1.7.1.3 Stoccaggio e applicazione

L'appaltatore ha l'onere di stoccare il materiale in luogo idoneo nel rispetto delle schede di sicurezza del materiale e alle condizioni termoigrometriche previste per il materiale. L'applicazione deve avvenire alle condizioni ambientali e operative indicate dal produttore del materiale.
In ogni caso, non si dovrà procedere all'applicazione del prodotto con temperature ambientali inferiori a 5 °C o superiori a 35 °C.

1.7.1.4 Stagionatura

Tutte le parti espsote all'aria devono essere immediatamente protette dall'evaporazione e stagionate per almeno 24 ore mediante bagnatura, se previsto dal produttore del materiale

1.7.1.5 Prestazioni

L'appaltatore dovrà certificare le prestazioni minime attese indicate nella tabella seguente:

Bleeding, UNI 8998	Assente
Caratteristiche espansive - in fase plastica, UNI 8996 - contrastata UNI 8148 a 24 ore	 > 0.3 % > 0.03 %
Adesione al calcestruzzo, UNI EN 12615 (per taglio)	> 6 MPa
Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio, RILEM-CEB-FIP RC6-78	> 30 MPa
Impermeabilità all'acqua misurata come resistenza alla penetrazione dell'acqua in pressione diretta, UNI EN 12390/8	profondità media penetrazione < 5 mm
Resistenza agli oli lubrificanti, bagno di olio per 60 gg a 40 °C	Nessun degrado
Modulo elastico, UNI 6556	30.000 (± 2.000 MPa)
Resistenza a compressione, UNI EN 12390/3	1 g > 40 MPa 7 gg > 60 MPa 28 gg > 70 MPa
Resistenza a trazione per flessione, UNI EN 12390/5	1 g > 4 MPa 7 gg > 6 MPa 28 gg > 7 MPa

1.7.2 Ancoraggi pesanti in barre filettate

1.7.2.1 Normativa di riferimento

D.M 17 Gennaio 2018 Norme Tecniche per le Costruzioni.
DPR 20/04/93 Regolamento ed attuazione della direttiva 89/106/CE relativo ai prodotti da costruzione
ETAG 001 (1997) Parte 5: Ancoranti chimici Allegato A, B, C

1.7.2.2 Definizione

Fissaggio di elementi in acciaio (piastre, profilati, etc…) su elementi strutturali in calcestruzzo mediante utilizzo di un adesivo, composto da una resina base epossidica bisfenolo A/F (esente da

stirene) con riempitivo inorganico e da una mistura indurente con poliammine, polvere di quarzo e cemento e barre filettate di diametro fino a MQ4.

1.7.2.3 Applicazione

Per garantire la tenuta del fissaggio con la resina occorre, una volta forata la superficie tramite perforatore o carotatrice, pulire accuratamente il foro con un getto d'aria (≥ 5x) e con uno scovolino(≥ 5x); quindi iniettare la resina all'interno del foro ed inserire manualmente la barra in acciaio con movimento rotatorio al fine di distribuire la resina uniformemente su tutta la superficie.
Se la profondita' del foro fosse maggiore di 15/20 cm, è opportuno servirsi del tubo miscelatore in plastica da collegare all'estremita' dell'ugello, affinche' l'iniezione della resina raggiunga la profondita' desiderata.
Una volta erogata la resina all'interno del foro, vi è un tempo di lavoro in cui le barre possono essere posizionate, ed un tempo in cui occorre non intervenire al fine di permettere il completo indurimento. Per conoscere tali valori, si faccia riferimento alle indicazioni presenti nella scheda tecnica ovvero a quanto indicato sul libretto delle istruzioni presente in ogni confezione della resina.

1.7.2.4 Accettazione dei materiali

I materiali e i prodotti utilizzati dovranno recare marcatura CE. L'appaltatore dovrà fornire alla D.L. il Certificato ovvero Dichiarazione di Conformità alla parte armonizzata della specifica norma europea ovvero allo specifico Benestare Tecnico Europeo, per quanto applicabile.

1.7.2.5 Caratteristiche tecniche

L'ancorante chimico ad iniezione dovrà possedere le seguenti caratteristiche meccaniche e chimiche:

	Standard	Valori	Unità di misura
Densità Comp. A (resina)	EN ISO 1675	1,45	g/cm^3
Densità Comp. B (indurente)	EN ISO 1675	1,41	g/cm^3
Densità resina indurita	DIN 53479	1,50	g/cm^3
Resistenza a compressione allo snervamento	ASTM D 695-96	86	N/mm^2
Resistenza a compressione	ISO 604	2=7 giorni: 120	N/mm^2
Modulo elastico a compressione	ASTM D 695-96	1530	N/mm^2
Resistenza a flessione	DIN 53452	90	N/mm^2
Modulo elastico a flessione	DIN 53452	5700	N/mm^2
Indice di durezza D	ASTM D 2240-97 EN ISO 868	90	
Resistenza a trazione	ASTM D 638-97	51,5	N/mm^2
Allungamento a trazione	ASTM D 638-97	3,5	%
Coefficiente lineare di ritiro	ASTM D 2566-86	0,004	mm/mm
Assorbimento d'acqua	ASTM D 570-95	0,06	% (24h)
Conduttività elettrica	DIN IEC 93 (12.93)	$6,6 \times 10^{13}$	Ωm

La barra filettata, in relazione al diametro, dovrà possedere le seguenti caratteristiche meccaniche:

	Classe acciaio	Resistenza ultima caratteristica f_{uk} [N/mm^2]	Resistenza caratteristica allo snervamento f_{yk} [N/mm^2]
M8÷M24	5.8	500	400
M27÷M39	8.8	800	640

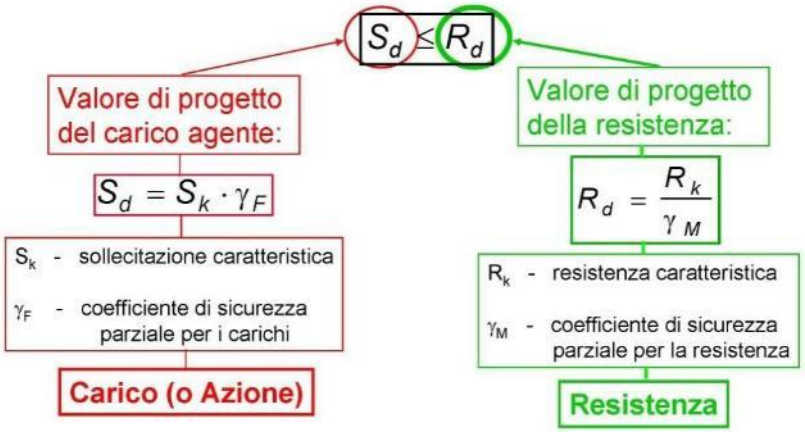
1.7.2.6 Prove in opera

L'appaltatore, prima della messa in opera dei fissaggi, deve realizzare una campagna di test in operaper azione assiale e taglio su supporto di destinazione, su almeno n.3 fissaggi della tipologia individuata, fino a rottura per il sopraggiungere di una delle seguenti condizioni:

Azione assiale
Rottura lato acciaio
dell'ancoranteRottura conica
del calcestruzzo Rottura per
sfilamento
Cedimento di pull out e rottura conica

Azione di taglio
Rottura lato acciaio dell'ancorante
Rottura lato acciaio dell'ancorante (taglio con
flessione)Rottura per pryout del calcestruzzo

Lo schema di verifica da determinare attraverso la campagna di test è il seguente:



COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

LAVORI DI RIFACIMENTO
DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE



PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE ENERGETICA (EX LEGGE 10/91)

Euro.Pa Service srl

via L. Bissolati, 24 - 20025 Legnano (MI)
tel. 0331/1707500 – fax 0331/1707549
email: info@europa-service.it
PEC: europacst@legalmail.it

IL PROGETTISTA
Ing. Gianmarco Tavola

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA
INGEGNERE
TAVOLA GIANMARCO
Sez.A Settori
a) civile e ambientale
n° A 3197

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ARCH. ANDREA FOGAGNOLO
APRILE 2025

Comune di Busto Garolfo- (MI)

RELAZIONE TECNICA

Attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici

EDIFICIO	Via Busto Arsizio 102 - Busto Garolfo (MI)
PROGETTISTA	Ing. Gianmarco Tavola
DATA	30/04/2025
	 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

Riqualificazione energetica e ristrutturazioni importanti di secondo livello. Costruzioni esistenti con riqualificazione dell'involucro edilizio e di impianti termici.

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione energetica quando i lavori, in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, ricadono nelle tipologie definite nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume climatizzato e/o impianti aventi proprio consumo energetico.

La seguente 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 ad un'applicazione parziale del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

1 INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Busto Garolfo Provincia MI

Progetto per la realizzazione di

Lavori di rifacimento della copertura del complesso piscina comunale di Busto Garolfo

[X] Edificio pubblico

[ ] Edificio ad uso pubblico

Sito in Via Busto Arsizio 102

Unità	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno
Piscina	-	13	406	701

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.6(1). - attività sportive: piscine, saune e assimilabili

Numero delle unità immobiliari 1

Soggetti coinvolti

Committente	Comune di Busto Garolfo
Progettista	Arch. Attilio Citterio
Progettista dell'isolamento termico	Ing. Gianmarco Tavola
Direttore dei lavori	Arch. Attilio Citterio
Tecnico incaricato per la redazione dell'APE	Arch. Alice Dissimile

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	305,1 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]
Piscina	6.617,50	15.709,13	0,42	2.964,17

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 [%]
Piscina	Zona 1_Vasca grande+tribune	28,0	90
Piscina	Zona 2_Vasca Piccola	28,0	90
Piscina	Zona 3_Spogliatoi e ingresso	20,0	50
Piscina	Zona 4-Palestra	18,0	50
Piscina	Zona 5- Ufficio 1P	20,0	50

Tinv Valore di progetto della temperatura interna invernale
φinv valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale

Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m^2]	V [m^3]	Su [m^2]
Piscina	3.664,02	5.938,59	1.606,92

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 [%]
Piscina	Zona 1_Vasca grande+tribune	28,0	90
Piscina	Zona 2_Vasca Piccola	28,0	90
Piscina	Zona 3_Spogliatoi e ingresso	26,0	50
Piscina	Zona 4-Palestra	24,0	50
Piscina	Zona 5- Ufficio 1P	26,0	50

Test Valore di progetto della temperatura interna estiva
φest Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva

Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettenza solare per le coperture: [ ] Si [x] No

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali:

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti

La tipologia di intervento non prevede particolari prescrizioni in termini di riflettanza solare.

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:

La tipologia di intervento non prevede particolari prescrizioni in termini di riflettanza solare.

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare:

[ ] Si [x] No

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali

Adozione sistemi di termoregolazione con compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti centralizzati di climatizzazione invernale:

[ ] Si [x] No

Se "no" documentare le ragioni tecniche che hanno portato alla non utilizzazione:

Il progetto non prevede interventi sugli impianti.

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 ibrido autonomo

Sistemi di generazione

Caldaia a condensazione a gas di 424,35 kW e pompa di calore di 88 kW

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione ad anello in tubazioni isolate

Sistemi di ventilazione forzata

Ventilazione meccanica controllata da impianto di climatizzazione

Sistemi di accumulo termico

N. 1 accumulo di acqua tecnica e N. 3 accumuli di ACS da 2000 litri ciascuno

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

Circuito a bassa temperatura alimentato dalla pompa di calore

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Presenza di ricircolo e preriscaldamento docce

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) [x] Si [x] No

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore

Filtro di sicurezza [ ] Si [x] No

b. Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria [ ] Si [x] No

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro [ ] Si [x] No

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:

☐ Continua con attenuazione notturna

☐ Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

☐ Continua con attenuazione notturna

☐ Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina climatica

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 2

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
Piscina-Zona 1_Vasca grande + tribune	Termostato di zona e sonda climatica			2
Piscina-Zona 2_Vasca Piccola	Termostato di zona e sonda climatica			2
Piscina-Zona 3_Spogliatoi e ingresso	Termostato di zona e sonda climatica			2
Piscina-Zona 3_Spogliatoi e ingresso	Termostato di zona e sonda climatica			2
Piscina-Zona 4-Palestra	Termostato di zona e sonda climatica			2

Piscina-Zona 4-Palestra	Termostato di zona e sonda climatica	0		0
Piscina-Zona 5- Ufficio 1P	Termostato di zona e sonda climatica	0		0

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

Descrizione sintetica dispositivo

Per Acqua Calda Sanitaria

Numero di apparecchi

Descrizione sintetica dispositivo

Per Climatizzazione estiva

Numero di apparecchi

Descrizione sintetica dispositivo

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_Vasca grande + tribune		Bocchette	126.687,6
U.I.1-Zona 2_Vasca Piccola		Bocchette	21.956,3
U.I.1-Zona 3_Spogliatoi e ingresso		Radiatori	110.049,1
U.I.1-Zona 4-Palestra		Bocchette	21.050,9
U.I.1-Zona 5- Ufficio 1P		Radiatori	9.775,9

N Numero di apparecchi
P Potenza installata

f. Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali

Caldaia collocata all'esterno

g. Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

Descrizione e caratteristiche principali

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

[ ] Posizionamento e potenze dei terminali di erogazione – Allegato

[ ] Posizionamento e tipo dei generatori – Allegato

[ ] Posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione – Allegato

[ ] Posizionamento e tipo degli elementi di controllo – Allegato

[ ] 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 [X] Si [ ] No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

5.5 Altri impianti

Altri impianti dell'edificio [X] Si [ ] No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali

Presenza di un ascensore idraulico

6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a. Involucro edilizio e ricambi d'aria

Di seguito si specifica per ogni elemento edilizio la tipologia di involucro, le caratteristiche del materiale isolante e la trasmittanza termica ante operam e post operam.

Valori di trasmittanza ante operam e post operam

Elemento edilizio	Uante opera	Upost opera	Yie
INT. C01_Copertura isolata	0,791 W/(m²K)	0,193 W/(m²K)	0,187 W/(m²K)

Caratteristiche del materiale isolante

Elemento edilizio	Posizione isolante	S isolante [cm]	Materiale isolante
INT. C01_Copertura isolata	Cappotto esterno	12	Poliisocianurato

Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti verticali opachi dell'involucro edilizio interessati all'intervento. Confronto con i valori limite riportati nella tabella 12 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Vedi allegati alla presente relazione

Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti orizzontali o inclinati opachi dell'involucro edilizio interessati all'intervento. Confronto con i valori limite riportati nelle tabelle 13 e 14 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Vedi allegati alla presente relazione

Verifiche di condensa superficiale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
INT. C01_Copertura isolata	0,66	0,95	SI

Verifiche di condensa interstiziale

Elemento edilizio	Valore	Limite	Verificato
INT. C01_Copertura isolata	0,00	0,50	SI

Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	0,000 W/(m^{2}K)	0,000 W/(m^{2}K)	-
Strutture orizzontali opache di pavimento	0,000 W/(m^{2}K)	0,000 W/(m^{2}K)	-
Strutture orizzontali e inclinate di copertura	0,194 W/(m^{2}K)	0,240 W/(m^{2}K)	SI
Strutture trasparenti	0,000 W/(m^{2}K)	0,000 W/(m^{2}K)	-

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento. Confronto con i valori limite riportati nella tabella 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni
Vedi allegati alla presente relazione

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche opache, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio Confronto con i valori limite riportati nella tabella 15 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni
Vedi allegati alla presente relazione

Valore del Fattore di trasmissione solare totale (ggl+sh) della componente vetrata esposte nel settore Ovest-Sud-Est. Confronto con il valore limite del Fattore di trasmissione solare totale della componente vetrata esposte nel settore Ovest-Sud-Est presente nella tabella 16 dell'Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

Valore del fattore di trasmissione solare

Serramento	g,gl	g,gl lim	Verificato
Verifica non richiesta	-	-	-

Trasmittanza termica (U) degli elementi divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti

Elemento edilizio	U	Ulim	Verificato
-	- W/(m^{2}K)	- W/(m^{2}K)	-

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
N.A.	-	-	Verifica non richiesta

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 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 -

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento ηH,limite -

Verifica: Verifica non richiesta

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di ACS ηW: -

Efficienza media stagionale dell'impianto di ACS calcolato nell'edificio di riferimento ηW,limite -

Verifica: Verifica non richiesta

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento ηC -

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento ηC,limite -

Verifica: Verifica non richiesta

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 - l

Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione) -

Percentuale copertura fabbisogno annuo - %

d. Impianti fotovoltaici

Connessione impianto: Grid connected

Tipo moduli Vertex S - TSM-NEG9R.28 ▪ Asol = 2,000 m^2- P = 225 W/m^2

Tipo installazione In copertura

Descrizione tipo installazione (se altro) Inclinati su supporti zavorrati

Tipo supporto Altro

Descrizione tipo supporto (se altro) Zavorre in cemento

Inclinazione 15 °

Orientamento -45 °

Potenza installata 91,80 kW

Percentuale copertura fabbisogno annuo 18,05 %

e. Consuntivo energia

Energia prodotta in sito

Vettore energetico	Udm	Qdel,insitu
Energia elettrica da solare fotovoltaico [H]	kWh	12.697,26
Energia elettrica da solare fotovoltaico [W]	kWh	362,45
Energia elettrica da solare fotovoltaico [C]	kWh	1.107,14
Energia elettrica da solare fotovoltaico [L]	kWh	66.932,01
Energia elettrica da solare fotovoltaico [V]	kWh	14.960,11
Energia elettrica da solare fotovoltaico [T]	kWh	287,77
Energia termica da solare termico [H]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [W]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [C]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [L]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [V]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [T]	kWh	287,77

Energia consegnata dall'esterno

Vettore energetico	Udm	Qdel,consegnata
Gas naturale [H]	kWh	386.512,46
Gas naturale [W]	kWh	0,00
Gas naturale [C]	kWh	0,00
Gas naturale [L]	kWh	0,00
Gas naturale [V]	kWh	0,00
Gas naturale [T]	kWh	0,00

Energia elettrica da rete [H]	kWh	137.773,16
Energia elettrica da rete [W]	kWh	1.285,72
Energia elettrica da rete [C]	kWh	1.127,54
Energia elettrica da rete [L]	kWh	185.208,97
Energia elettrica da rete [V]	kWh	111.230,93
Energia elettrica da rete [T]	kWh	793,54

Energia esportata

Vettore energetico	Udm	Qdel,esportata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [V]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [T]	kWh	0,00

Energia primaria

Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPren [kWh/(m²a)]
Riscaldamento	30,59
Acqua calda sanitaria	2,25
Raffrescamento	0,55
Illuminazione	51,95
Ventilazione	22,68
Trasporto	0,22

Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/(m²a)]
Riscaldamento	227,55
Acqua calda sanitaria	0,85
Raffrescamento	0,74
Illuminazione	121,84
Ventilazione	73,17
Trasporto	0,52

Indice di prestazione globale diviso per servizio

Servizio	EPtot [kWh/(m²a)]
Riscaldamento	258,14
Acqua calda sanitaria	3,09
Raffrescamento	1,29
Illuminazione	173,79
Ventilazione	95,86
Trasporto	0,74

f. Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

Vedi allegati alla relazione tecnica

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:

8 DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☐ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
- ☐ 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 loro permeabilità all'aria.
- ☐ 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
- ☐ Altri eventuali allegati non obbligatori:

9 DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Ing. Gianmarco Tavola, iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Monza e Brianza n° A3197, 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

Data

30/04/2025

Firma

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA
INGEGNERE
TAVOLA GIANMARCO
Sez. A Settori
a) civile e ambientale
n° A 3197

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- (MI)

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

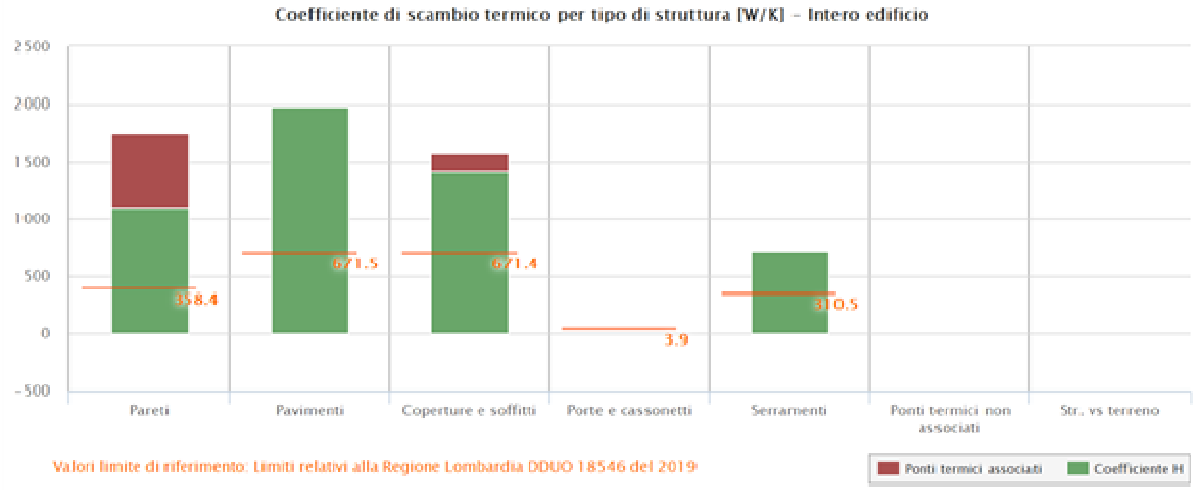
Piscina

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	0,194 W/(m²K)	0,240 W/(m²K)	SI
Serramenti	- W/(m²K)	- W/(m²K)	-

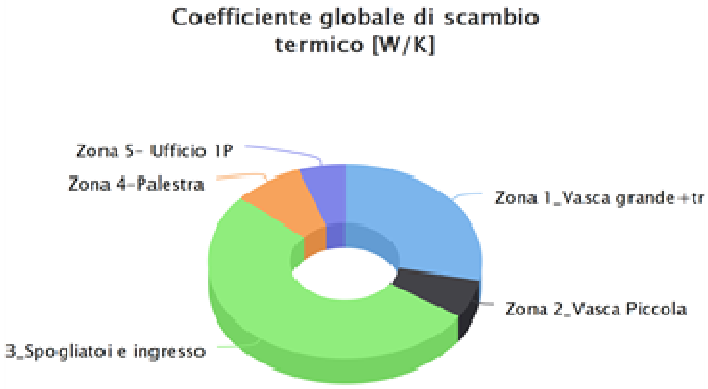
2 SCAMBI TERMICI PER CATEGORIA DI ELEMENTO

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.

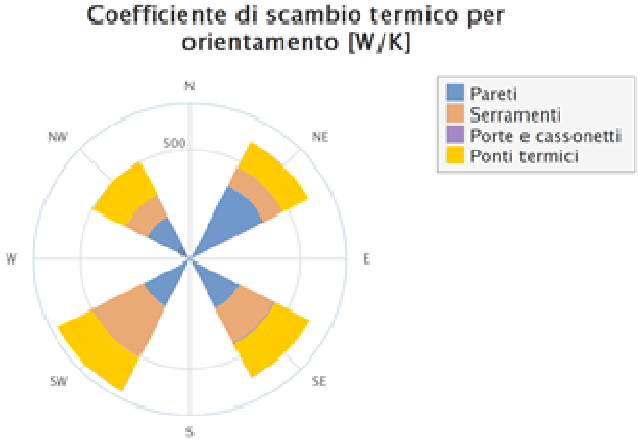
Di seguito si riporta la distribuzione degli scambi termici per trasmissione in funzione del tipo di struttura opaca o trasparente che costituisce l'involucro.



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.

Piscina - Zona 1_Vasca grande+tribune - Zona 1

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0002	Parete perimetrale	61,8 m²	NE	0,688 W/(m²K)	1,067 W/(m²K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0004	PT10_Parete con serramento	0,176 W/(mK)	155,5 m	27,383 W/K	64,4 %
PT0001	PT03_Angolo sporgente	-0,220 W/(mK)	14,9 m	-3,283 W/K	- %
PT0002	INT_PT01_Parete con copertura inclinata	0,043 W/(mK)	141,2 m	6,137 W/K	14,4 %
PT0003	PT07_Pavimento su terreno	-0,136 W/(mK)	50,2 m	-6,842 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0003	Parete perimetrale	143,8 m²	SE	0,688 W/(m²K)	0,851 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0004	PT10_Parete con serramento	0,176 W/(mK)	155,5 m	27,383 W/K	27,7 %
PT0001	PT03_Angolo sporgente	-0,220 W/(mK)	14,9 m	-3,283 W/K	- %
PT0002	INT_PT01_Parete con copertura inclinata	0,043 W/(mK)	141,2 m	6,137 W/K	6,2 %
PT0003	PT07_Pavimento su terreno	-0,136 W/(mK)	50,2 m	-6,842 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0004	Parete perimetrale	136,8 m²	SW	0,688 W/(m²K)	0,860 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0004	PT10_Parete con serramento	0,176 W/(mK)	155,5 m	27,383 W/K	29,1 %
PT0001	PT03_Angolo sporgente	-0,220 W/(mK)	14,9 m	-3,283 W/K	- %
PT0002	INT_PT01_Parete con copertura inclinata	0,043 W/(mK)	141,2 m	6,137 W/K	6,5 %
PT0003	PT07_Pavimento su terreno	-0,136 W/(mK)	50,2 m	-6,842 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0005	Parete perimetrale	140,2 m²	NW	0,688 W/(m²K)	0,855 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0004	PT10_Parete con serramento	0,176 W/(mK)	155,5 m	27,383 W/K	28,4 %
PT0001	PT03_Angolo sporgente	-0,220 W/(mK)	14,9 m	-3,283 W/K	- %
PT0002	INT_PT01_Parete con copertura inclinata	0,043 W/(mK)	141,2 m	6,137 W/K	6,4 %
PT0003	PT07_Pavimento su terreno	-0,136 W/(mK)	50,2 m	-6,842 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0001	Parete vetrata	102,9 m²	NE	2,768 W/(m²K)	3,034 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0004	PT10_Parete con serramento	0,176 W/(mK)	155,5 m	27,383 W/K	9,6 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PV0001	Pavimento vs terreno	560,3 m²	-	1,676 W/(m²K)	1,658 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0001	PT03_Angolo sporgente	-0,220 W/(mK)	14,9 m	-3,283 W/K	- %
PT0003	PT07_Pavimento su terreno	-0,136 W/(mK)	50,2 m	-6,842 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
CO0001	INT. C01_Copertura isolata	1.213,3 m²	-	0,193 W/(m²K)	0,198 W/(m²K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0002	INT_PT01_Parete con copertura inclinata	0,043 W/(mK)	141,2 m	6,137 W/K	2,6 %

Piscina - Zona 2_Vasca Piccola - Zona 2

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0006	Parete perimetrale	21,5 m²	NE	0,688 W/(m²K)	0,884 W/(m²K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0005	INT_PT02_Parete con copertura piana	0,018 W/(mK)	35,9 m	0,642 W/K	4,3 %
PT0006	PT07_Pavimento su terreno	-0,136 W/(mK)	35,9 m	-4,889 W/K	- %
PT0007	PT10_Parete con serramento	0,176 W/(mK)	48,0 m	8,455 W/K	57,1 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0007	Parete perimetrale	114,8 m²	SE	0,688 W/(m²K)	0,725 W/(m²K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0005	INT_PT02_Parete con copertura piana	0,018 W/(mK)	35,9 m	0,642 W/K	0,8 %
PT0006	PT07_Pavimento su terreno	-0,136 W/(mK)	35,9 m	-4,889 W/K	- %
PT0007	PT10_Parete con serramento	0,176 W/(mK)	48,0 m	8,455 W/K	10,7 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0008	Parete perimetrale	21,6 m²	SW	0,688 W/(m²K)	0,883 W/(m²K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0005	INT_PT02_Parete con copertura piana	0,018 W/(mK)	35,9 m	0,642 W/K	4,3 %
PT0006	PT07_Pavimento su terreno	-0,136 W/(mK)	35,9 m	-4,889 W/K	- %
PT0007	PT10_Parete con serramento	0,176 W/(mK)	48,0 m	8,455 W/K	56,9 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PV0004	Pavimento vs terreno	138,9 m²	-	1,676 W/(m²K)	1,641 W/(m²K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0006	PT07_Pavimento su terreno	-0,136 W/(mK)	35,9 m	-4,889 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
CO0002	INT. C01_Copertura isolata	193,2 m²	-	0,193 W/(m²K)	0,197 W/(m²K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0005	INT_PT02_Parete con copertura piana	0,018 W/(mK)	35,9 m	0,642 W/K	1,7 %

Piscina - Zona 3_Spogliatoi e ingresso - Zona 3

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0009	Parete perimetrale	52,2 m²	NE	0,688 W/(m²K)	2,059 W/(m²K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0014	PT10_Parete con serramento	0,176 W/(mK)	160,5 m	28,274 W/K	78,6 %
PT0011	PT06_Parete con copertura piana spogliatoi	0,466 W/(mK)	120,1 m	55,986 W/K	155,7 %
PT0009	PT03_Angolo sporgente	-0,220 W/(mK)	13,6 m	-2,996 W/K	- %
PT0008	PT04_Angolo rientrante	0,605 W/(mK)	10,2 m	6,170 W/K	17,2 %
PT0012	PT07_Pavimento su terreno	-0,136 W/(mK)	94,3 m	-12,838 W/K	- %
PT0013	PT08_Parete con pavimento su ZNR	-0,116 W/(mK)	25,9 m	-3,003 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0010	Parete perimetrale	74,1 m²	SE	0,688 W/(m²K)	1,654 W/(m²K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0014	PT10_Parete con serramento	0,176 W/(mK)	160,5 m	28,274 W/K	55,4 %
PT0011	PT06_Parete con copertura piana spogliatoi	0,466 W/(mK)	120,1 m	55,986 W/K	109,7 %
PT0009	PT03_Angolo sporgente	-0,220 W/(mK)	13,6 m	-2,996 W/K	- %
PT0008	PT04_Angolo rientrante	0,605 W/(mK)	10,2 m	6,170 W/K	12,1 %
PT0012	PT07_Pavimento su terreno	-0,136 W/(mK)	94,3 m	-12,838 W/K	- %
PT0013	PT08_Parete con pavimento su ZNR	-0,116 W/(mK)	25,9 m	-3,003 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0011	Parete perimetrale	102,3 m²	SW	0,688 W/(m²K)	1,388 W/(m²K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0014	PT10_Parete con serramento	0,176 W/(mK)	160,5 m	28,274 W/K	40,1 %
PT0011	PT06_Parete con copertura piana spogliatoi	0,466 W/(mK)	120,1 m	55,986 W/K	79,5 %
PT0009	PT03_Angolo sporgente	-0,220 W/(mK)	13,6 m	-2,996 W/K	- %
PT0008	PT04_Angolo rientrante	0,605 W/(mK)	10,2 m	6,170 W/K	8,8 %
PT0012	PT07_Pavimento su terreno	-0,136 W/(mK)	94,3 m	-12,838 W/K	- %
PT0013	PT08_Parete con pavimento su ZNR	-0,116 W/(mK)	25,9 m	-3,003 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0012	Parete perimetrale	119,3 m²	NW	0,688 W/(m²K)	1,289 W/(m²K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0014	PT10_Parete con serramento	0,176 W/(mK)	160,5 m	28,274 W/K	34,4 %
PT0011	PT06_Parete con copertura piana spogliatoi	0,466 W/(mK)	120,1 m	55,986 W/K	68,2 %
PT0009	PT03_Angolo sporgente	-0,220 W/(mK)	13,6 m	-2,996 W/K	- %
PT0008	PT04_Angolo rientrante	0,605 W/(mK)	10,2 m	6,170 W/K	7,5 %
PT0012	PT07_Pavimento su terreno	-0,136 W/(mK)	94,3 m	-12,838 W/K	- %
PT0013	PT08_Parete con pavimento su ZNR	-0,116 W/(mK)	25,9 m	-3,003 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PV0006	Pavimento vs terreno	1.170,4 m²	-	1,676 W/(m²K)	1,665 W/(m²K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0012	PT07_Pavimento su terreno	-0,136 W/(mK)	94,3 m	-12,838 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PV0007	Pavimento vs ZNR	249,1 m²	-	2,110 W/(m²K)	2,098 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0013	PT08_Parete con pavimento su ZNR	-0,116 W/(mK)	25,9 m	-3,003 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
CO0003	Copertura Zona spogliatoi e uffici	1.060,2 m²	-	0,816 W/(m²K)	0,944 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0010	PT05_Copertura con lucernario	0,877 W/(mK)	90,7 m	79,523 W/K	9,2 %
PT0011	PT06_Parete con copertura piana spogliatoi	0,466 W/(mK)	120,1 m	55,986 W/K	6,5 %

Piscina - Zona 4-Palestra - Zona 4

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0015	Parete perimetrale	9,2 m²	SE	0,688 W/(m²K)	2,622 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0019	PT10_Parete con serramento	0,176 W/(mK)	43,9 m	7,733 W/K	122,8 %
PT0015	PT03_Angolo sporgente	-0,220 W/(mK)	6,8 m	-1,498 W/K	- %
PT0016	PT06_Parete con copertura piana spogliatoi	0,466 W/(mK)	33,6 m	15,648 W/K	248,4 %
PT0017	PT07_Pavimento su terreno	-0,136 W/(mK)	29,7 m	-4,048 W/K	- %
PT0018	PT08_Parete con pavimento su ZNR	-0,116 W/(mK)	1,3 m	-0,146 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0013	Parete perimetrale	48,8 m²	SW	0,688 W/(m²K)	1,051 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0019	PT10_Parete con serramento	0,176 W/(mK)	43,9 m	7,733 W/K	23,0 %
PT0015	PT03_Angolo sporgente	-0,220 W/(mK)	6,8 m	-1,498 W/K	- %
PT0016	PT06_Parete con copertura piana spogliatoi	0,466 W/(mK)	33,6 m	15,648 W/K	46,6 %
PT0017	PT07_Pavimento su terreno	-0,136 W/(mK)	29,7 m	-4,048 W/K	- %
PT0018	PT08_Parete con pavimento su ZNR	-0,116 W/(mK)	1,3 m	-0,146 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0014	Parete perimetrale	42,0 m²	NW	0,688 W/(m²K)	1,109 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0019	PT10_Parete con serramento	0,176 W/(mK)	43,9 m	7,733 W/K	26,7 %
PT0015	PT03_Angolo sporgente	-0,220 W/(mK)	6,8 m	-1,498 W/K	- %
PT0016	PT06_Parete con copertura piana spogliatoi	0,466 W/(mK)	33,6 m	15,648 W/K	54,1 %
PT0017	PT07_Pavimento su terreno	-0,136 W/(mK)	29,7 m	-4,048 W/K	- %
PT0018	PT08_Parete con pavimento su ZNR	-0,116 W/(mK)	1,3 m	-0,146 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PV0008	Pavimento vs terreno	191,8 m²	-	1,676 W/(m²K)	1,655 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0017	PT07_Pavimento su terreno	-0,136 W/(mK)	29,7 m	-4,048 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PV0009	Pavimento vs ZNR	4,9 m²	-	2,110 W/(m²K)	2,081 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0018	PT08_Parete con pavimento su ZNR	-0,116 W/(mK)	1,3 m	-0,146 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
CO0004	Copertura Zona spogliatoi e uffici	196,7 m²	-	0,816 W/(m²K)	0,895 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0016	PT06_Parete con copertura piana spogliatoi	0,466 W/(mK)	33,6 m	15,648 W/K	9,8 %

Piscina - Zona 5- Ufficio 1P - Zona 5

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0016	Parete perimetrale	25,2 m²	SE	0,688 W/(m²K)	2,948 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0020	PT03_Angolo sporgente	-0,220 W/(mK)	6,6 m	-1,454 W/K	- %
PT0021	PT06_Parete con copertura piana spogliatoi	0,466 W/(mK)	32,9 m	15,332 W/K	88,3 %
PT0022	PT09_Parete con pavimento interpiano	0,712 W/(mK)	48,2 m	34,312 W/K	197,7 %
PT0023	PT10_Parete con serramento	0,176 W/(mK)	49,8 m	8,772 W/K	50,5 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0017	Parete perimetrale	41,6 m²	SW	0,688 W/(m²K)	2,059 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0020	PT03_Angolo sporgente	-0,220 W/(mK)	6,6 m	-1,454 W/K	- %
PT0021	PT06_Parete con copertura piana spogliatoi	0,466 W/(mK)	32,9 m	15,332 W/K	53,6 %
PT0022	PT09_Parete con pavimento interpiano	0,712 W/(mK)	48,2 m	34,312 W/K	119,9 %
PT0023	PT10_Parete con serramento	0,176 W/(mK)	49,8 m	8,772 W/K	30,7 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0018	Parete perimetrale	21,7 m²	NW	0,688 W/(m²K)	3,311 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0020	PT03_Angolo sporgente	-0,220 W/(mK)	6,6 m	-1,454 W/K	- %
PT0021	PT06_Parete con copertura piana spogliatoi	0,466 W/(mK)	32,9 m	15,332 W/K	102,5 %
PT0022	PT09_Parete con pavimento interpiano	0,712 W/(mK)	48,2 m	34,312 W/K	229,5 %
PT0023	PT10_Parete con serramento	0,176 W/(mK)	49,8 m	8,772 W/K	58,7 %

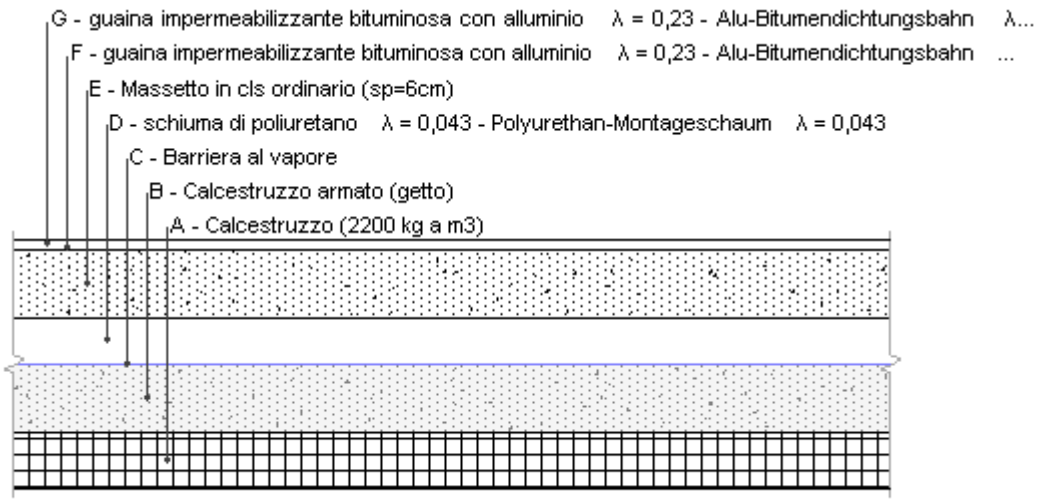
Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PV0010	Pavimento interpiano	134,5 m²	-	2,110 W/(m²K)	2,366 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0022	PT09_Parete con pavimento interpiano	0,712 W/(mK)	48,2 m	34,312 W/K	12,1 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
CO0005	Copertura Zona spogliatoi e uffici	134,5 m²	-	0,816 W/(m²K)	0,930 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0021	PT06_Parete con copertura piana spogliatoi	0,466 W/(mK)	32,9 m	15,332 W/K	14,0 %

Comune di Busto Garolfo- (MI)

STRUTTURE

Copertura Zona spogliatoi e uffici



Spessore	219,0 mm	Trasmittanza	0,816 W/m²K
Resistenza	1,226 m²K/W	Massa superf.	367 kg/m²
Tipologia	Copertura		

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	Calcestruzzo (2200 kg a m3)	50,0	1,650	0,030	2.200	1,00	70,0
B	Calcestruzzo armato (getto)	60,0	1,910	0,031	2.400	1,00	999.999,0
C	Barriera al vapore	1,0	0,400	0,003	360	1,50	20.000,0
D	schiuma di poliuretano λ = 0,043 - Polyurethan-Montageschaum λ = 0,043	40,0	0,043	0,930	25	1,40	30,0
E	Massetto in cls ordinario (sp=6cm)	60,0	1,060	0,057	1.700	1,00	3,3
F	guaina impermeabilizzante bituminosa con alluminio λ = 0,23 - Alu-Bitumendichtungsbahn λ = 0,23	4,0	0,230	0,017	1.247	1,00	1.000,0
G	guaina impermeabilizzante bituminosa con alluminio λ = 0,23 - Alu-Bitumendichtungsbahn λ = 0,23	4,0	0,230	0,017	1.247	1,00	1.000,0
	Adduttanza esterna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	219,0		1,226			

CARATTERISTICHE DI INERZIA TERMICA - UNI 13786

Verifica di massa

Massa della struttura per metro quadrato di superficie	367 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

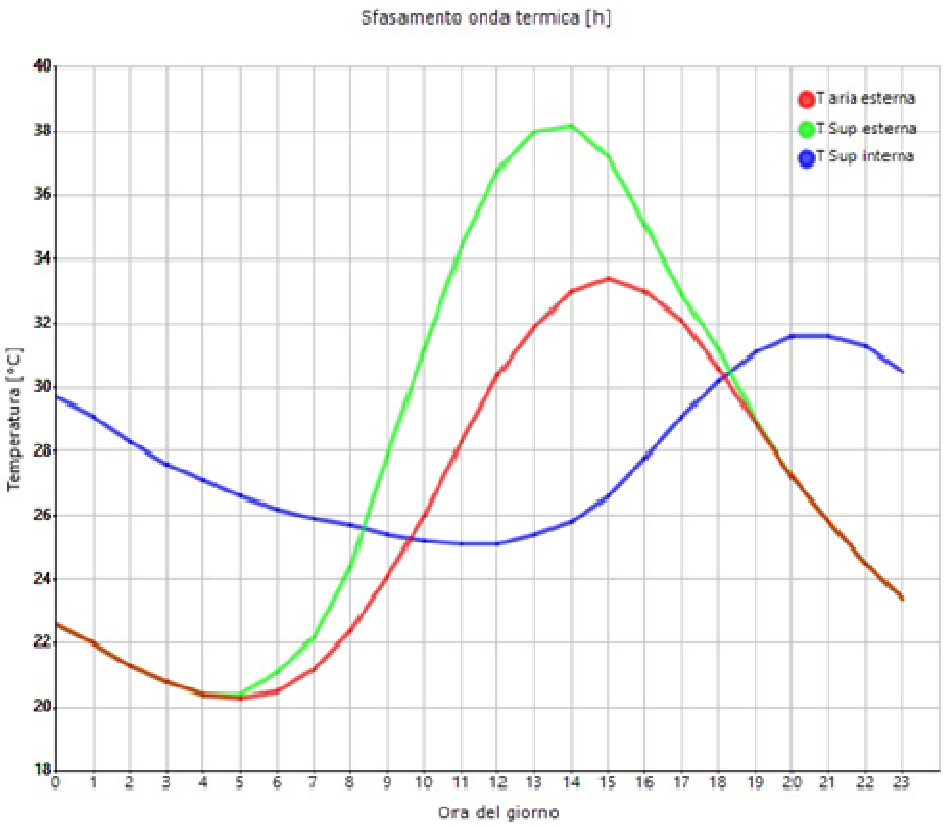
Temperatura massima estiva	33,1 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno	19,4 °C
Irradianza mensile massima sul piano orizzontale	270,83 W/m²

Inerzia termica

Sfasamento dell'onda termica	7h 29'
Fattore di attenuazione	0,3681
Capacità termica interna C1	103,3 kJ/m²K
Capacità termica esterna C2	89,6 kJ/m²K
Ammettenza interna oraria	13,6 W/m²K
Ammettenza interna	7,3 W/m²K
Ammettenza esterna oraria	15,4 W/m²K
Ammettenza esterna	6,2 W/m²K
Trasmittanza periodica Y	0,300 W/m²K
Valore limite Ylim	0,180 W/m²K
Classificazione normativa	
Esito della verifica di inerzia	NO

	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	22,63	0,00	22,63	29,69
1:00	21,98	0,00	21,98	29,08
2:00	21,32	0,00	21,32	28,28
3:00	20,80	0,00	20,80	27,61
4:00	20,41	0,00	20,41	27,08
5:00	20,27	10,07	20,39	26,59
6:00	20,54	49,07	21,12	26,21
7:00	21,19	85,77	22,22	25,92
8:00	22,37	173,27	24,45	25,68
9:00	24,07	316,10	27,87	25,44
10:00	26,04	433,17	31,24	25,24
11:00	28,27	508,70	34,37	25,10
12:00	30,36	534,70	36,78	25,10
13:00	31,93	508,70	38,04	25,36
14:00	32,98	433,17	38,18	25,77
15:00	33,37	316,10	37,17	26,59
16:00	32,98	173,27	35,06	27,85
17:00	32,06	67,80	32,88	29,09
18:00	30,62	49,53	31,22	30,24
19:00	28,92	10,07	29,04	31,13
20:00	27,22	0,00	27,22	31,59
21:00	25,78	0,00	25,78	31,64
22:00	24,47	0,00	24,47	31,27
23:00	23,42	0,00	23,42	30,49

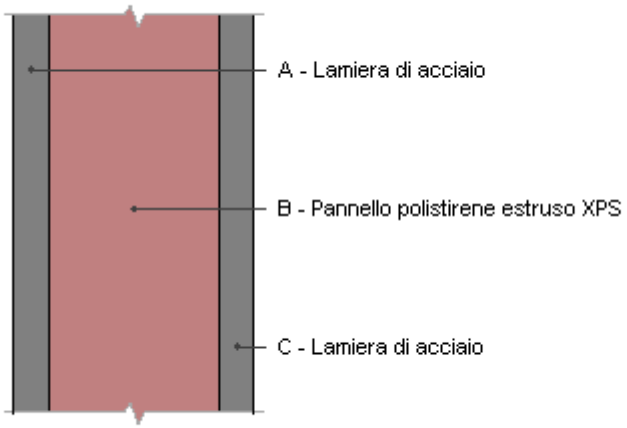
DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



LEGENDA

Temperatura esterna [°C] | Temp. sup. esterna [°C] | Temperatura interna [°C]

Porta F4-1,20x2,30



Spessore	21,0 mm	Trasmittanza	1,834 W/m²K
Resistenza	0,545 m²K/W	Massa superf.	48 kg/m²
Tipologia	Porta		

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	Lamiera di acciaio	3,0	80,000	0,000	7.870	0,46	999.999,0
B	Pannello polistirene estruso XPS	15,0	0,040	0,375	35	1,45	200,0
C	Lamiera di acciaio	3,0	80,000	0,000	7.870	0,46	999.999,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	21,0		0,545			

CARATTERISTICHE DI INERZIA TERMICA - UNI 13786

Verifica di massa

Massa della struttura per metro quadrato di superficie	48 kg/m²
Valore minimo di massa superficiale	230 kg/m²
Esito della verifica di massa	NO

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	0h 26'
Fattore di attenuazione	0,9963
Capacità termica interna C1	9,4 kJ/m²K
Capacità termica esterna C2	13,1 kJ/m²K
Ammettenza interna oraria	12,9 W/m²K
Ammettenza interna	1,9 W/m²K
Ammettenza esterna oraria	13,4 W/m²K
Ammettenza esterna	2,0 W/m²K
Trasmittanza periodica Y	1,828 W/m²K
Valore limite Ylim	0,100 W/m²K
Classificazione normativa	
Esito della verifica di inerzia	NO

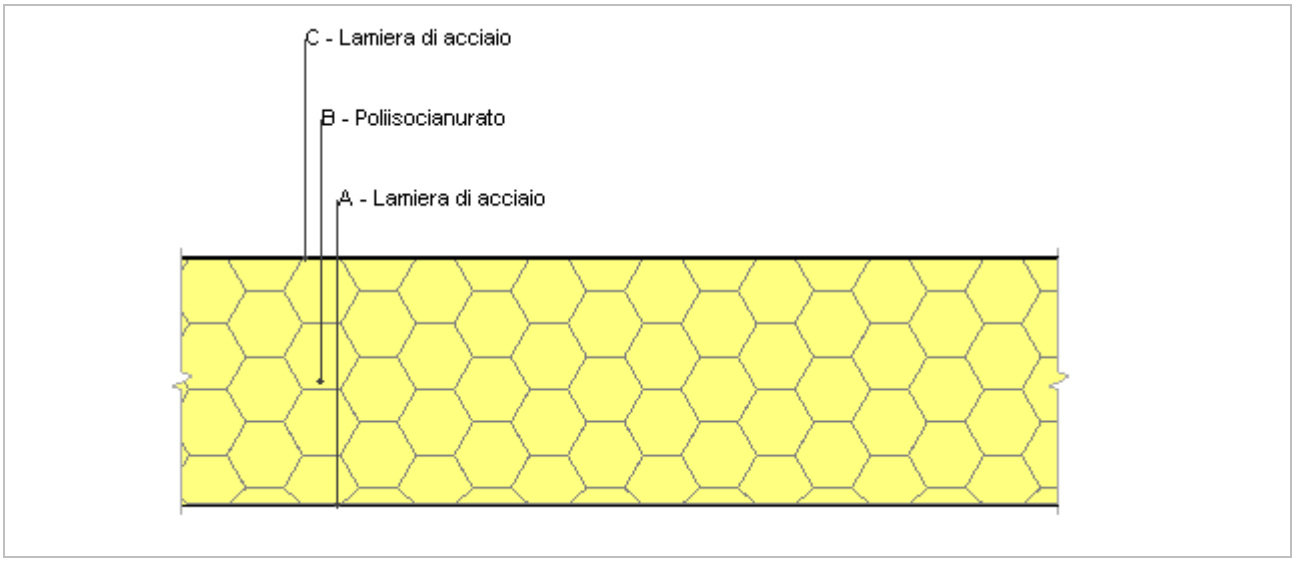
	Temperatura esterna giorno più caldo Te	Irradiazione solare giorno più caldo Ie	Temp. sup. esterna giorno più caldo Te,sup	Temp interna giorno più caldo Ti
Ora	°C	W/m²	°C	°C
0:00	0,00	0,00	0,00	0,00
1:00	0,00	0,00	0,00	0,00
2:00	0,00	0,00	0,00	0,00
3:00	0,00	0,00	0,00	0,00
4:00	0,00	0,00	0,00	0,00
5:00	0,00	0,00	0,00	0,00
6:00	0,00	0,00	0,00	0,00
7:00	0,00	0,00	0,00	0,00
8:00	0,00	0,00	0,00	0,00
9:00	0,00	0,00	0,00	0,00
10:00	0,00	0,00	0,00	0,00
11:00	0,00	0,00	0,00	0,00
12:00	0,00	0,00	0,00	0,00
13:00	0,00	0,00	0,00	0,00
14:00	0,00	0,00	0,00	0,00
15:00	0,00	0,00	0,00	0,00
16:00	0,00	0,00	0,00	0,00
17:00	0,00	0,00	0,00	0,00
18:00	0,00	0,00	0,00	0,00
19:00	0,00	0,00	0,00	0,00
20:00	0,00	0,00	0,00	0,00
21:00	0,00	0,00	0,00	0,00
22:00	0,00	0,00	0,00	0,00
23:00	0,00	0,00	0,00	0,00

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA

LEGENDA

Temperatura esterna [°C] | Temp. sup. esterna [°C] | Temperatura interna [°C]

INT. C01_Copertura isolata



Spessore	120,8 mm	Trasmittanza	0,193 W/m²K
Resistenza	5,170 m²K/W	Massa superf.	10 kg/m²
Tipologia	Copertura		

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	Lamiera di acciaio	0,4	80,000	0,000	7.870	0,46	999.999,0
B	Poliisocianurato	120,0	0,024	5,000	32	1,60	100,0
C	Lamiera di acciaio	0,4	80,000	0,000	7.870	0,46	999.999,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	120,8		5,170			

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	- %	3,7 °C	64,1 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	6,8 °C	57,9 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	10,3 °C	50,3 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	13,1 °C	54,8 %	0,5 1/h
maggio	19,1 °C	- %	19,1 °C	60,4 %	0,5 1/h
giugno	22,5 °C	- %	22,5 °C	61,2 %	0,5 1/h
luglio	24,2 °C	- %	24,2 °C	52,6 %	0,5 1/h
agosto	24,0 °C	- %	24,0 °C	54,4 %	0,5 1/h
settembre	19,5 °C	- %	19,5 °C	61,0 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	13,8 °C	76,9 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	7,2 °C	86,0 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	3,2 °C	74,2 %	0,5 1/h

Condizione	θi	pi	θe	pe
INVERNALE	20,00 °C	1.519,00 Pa	3,20 °C	570,30 Pa
ESTIVA	24,20 °C	1.961,80 Pa	24,20 °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 0,000 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 743,877 Pa.

Verifica di formazione di muffe superficiali

Condizioni al contorno e dati climatici

Mese	θe	Pe	ΔP	Pi	θi	φi
ottobre	13,8 °C	1213,39 Pa	320,1 Pa	1533,49 Pa	20 °C	65 %
novembre	7,2 °C	872,76 Pa	554,4 Pa	1427,16 Pa	20 °C	65 %
dicembre	3,2 °C	570,35 Pa	696,4 Pa	1266,75 Pa	20 °C	65 %
gennaio	3,7 °C	510,45 Pa	678,65 Pa	1189,1 Pa	20 °C	65 %
febbraio	6,8 °C	572,14 Pa	568,6 Pa	1140,74 Pa	20 °C	65 %
marzo	10,3 °C	630,42 Pa	444,35 Pa	1074,77 Pa	20 °C	65 %
aprile	13,1 °C	826,25 Pa	344,95 Pa	1171,2 Pa	20 °C	65 %

Calcolo del fattore di rischio

Mese	θsi-critica	fRsi-amm
ottobre	16,84°C	0,49
novembre	15,71°C	0,6649
dicembre	13,86°C	0,6346
gennaio	12,89°C	0,5639
febbraio	12,26°C	0,4136
marzo	11,36°C	0,109
aprile	12,66°C	-0,0638

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: 0,6649 (mese di Novembre)

Pressione di vapore e pressione di saturazione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.189,1	1.140,7	1.074,8	1.171,2	1.466,0	1.678,4	1.538,7	1.580,1	1.498,9	1.533,5	1.427,2	1.266,7
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.209,9	2.724,0	3.018,2	2.982,2	2.265,6	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	852,3	858,6	854,2	1.000,0	1.400,5	1.672,8	1.563,1	1.600,9	1.440,5	1.374,6	1.152,0	921,1
	2.227,8	2.248,2	2.271,5	2.290,2	2.209,9	2.724,0	3.018,2	2.982,2	2.265,6	2.294,9	2.250,9	2.224,5
A-B	847,3	854,3	850,9	997,4	1.399,5	1.672,8	1.563,5	1.601,2	1.439,6	1.372,2	1.147,9	916,0
	802,8	994,5	1.258,4	1.511,9	2.209,9	2.724,0	3.018,2	2.982,2	2.265,6	1.581,9	1.021,9	775,1
B-C	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
	802,8	994,5	1.258,4	1.511,9	2.209,9	2.724,0	3.018,2	2.982,2	2.265,6	1.581,9	1.021,9	775,1
C-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
	795,8	987,7	1.252,2	1.506,8	2.209,9	2.724,0	3.018,2	2.982,2	2.265,6	1.577,1	1.015,2	768,2

Temperature

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	19,1	22,5	24,2	24,0	19,5	20,0	20,0	20,0
Add-A	19,2	19,4	19,5	19,7	19,1	22,5	24,2	24,0	19,5	19,7	19,4	19,2
A-B	19,2	19,4	19,5	19,7	19,1	22,5	24,2	24,0	19,5	19,7	19,4	19,2
B-C	3,8	6,9	10,4	13,2	19,1	22,5	24,2	24,0	19,5	13,8	7,3	3,3
C-Add	3,8	6,9	10,4	13,2	19,1	22,5	24,2	24,0	19,5	13,8	7,3	3,3
Add-Esterno	3,7	6,8	10,3	13,1	19,1	22,5	24,2	24,0	19,5	13,8	7,2	3,2

Verifica formazione di condensa interstiziale

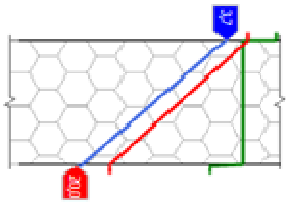
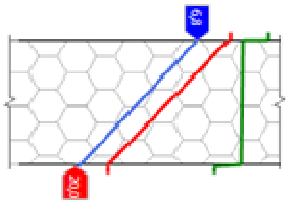
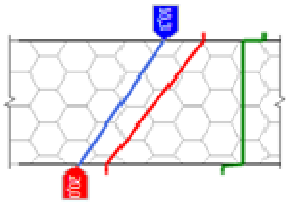
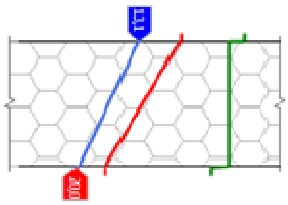
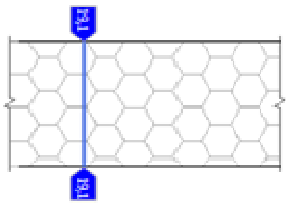
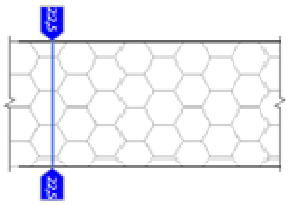
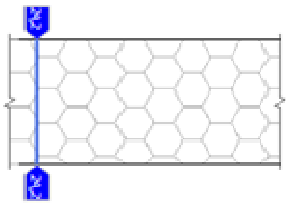
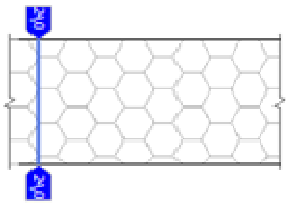
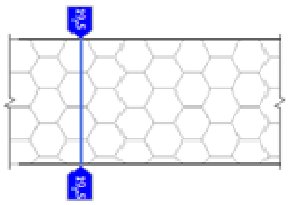
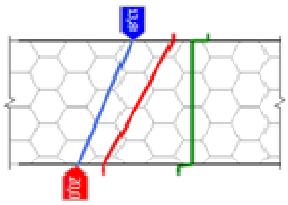
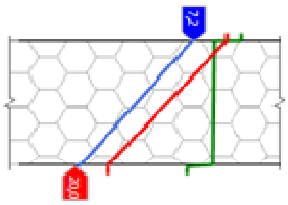
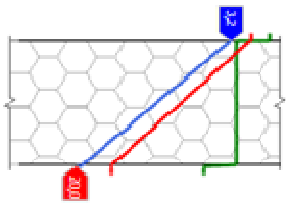
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. B/C												
Gc [Kg/m²]	0,0001	-0,0002	-0,0005	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002	0,0002
Ma [Kg/m²]	0,0004	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002	0,0003
Interf. C/D												
Gc [Kg/m²]	0,0000	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

gennaio - Interf. B/C. Formazione di condensa: 0,0004 kg/m²
febbraio - Interf. B/C. Formazione di condensa: 0,0002 kg/m²
novembre - Interf. B/C. Formazione di condensa: 0,0002 kg/m²
dicembre - Interf. B/C. Formazione di condensa: 0,0003 kg/m²
Visualizza/modifica gli elementi in archiviogennaio

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente
Gc: 0,0002 kg/m² B-C nel mese di dicembre
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia
Gc,max: 0,5000 kg/m²
Quantità di vapore residuo Ma: 0,0004 nel mese di gennaio kg/m² B-C
Esito della verifica di condensa interstiziale: Interfaccia B-C - Formazione di condensa: 0,0004 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	10 kg/m²
Valore minimo di massa superficiale	230 kg/m²
Esito della verifica di massa	NO

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

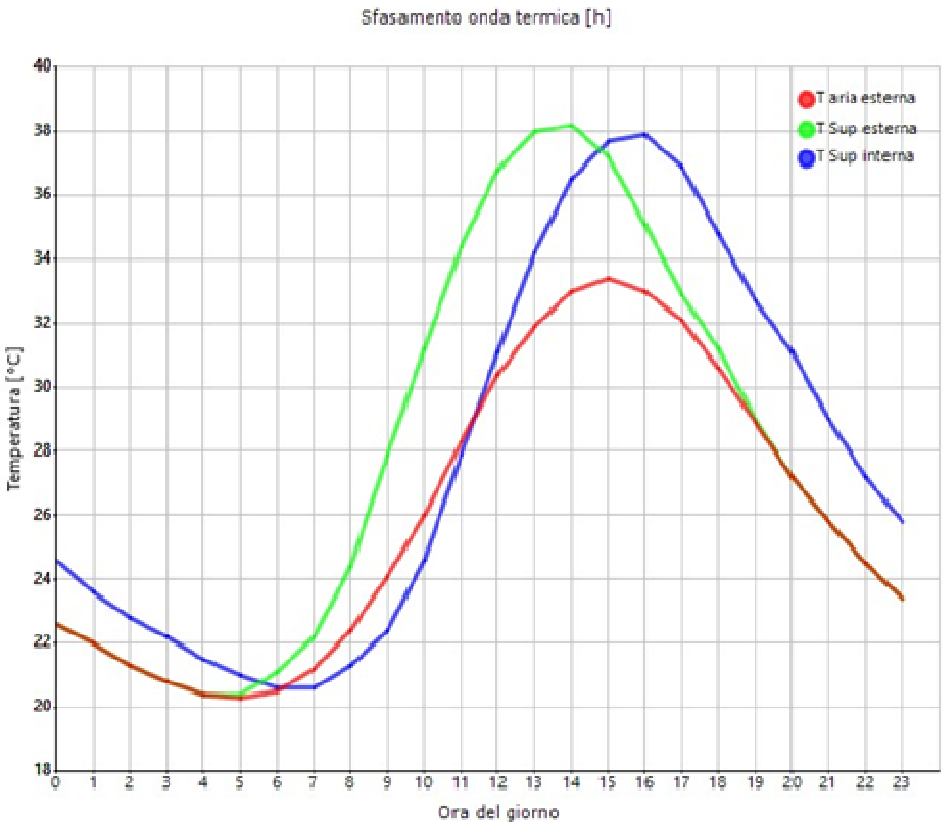
Inerzia termica

Sfasamento dell'onda termica	1h 34'
Fattore di attenuazione	0,9693
Capacità termica interna C1	4,3 kJ/m²K
Capacità termica esterna C2	4,5 kJ/m²K
Ammettenza interna oraria	15,1 W/m²K
Ammettenza interna	0,3 W/m²K
Ammettenza esterna oraria	15,2 W/m²K
Ammettenza esterna	0,3 W/m²K
Trasmittanza periodica Y	0,187 W/m²K
Valore limite Ylim	0,180 W/m²K
Classificazione normativa	
Esito della verifica di inerzia	NO

	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	22,63	0,00	22,63	24,57
1:00	21,98	0,00	21,98	23,55
2:00	21,32	0,00	21,32	22,79
3:00	20,80	0,00	20,80	22,16
4:00	20,41	0,00	20,41	21,52
5:00	20,27	10,07	20,39	21,01
6:00	20,54	49,07	21,12	20,63
7:00	21,19	85,77	22,22	20,62
8:00	22,37	173,27	24,45	21,33
9:00	24,07	316,10	27,87	22,39
10:00	26,04	433,17	31,24	24,55
11:00	28,27	508,70	34,37	27,87
12:00	30,36	534,70	36,78	31,13
13:00	31,93	508,70	38,04	34,17
14:00	32,98	433,17	38,18	36,50
15:00	33,37	316,10	37,17	37,72
16:00	32,98	173,27	35,06	37,86
17:00	32,06	67,80	32,88	36,88
18:00	30,62	49,53	31,22	34,84

19:00	28,92	10,07	29,04	32,72
20:00	27,22	0,00	27,22	31,11
21:00	25,78	0,00	25,78	29,00
22:00	24,47	0,00	24,47	27,24
23:00	23,42	0,00	23,42	25,84

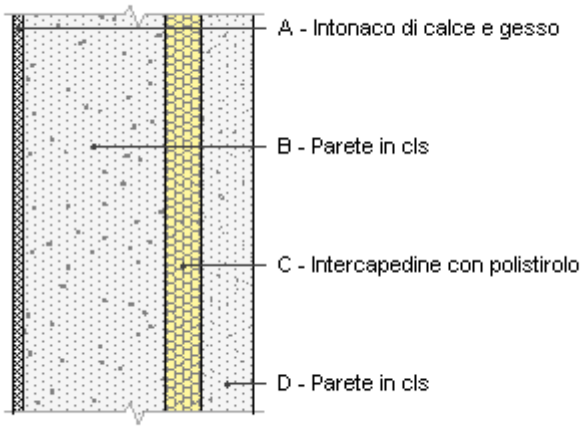
DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



LEGENDA

Temperatura esterna [°C] | Temp. sup. esterna [°C] | Temperatura interna [°C]

Parete perimetrale



Spessore	270,0 mm	Trasmittanza	0,688 W/m²K
Resistenza	1,453 m²K/W	Massa superf.	309 kg/m²
Tipologia	Parete		

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	10,0	0,700	0,014	1.400	0,84	11,1
B	Parete in cls	160,0	0,580	0,276	1.400	1,00	66,7
C	Intercapedine con polistirolo	40,0	0,045	0,889	15	1,22	50,0
D	Parete in cls	60,0	0,580	0,103	1.400	1,00	66,7
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	270,0		1,453			

CARATTERISTICHE DI INERZIA TERMICA - UNI 13786

Verifica di massa

Massa della struttura per metro quadrato di superficie	309 kg/m²
Valore minimo di massa superficiale	230 kg/m²
Esito della verifica di massa	OK

Condizioni al contorno

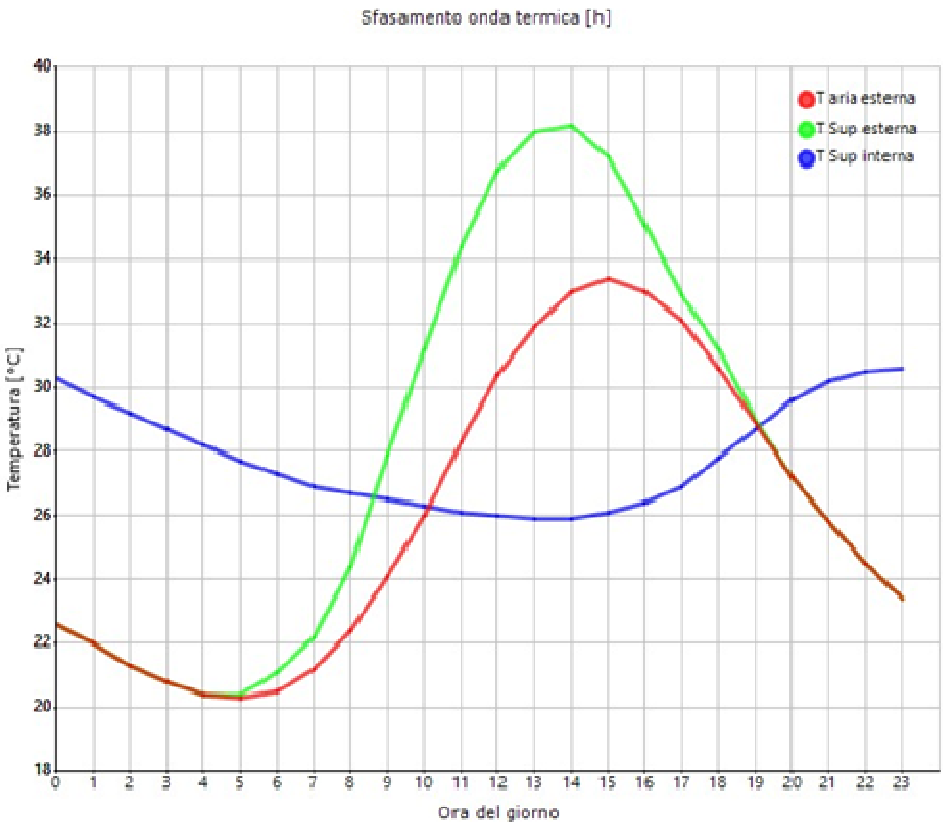
Comune	Busto Garolfo
Orientamento	S
Colorazione	Chiaro
Mese massima insolazione	luglio
Temperatura media nel mese di massima insolazione	20,9 °C
Temperatura massima estiva	33,1 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno	19,4 °C
Irradianza mensile massima sul piano orizzontale	270,83 W/m²

Inerzia termica

Sfasamento dell'onda termica	9h 10'
Fattore di attenuazione	0,2637
Capacità termica interna C1	61,7 kJ/m²K
Capacità termica esterna C2	74,1 kJ/m²K
Ammettenza interna oraria	13,5 W/m²K
Ammettenza interna	4,3 W/m²K
Ammettenza esterna oraria	15,9 W/m²K
Ammettenza esterna	5,2 W/m²K
Trasmittanza periodica Y	0,182 W/m²K
Valore limite Ylim	0,100 W/m²K
Classificazione normativa	
Esito della verifica di inerzia	NO

	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	22,63	0,00	22,63	30,30
1:00	21,98	0,00	21,98	29,74
2:00	21,32	0,00	21,32	29,16
3:00	20,80	0,00	20,80	28,73
4:00	20,41	0,00	20,41	28,15
5:00	20,27	10,07	20,39	27,67
6:00	20,54	49,07	21,12	27,29
7:00	21,19	85,77	22,22	26,95
8:00	22,37	173,27	24,45	26,67
9:00	24,07	316,10	27,87	26,46
10:00	26,04	433,17	31,24	26,29
11:00	28,27	508,70	34,37	26,12
12:00	30,36	534,70	36,78	25,98
13:00	31,93	508,70	38,04	25,88
14:00	32,98	433,17	38,18	25,87
15:00	33,37	316,10	37,17	26,07
16:00	32,98	173,27	35,06	26,35
17:00	32,06	67,80	32,88	26,94
18:00	30,62	49,53	31,22	27,84
19:00	28,92	10,07	29,04	28,73
20:00	27,22	0,00	27,22	29,56
21:00	25,78	0,00	25,78	30,19
22:00	24,47	0,00	24,47	30,53
23:00	23,42	0,00	23,42	30,56

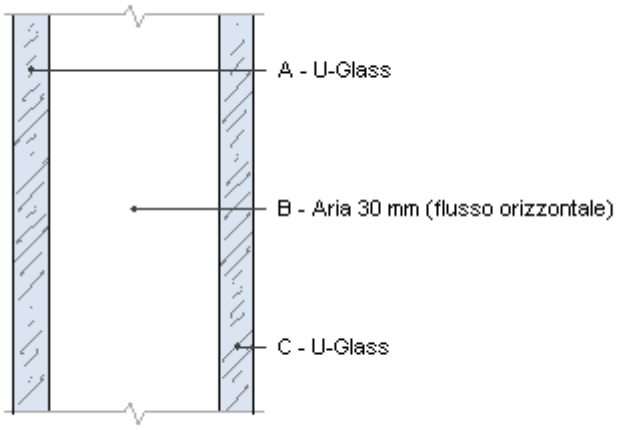
DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



LEGENDA

Temperatura esterna [°C] | Temp. sup. esterna [°C] | Temperatura interna [°C]

Parete vetrata



Spessore	42,0 mm	Trasmittanza	2,768 W/m²K
Resistenza	0,361 m²K/W	Massa superf.	36 kg/m²
Tipologia	Parete		

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	U-Glass	6,0	0,810	0,007	3.000	1,00	0,0
B	Aria 30 mm (flusso orizzontale)	30,0	0,170	0,176	1	1,00	1,0
C	U-Glass	6,0	0,810	0,007	3.000	1,00	0,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	42,0		0,361			

CARATTERISTICHE DI INERZIA TERMICA - UNI 13786

Verifica di massa

Massa della struttura per metro quadrato di superficie	36 kg/m²
Valore minimo di massa superficiale	230 kg/m²
Esito della verifica di massa	NO

Condizioni al contorno

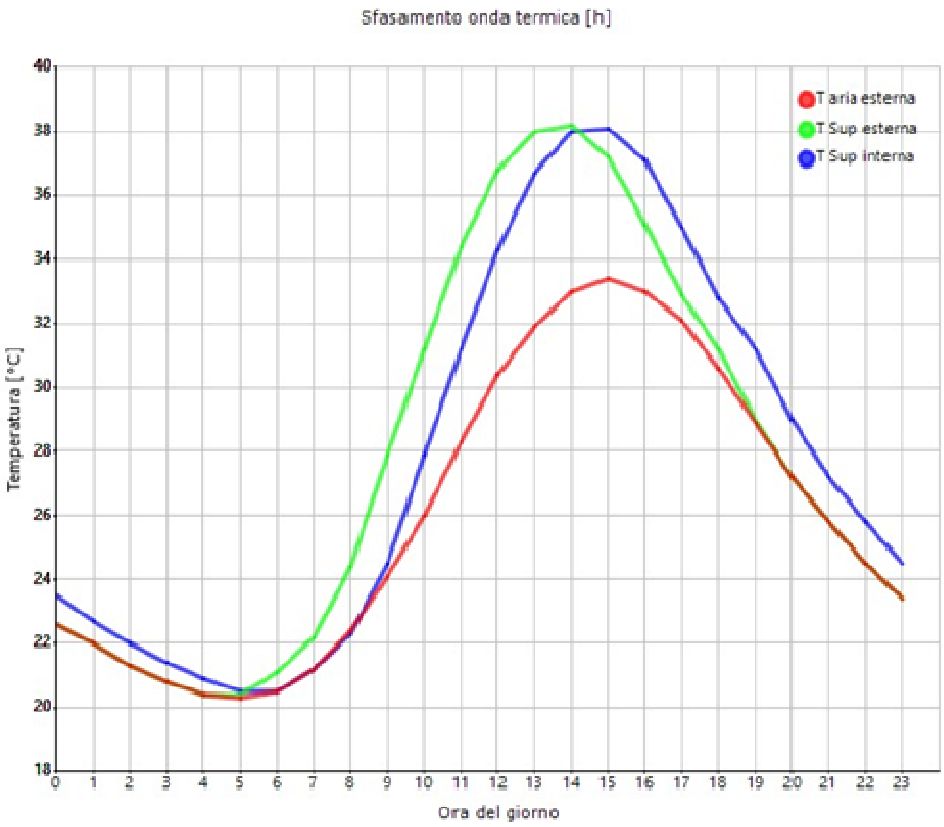
Comune	Busto Garolfo
Orientamento	S
Colorazione	Chiaro
Mese massima insolazione	luglio
Temperatura media nel mese di massima insolazione	20,9 °C
Temperatura massima estiva	33,1 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno	19,4 °C
Irradianza mensile massima sul piano orizzontale	270,83 W/m²

Inerzia termica

Sfasamento dell'onda termica	0h 37'
Fattore di attenuazione	0,9925
Capacità termica interna C1	13,4 kJ/m²K
Capacità termica esterna C2	22,4 kJ/m²K
Ammettenza interna oraria	12,7 W/m²K
Ammettenza interna	2,9 W/m²K
Ammettenza esterna oraria	13,5 W/m²K
Ammettenza esterna	3,1 W/m²K
Trasmittanza periodica Y	2,747 W/m²K
Valore limite Ylim	0,100 W/m²K
Classificazione normativa	
Esito della verifica di inerzia	NO

	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	22,63	0,00	22,63	23,45
1:00	21,98	0,00	21,98	22,67
2:00	21,32	0,00	21,32	22,02
3:00	20,80	0,00	20,80	21,37
4:00	20,41	0,00	20,41	20,85
5:00	20,27	10,07	20,39	20,46
6:00	20,54	49,07	21,12	20,45
7:00	21,19	85,77	22,22	21,18
8:00	22,37	173,27	24,45	22,26
9:00	24,07	316,10	27,87	24,47
10:00	26,04	433,17	31,24	27,87
11:00	28,27	508,70	34,37	31,21
12:00	30,36	534,70	36,78	34,32
13:00	31,93	508,70	38,04	36,71
14:00	32,98	433,17	38,18	37,96
15:00	33,37	316,10	37,17	38,10
16:00	32,98	173,27	35,06	37,10
17:00	32,06	67,80	32,88	35,01
18:00	30,62	49,53	31,22	32,84
19:00	28,92	10,07	29,04	31,19
20:00	27,22	0,00	27,22	29,03
21:00	25,78	0,00	25,78	27,22
22:00	24,47	0,00	24,47	25,79
23:00	23,42	0,00	23,42	24,49

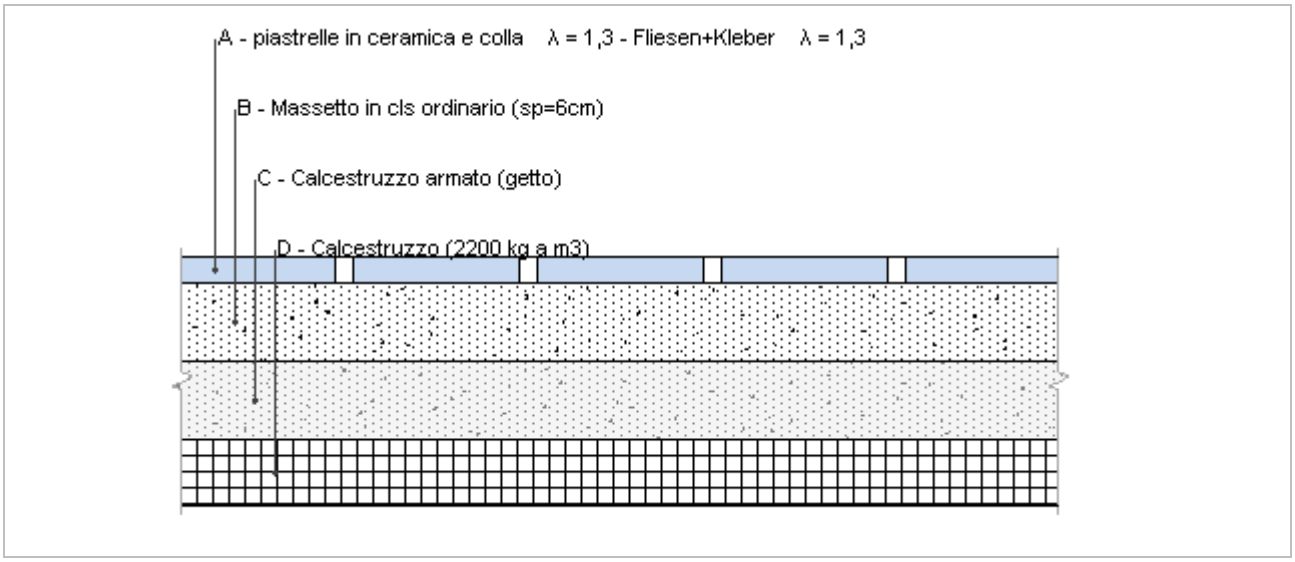
DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



LEGENDA

Temperatura esterna [°C] | Temp. sup. esterna [°C] | Temperatura interna [°C]

Pavimento interpiano

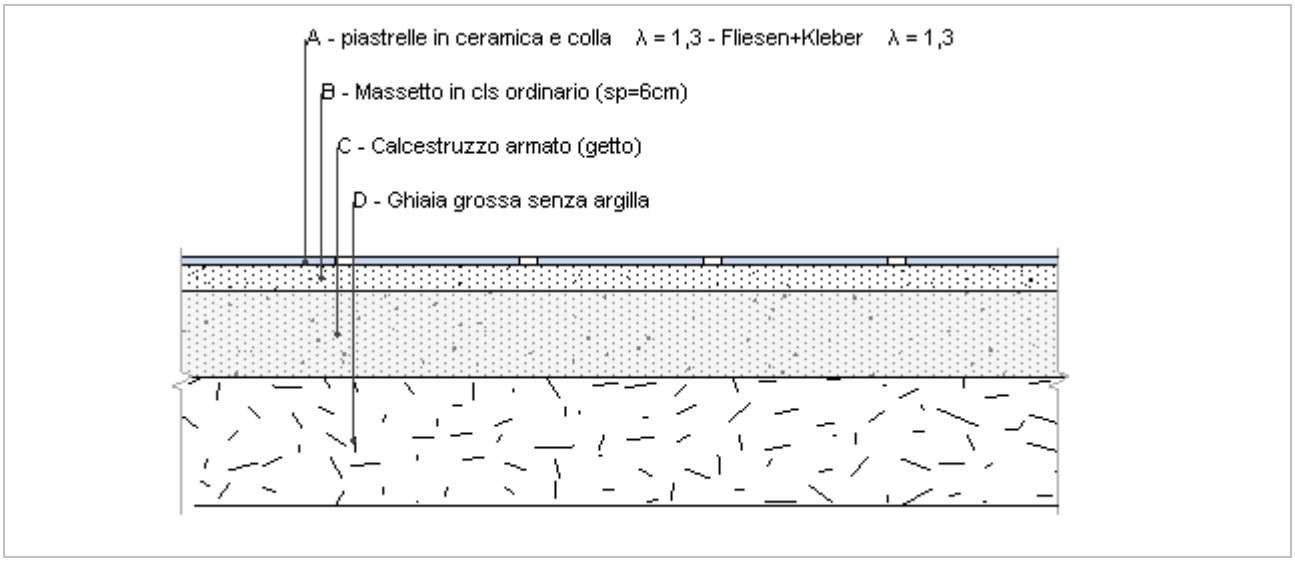


Spessore	190,0 mm	Trasmittanza	2,110 W/m²K
Resistenza	0,474 m²K/W	Massa superf.	402 kg/m²
Tipologia	Pavimento		

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 discendente)	-	-	0,170	-	-	-
A	piastrelle in ceramica e colla λ = 1,3 - Fliesen+Kleber λ = 1,3	20,0	1,300	0,015	2.300	0,84	150,0
B	Massetto in cls ordinario (sp=6cm)	60,0	1,060	0,057	1.700	1,00	3,3
C	Calcestruzzo armato (getto)	60,0	1,910	0,031	2.400	1,00	999.999,0
D	Calcestruzzo (2200 kg a m3)	50,0	1,650	0,030	2.200	1,00	70,0
	Adduttanza interna (flusso verticale discendente)	-	-	0,170	-	-	-
	TOTALE	190,0		0,474			

Pavimento vs terreno

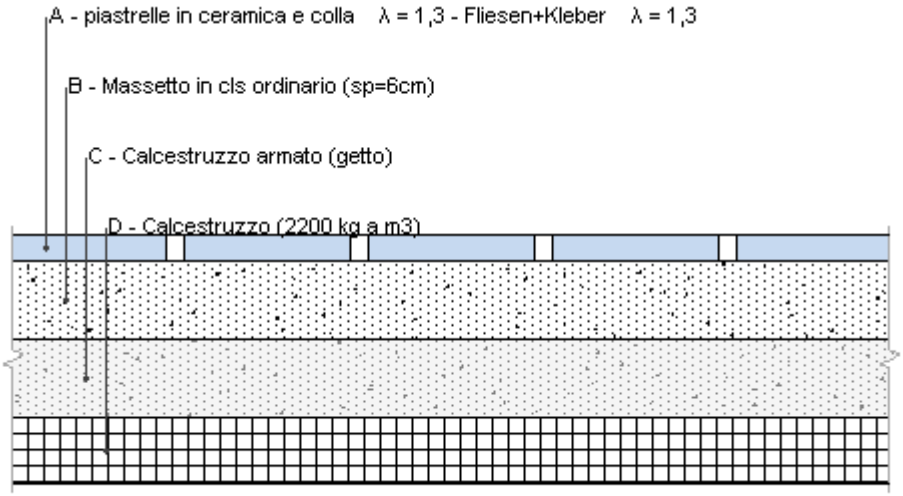


Spessore	580,0 mm	Trasmittanza	1,676 W/m²K
Resistenza	0,597 m²K/W	Massa superf.	1.138 kg/m²
Tipologia	Pavimento		

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 discendente)	-	-	0,170	-	-	-
A	piastrelle in ceramica e colla λ = 1,3 - Fliesen+Kleber λ = 1,3	20,0	1,300	0,015	2.300	0,84	150,0
B	Massetto in cls ordinario (sp=6cm)	60,0	1,060	0,057	1.700	1,00	3,3
C	Calcestruzzo armato (getto)	200,0	1,910	0,105	2.400	1,00	999.999,0
D	Ghiaia grossa senza argilla	300,0	1,200	0,250	1.700	0,84	5,3
	TOTALE	580,0		0,597			

Pavimento vs ZNR

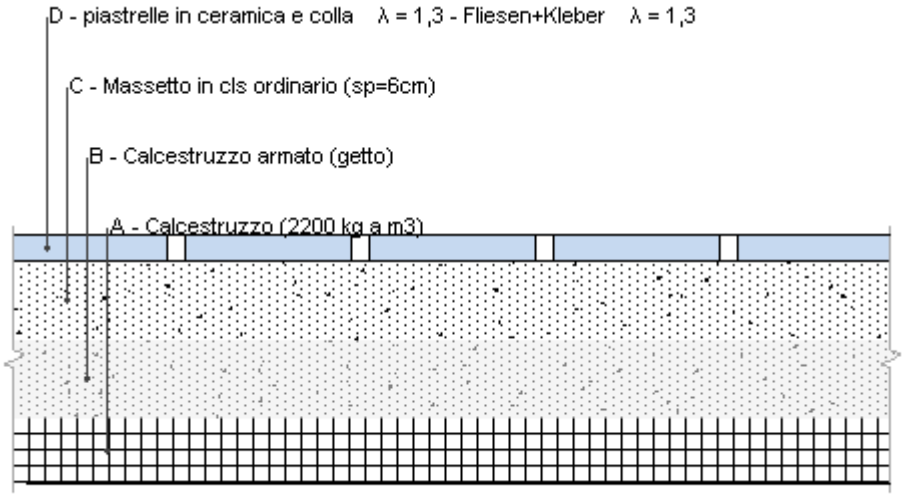


Spessore	190,0 mm	Trasmittanza	2,110 W/m²K
Resistenza	0,474 m²K/W	Massa superf.	402 kg/m²
Tipologia	Pavimento		

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 discendente)	-	-	0,170	-	-	-
A	piastrelle in ceramica e colla λ = 1,3 - Fliesen+Kleber λ = 1,3	20,0	1,300	0,015	2.300	0,84	150,0
B	Massetto in cls ordinario (sp=6cm)	60,0	1,060	0,057	1.700	1,00	3,3
C	Calcestruzzo armato (getto)	60,0	1,910	0,031	2.400	1,00	999.999,0
D	Calcestruzzo (2200 kg a m3)	50,0	1,650	0,030	2.200	1,00	70,0
	Adduttanza interna (flusso verticale discendente)	-	-	0,170	-	-	-
	TOTALE	190,0		0,474			

Soffitto Interpiano

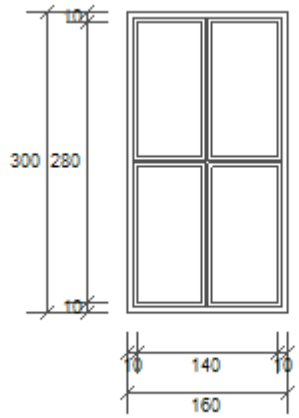


Spessore	190,0 mm	Trasmittanza	2,997 W/m²K
Resistenza	0,334 m²K/W	Massa superf.	402 kg/m²
Tipologia	Soffitto		

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	Calcestruzzo (2200 kg a m3)	50,0	1,650	0,030	2.200	1,00	70,0
B	Calcestruzzo armato (getto)	60,0	1,910	0,031	2.400	1,00	999.999,0
C	Massetto in cls ordinario (sp=6cm)	60,0	1,060	0,057	1.700	1,00	3,3
D	piastrelle in ceramica e colla λ = 1,3 - Fliesen+Kleber λ = 1,3	20,0	1,300	0,015	2.300	0,84	150,0
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-
	TOTALE	190,0		0,334			

F1-1,60x3,00



Larghezza	L	160 cm
Altezza	H	300 cm
Area del vetro	Ag	3,510 m^2
Area del telaio	Af	1,290 m^2
Area totale del serramento	Aw	4,800 m^2
Perimetro del vetro	p	16,000 m
Trasmittanza	Uw	3,151 W/(m^2K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	3,151 W/(m^2K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,849 W/(m^2K)
Coeff di trasmissione solare	g_{gl}	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	20 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	3,227 W/(m^2K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
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	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura -

Permeabilità -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR 0,000 m^2K/W

Permeabilità all'aria

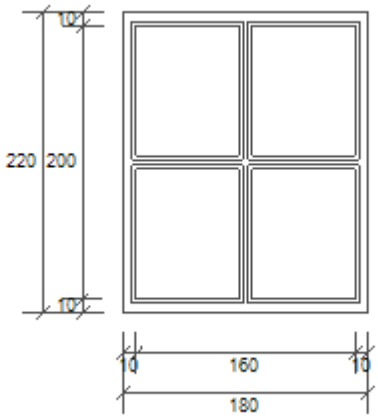
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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)
Assenti	-	-

F10-1,80x2,20



Larghezza	L	180 cm
Altezza	H	220 cm
Area del vetro	Ag	2,850 m^2
Area del telaio	Af	1,110 m^2
Area totale del serramento	Aw	3,960 m^2
Perimetro del vetro	p	13,600 m
Trasmittanza	Uw	3,161 W/(m^2K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	3,161 W/(m^2K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,849 W/(m^2K)
Coeff di trasmissione solare	g_{gl}	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	20 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	3,227 W/(m^2K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
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	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura -

Permeabilità -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR 0,000 m^2K/W

Permeabilità all'aria

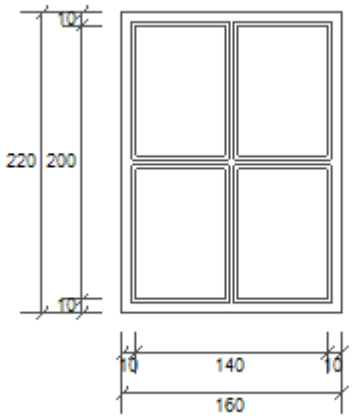
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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)
Assenti	-	-

F11-1,60x2,20



Larghezza	L	160 cm
Altezza	H	220 cm
Area del vetro	Ag	2,470 m^2
Area del telaio	Af	1,050 m^2
Area totale del serramento	Aw	3,520 m^2
Perimetro del vetro	p	12,800 m
Trasmittanza	Uw	3,180 W/(m^2K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	3,180 W/(m^2K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,849 W/(m^2K)
Coeff di trasmissione solare	g_{gl}	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	20 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	3,227 W/(m^2K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
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	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura -

Permeabilità -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR 0,000 m^2K/W

Permeabilità all'aria

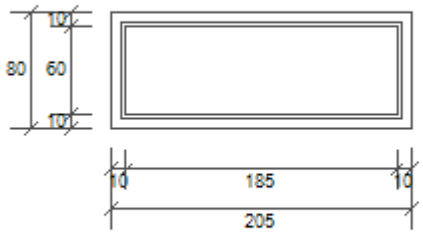
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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)
Assenti	-	-

F12-2,05x0,80



Larghezza	L	205 cm
Altezza	H	80 cm
Area del vetro	Ag	1,110 m^2
Area del telaio	Af	0,530 m^2
Area totale del serramento	Aw	1,640 m^2
Perimetro del vetro	p	4,900 m
Trasmittanza	Uw	3,150 W/(m^2K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	3,150 W/(m^2K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,849 W/(m^2K)
Coeff di trasmissione solare	g_{gl}	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	20 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	3,227 W/(m^2K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
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	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura -

Permeabilità -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR 0,000 m^2K/W

Permeabilità all'aria

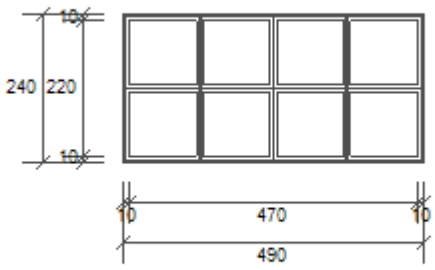
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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)
Assenti	-	-

F13-4,90x2,40



Larghezza	L	490 cm
Altezza	H	240 cm
Area del vetro	Ag	9,240 m^2
Area del telaio	Af	2,520 m^2
Area totale del serramento	Aw	11,760 m^2
Perimetro del vetro	p	34,400 m
Trasmittanza	Uw	3,106 W/(m^2K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	3,106 W/(m^2K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,849 W/(m^2K)
Coeff di trasmissione solare	g_{gl}	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	20 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	3,227 W/(m^2K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
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	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura -

Permeabilità -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR 0,000 m^2K/W

Permeabilità all'aria

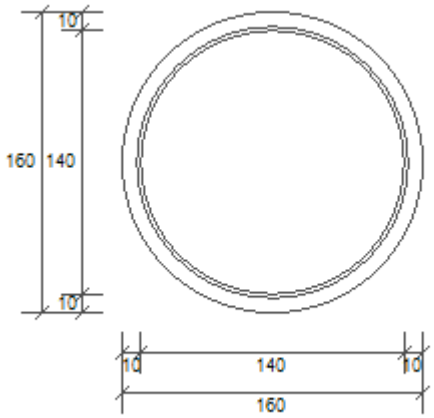
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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)
Assenti	-	-

F14-diam 160



Larghezza	L	160 cm
Altezza	H	160 cm
Area del vetro	Ag	1,537 m^2
Area del telaio	Af	0,470 m^2
Area totale del serramento	Aw	2,007 m^2
Perimetro del vetro	p	4,396 m
Trasmittanza	Uw	3,069 W/(m^2K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	3,069 W/(m^2K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,849 W/(m^2K)
Coeff di trasmissione solare	g_{gl}	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	20 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	3,227 W/(m^2K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
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	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura -

Permeabilità -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR 0,000 m^2K/W

Permeabilità all'aria

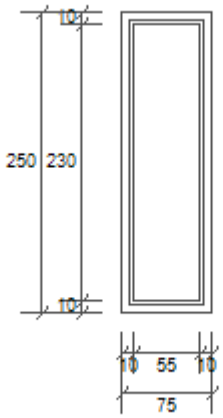
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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)
Assenti	-	-

F15-75x2,50



Larghezza	L	75 cm
Altezza	H	250 cm
Area del vetro	Ag	1,265 m^2
Area del telaio	Af	0,610 m^2
Area totale del serramento	Aw	1,875 m^2
Perimetro del vetro	p	5,700 m
Trasmittanza	Uw	3,154 W/(m^2K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	3,154 W/(m^2K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,849 W/(m^2K)
Coeff di trasmissione solare	g_{gl}	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	20 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	3,227 W/(m^2K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
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	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura -

Permeabilità -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR 0,000 m^2K/W

Permeabilità all'aria

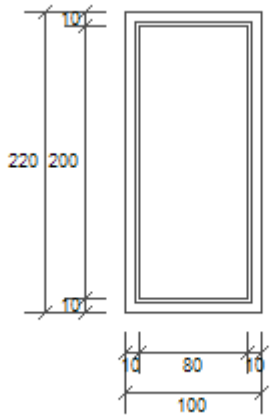
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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)
Assenti	-	-

F16-1,00x2,20



Larghezza	L	100 cm
Altezza	H	220 cm
Area del vetro	Ag	1,600 m^2
Area del telaio	Af	0,600 m^2
Area totale del serramento	Aw	2,200 m^2
Perimetro del vetro	p	5,600 m
Trasmittanza	Uw	3,105 W/(m^2K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	3,105 W/(m^2K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,849 W/(m^2K)
Coeff di trasmissione solare	g_{gl}	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	20 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	3,227 W/(m^2K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
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	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura -

Permeabilità -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR 0,000 m^2K/W

Permeabilità all'aria

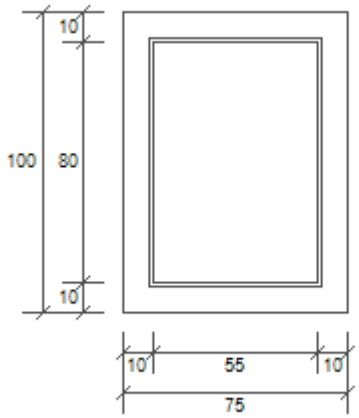
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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)
Assenti	-	-

F17-75x1,00



Larghezza	L	75 cm
Altezza	H	100 cm
Area del vetro	Ag	0,440 m^2
Area del telaio	Af	0,310 m^2
Area totale del serramento	Aw	0,750 m^2
Perimetro del vetro	p	2,700 m
Trasmittanza	Uw	3,221 W/(m^2K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	3,221 W/(m^2K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,849 W/(m^2K)
Coeff di trasmissione solare	g_{gl}	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	20 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	3,227 W/(m^2K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
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	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura -

Permeabilità -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR 0,000 m^2K/W

Permeabilità all'aria

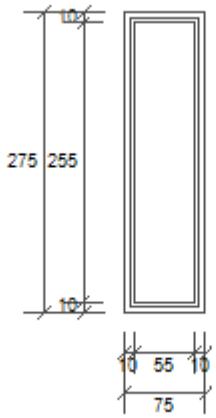
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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)
Assenti	-	-

F18-75x2,75



Larghezza	L	75 cm
Altezza	H	275 cm
Area del vetro	Ag	1,402 m^2
Area del telaio	Af	0,660 m^2
Area totale del serramento	Aw	2,063 m^2
Perimetro del vetro	p	6,200 m
Trasmittanza	Uw	3,150 W/(m^2K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	3,150 W/(m^2K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,849 W/(m^2K)
Coeff di trasmissione solare	g_{gl}	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	20 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	3,227 W/(m^2K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
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	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura -

Permeabilità -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR 0,000 m^2K/W

Permeabilità all'aria

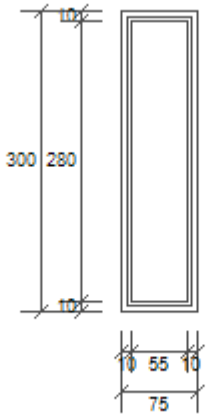
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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)
Assenti	-	-

F19-75x3,00



Larghezza	L	75 cm
Altezza	H	300 cm
Area del vetro	Ag	1,540 m^2
Area del telaio	Af	0,710 m^2
Area totale del serramento	Aw	2,250 m^2
Perimetro del vetro	p	6,700 m
Trasmittanza	Uw	3,147 W/(m^2K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	3,147 W/(m^2K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,849 W/(m^2K)
Coeff di trasmissione solare	g_{gl}	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	20 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	3,227 W/(m^2K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
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	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura -

Permeabilità -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR 0,000 m^2K/W

Permeabilità all'aria

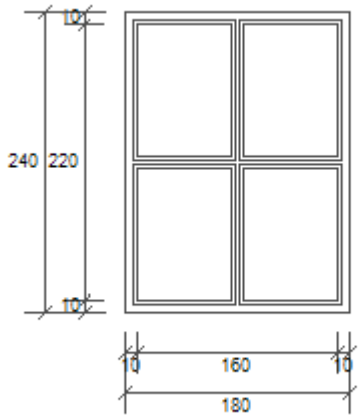
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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)
Assenti	-	-

F2-1,80x2,40



Larghezza	L	180 cm
Altezza	H	240 cm
Area del vetro	Ag	3,150 m^2
Area del telaio	Af	1,170 m^2
Area totale del serramento	Aw	4,320 m^2
Perimetro del vetro	p	14,400 m
Trasmittanza	Uw	3,151 W/(m^2K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	3,151 W/(m^2K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,849 W/(m^2K)
Coeff di trasmissione solare	g_{gl}	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	20 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	3,227 W/(m^2K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
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	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura -

Permeabilità -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR 0,000 m^2K/W

Permeabilità all'aria

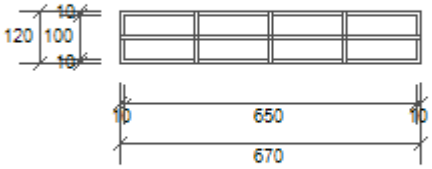
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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)
Assenti	-	-

F3-6,70x1,20



Larghezza	L	670 cm
Altezza	H	120 cm
Area del vetro	Ag	5,580 m^2
Area del telaio	Af	2,460 m^2
Area totale del serramento	Aw	8,040 m^2
Perimetro del vetro	p	32,000 m
Trasmittanza	Uw	3,203 W/(m^2K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	3,203 W/(m^2K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,849 W/(m^2K)
Coeff di trasmissione solare	g_{gl}	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	20 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	3,227 W/(m^2K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
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	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura -

Permeabilità -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR 0,000 m^2K/W

Permeabilità all'aria

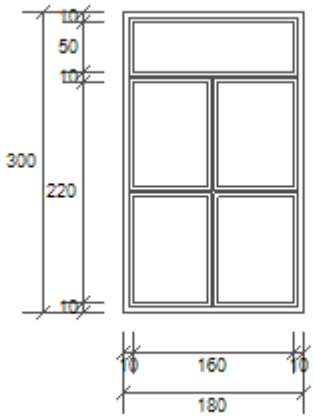
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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)
Assenti	-	-

F5-1,80x3,00



Larghezza	L	180 cm
Altezza	H	240 cm
Area del vetro	Ag	3,150 m^2
Area del telaio	Af	1,450 m^2
Area totale del serramento	Aw	4,600 m^2
Perimetro del vetro	p	14,400 m
Trasmittanza	Uw	3,775 W/(m^2K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	3,775 W/(m^2K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,849 W/(m^2K)
Coeff di trasmissione solare	g_{gl}	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	20 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	3,227 W/(m^2K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
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	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura -

Permeabilità -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR 0,000 m^2K/W

Permeabilità all'aria

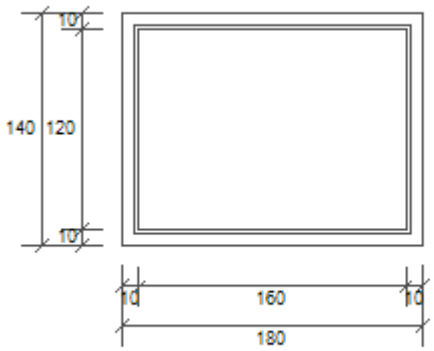
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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)
Assenti	-	-

F7-1,80x1,40



Larghezza	L	180 cm
Altezza	H	140 cm
Area del vetro	Ag	1,920 m^2
Area del telaio	Af	0,600 m^2
Area totale del serramento	Aw	2,520 m^2
Perimetro del vetro	p	5,600 m
Trasmittanza	Uw	3,072 W/(m^2K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	3,072 W/(m^2K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,849 W/(m^2K)
Coeff di trasmissione solare	g_{gl}	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	20 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	3,227 W/(m^2K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
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	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura -

Permeabilità -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR 0,000 m^2K/W

Permeabilità all'aria

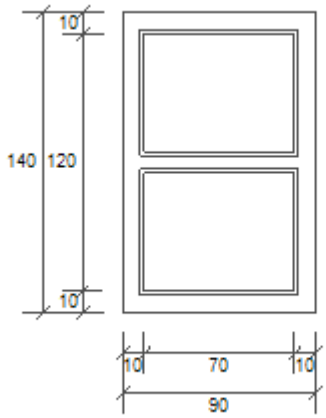
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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)
Assenti	-	-

F8-90x1,40



Larghezza	L	90 cm
Altezza	H	140 cm
Area del vetro	Ag	0,770 m^2
Area del telaio	Af	0,490 m^2
Area totale del serramento	Aw	1,260 m^2
Perimetro del vetro	p	5,000 m
Trasmittanza	Uw	3,234 W/(m^2K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	3,234 W/(m^2K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,849 W/(m^2K)
Coeff di trasmissione solare	g_{gl}	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	20 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	3,227 W/(m^2K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
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	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura -

Permeabilità -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR 0,000 m^2K/W

Permeabilità all'aria

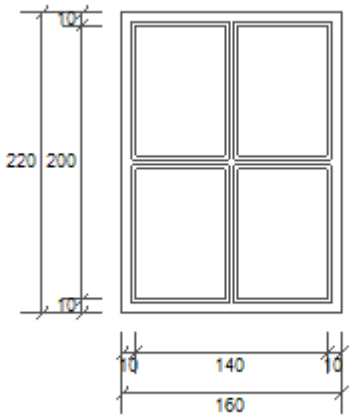
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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)
Assenti	-	-

F9-1,60x2,20



Larghezza	L	160 cm
Altezza	H	220 cm
Area del vetro	Ag	2,470 m^2
Area del telaio	Af	1,050 m^2
Area totale del serramento	Aw	3,520 m^2
Perimetro del vetro	p	12,800 m
Trasmittanza	Uw	3,180 W/(m^2K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	3,180 W/(m^2K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,849 W/(m^2K)
Coeff di trasmissione solare	g_{gl}	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	20 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	3,227 W/(m^2K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
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	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura -

Permeabilità -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR 0,000 m^2K/W

Permeabilità all'aria

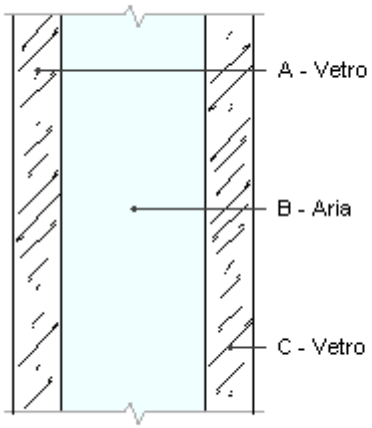
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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)
Assenti	-	-

vetro doppio (4-12-4) aria



Numero lastre	2	Resistenza R	0,351 m^2K/W
Trasmittanza	2,849 W/m^2K	Spessore vetro	20,0 mm

Stratigrafia

	Strato	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Emissività normale interna ε_{ni} -	Emissività normale esterna ε_{ne} -	Densità ρ Kg/m^3	Viscosità dinamica μ 10^{-5} kg/ms	Capacità C kJ/(kgK)
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,000	0,000	-	-	-
A	Vetro	4,0	1,000	0,890	0,890	2.500	0,0	0,84
B	Aria	12,0	0,025	0,000	0,000	1	1,8	1,01
C	Vetro	4,0	1,000	0,890	0,890	2.500	0,0	0,84
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,000	0,000	-	-	-
	TOTALE	20,0						

Resistenze

Costanti dipendenti dall'orientamento del vetro: A = 0,035, N = 0,38

	Strato	Emissività normale interna ε_i -	Emissività normale esterna ε_{ne} -	Salto termico intercapedine ΔT °C	Conduttanza radiativa hr W/m^2K	Conduttanza lastra hs W/m^2K	Resistenza termica R m^2K/W
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	-	-	-	0,130
A	Vetro	-	-	-	-	-	0,004
B	Aria	0,837	0,837	15,00	3,702	5,782	0,173
C	Vetro	-	-	-	-	-	0,004
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	-	-	-	0,040

RELAZIONE DI CALCOLO DEL PONTE TERMICO

Calcolo della trasmittanza lineica del ponte termico e verifica del rischio di formazione di muffa

EDIFICIO	Via Busto Arsizio 102 - Busto Garolfo (MI)
RELAZIONE a cura di	Ing. Gianmarco Tavola
DATA	30/04/2025
	 Firma: _____

INDICE

1. PREMESSA METODOLOGICA
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO e METODO DI CALCOLO
3. VALIDAZIONE DEL METODO DI CALCOLO

4.1 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - INT_PT01_Parete con copertura inclinata
4.2 CONDIZIONI AL CONTORNO
4.3 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI
4.4 CURVE DI TEMPERATURA
4.5 RISULTATI DI CALCOLO
4.6 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

5.1 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - INT_PT02_Parete con copertura piana
5.2 CONDIZIONI AL CONTORNO
5.3 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI
5.4 CURVE DI TEMPERATURA
5.5 RISULTATI DI CALCOLO
5.6 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

6.1 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PT03_Angolo sporgente
6.2 CONDIZIONI AL CONTORNO
6.3 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI
6.4 CURVE DI TEMPERATURA
6.5 RISULTATI DI CALCOLO
6.6 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

7.1 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PT04_Angolo rientrante
7.2 CONDIZIONI AL CONTORNO
7.3 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI
7.4 CURVE DI TEMPERATURA
7.5 RISULTATI DI CALCOLO
7.6 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

8.1 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PT05_Copertura con lucernario
8.2 CONDIZIONI AL CONTORNO
8.3 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI
8.4 CURVE DI TEMPERATURA
8.5 RISULTATI DI CALCOLO
8.6 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

9.1 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PT06_Parete con copertura piana spogliatoi
9.2 CONDIZIONI AL CONTORNO
9.3 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI
9.4 CURVE DI TEMPERATURA
9.5 RISULTATI DI CALCOLO
9.6 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

10.1 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PT07_Pavimento su terreno
10.2 CONDIZIONI AL CONTORNO
10.3 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI
10.4 CURVE DI TEMPERATURA
10.5 RISULTATI DI CALCOLO
10.6 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

11.1 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PT08_Parete con pavimento su ZNR
11.2 CONDIZIONI AL CONTORNO
11.3 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI
11.4 CURVE DI TEMPERATURA
11.5 RISULTATI DI CALCOLO
11.6 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

12.1 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PT09_Parete con pavimento interpiano
12.2 CONDIZIONI AL CONTORNO
12.3 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI
12.4 CURVE DI TEMPERATURA
12.5 RISULTATI DI CALCOLO
12.6 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

13.1 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PT10_Parete con serramento
13.2 CONDIZIONI AL CONTORNO
13.3 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI
13.4 CURVE DI TEMPERATURA
13.5 RISULTATI DI CALCOLO
13.6 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

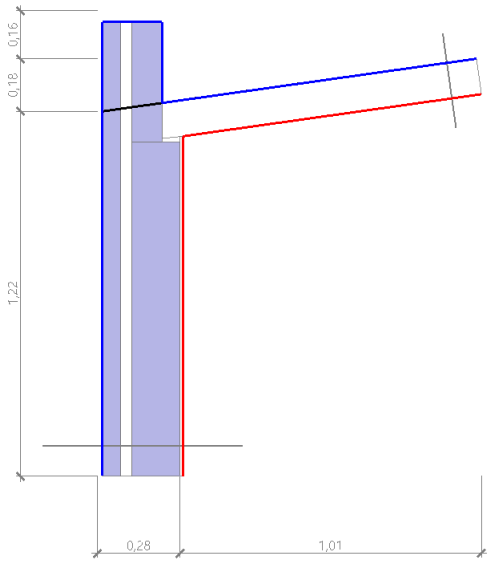
3. VALIDAZIONE DEL METODO DI CALCOLO

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

4.1 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - INT_PT01_Parete con copertura inclinata

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]
4	Intonaco di calce e gesso	0,700
1	Parete in cls	0,580
2	Intercapedine con polistirolo	0,045
5	Poliisocianurato	0,024
3	Parete in cls	0,580
7	Parete in cls	0,580

4.2 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	3,2	0,04
2	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	3,2	0,04
3	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
4	Temperatura interna: direzione ascendente del flusso	20,0	0,10

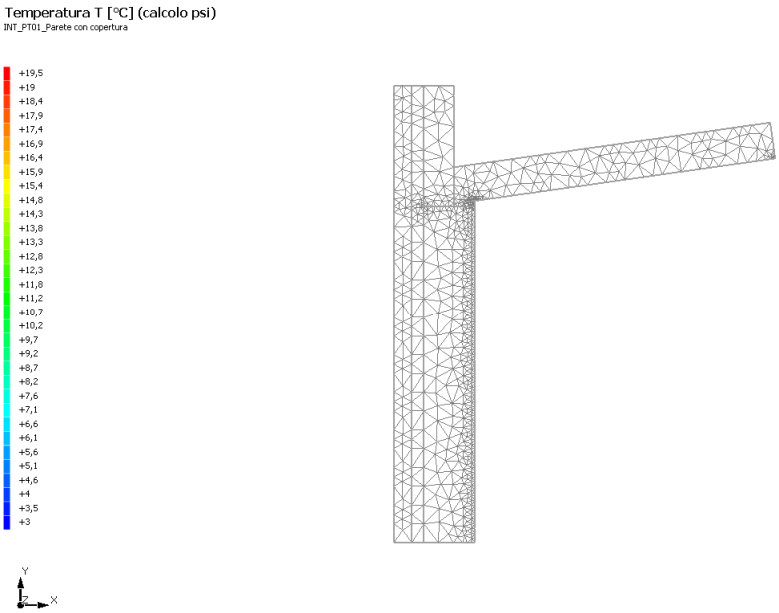
5	Esterno	3,2	0,04
6	Esterno	3,2	0,04
7	Esterno	3,2	0,04
8	Esterno	3,2	0,04
9	Esterno	3,2	0,04

4.3 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI

Per portare a convergenza il risultato finale il Ponte termico calcolato è stato suddiviso in triangoli, la mesh di calcolo.

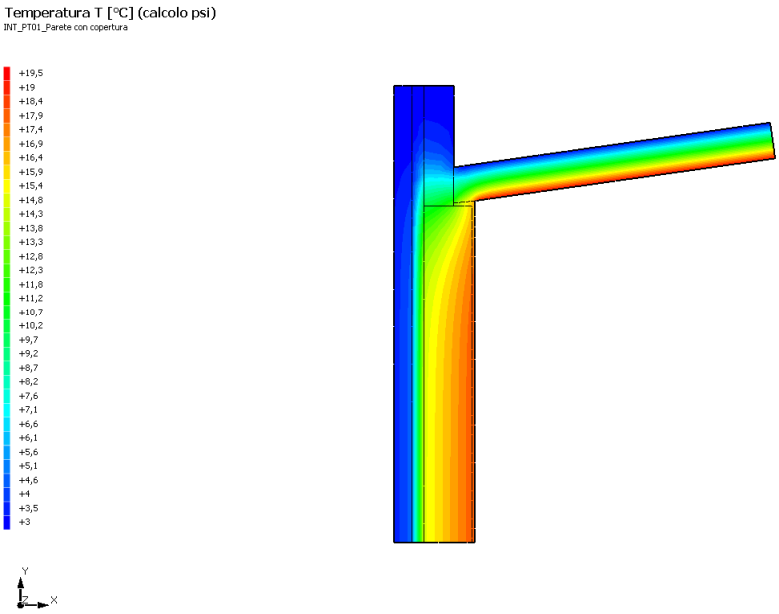
Numero di triangoli utilizzati per la discretizzazione degli elementi 880

Di seguito la rappresentazione della mesh di calcolo del ponte termico:



4.4 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:



4.5 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.

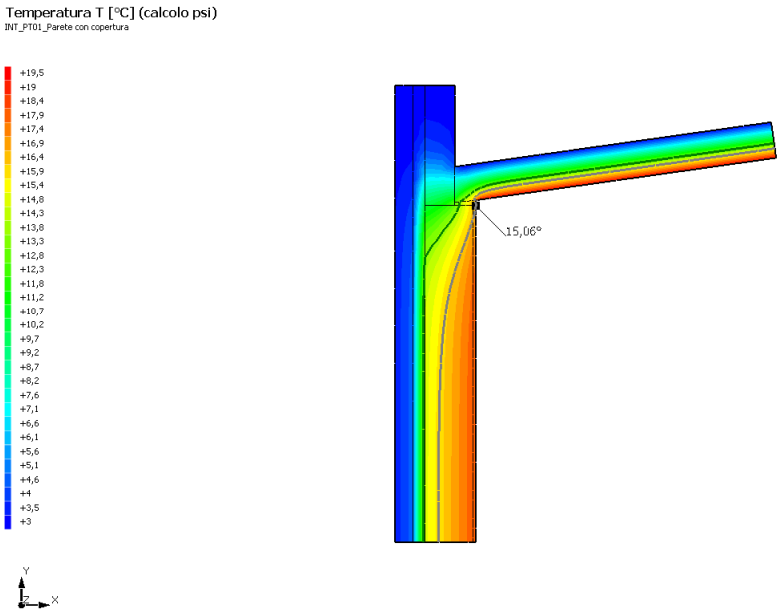
Flusso Φ	18,99	W/m
Ψ interno	0,1505	W/mK
Ψ esterno	0,0435	W/mK
Coefficiente di accoppiamento L2D	1,13	W/mK
Temperatura minima	15,1	°C

4.6 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 particolari, per esempio lavanderie, distillerie, piscine

Mese	Te [°C]	φe [%]	Pe [Pa]	Δp [Pa]	Pi [Pa]	Psi [Pa]	Tsi [°C]	Ti [°C]	fRsi
ottobre	13,80	90,7	1.430,4	152,7	1.583,1	1.978,9	17,34	20,00	0,5712
novembre	7,20	94,7	961,4	208,8	1.170,2	1.462,7	12,65	20,00	0,4255
dicembre	3,20	85,6	657,6	242,8	900,4	1.125,5	8,71	20,00	0,3282
gennaio	3,70	85,0	676,5	238,5	915,0	1.143,8	8,95	20,00	0,3222
febbraio	6,80	74,0	730,9	212,2	943,1	1.178,8	9,40	20,00	0,1970

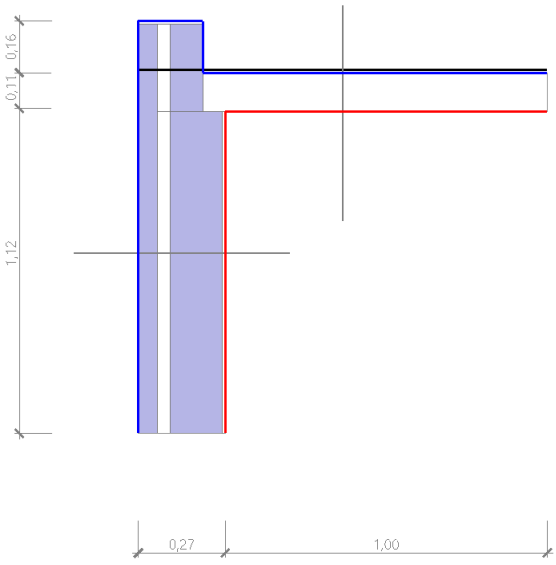
Te temperatura esterna media mensile [°C]
φe umidità relativa esterna [%]
Pe pressione esterna [Pa]
ΔP variazione di pressione [Pa]
Pi pressione interna [Pa]
Psi pressione di saturazione interna [Pa]
Tsi Temperatura superficiale interna [°C]
fRsi Fattore di resistenza superficiale

ESITO DELLA VERIFICA DI ASSENZA DI MUFFA

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsi	0,706
Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsiAmm	0,571
Mese critico	Ottobre
ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE	frsi>frsi,max: assenza di muffa

5.1 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - INT_PT02_Parete con copertura piana

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]
2	Parete in cls	0,580
3	Intercapedine con polistirolo	0,045
9	Poliisocianurato	0,024
11	Intercapedine con polistirolo	0,045
12	Parete in cls	0,580
13	Intonaco di calce e gesso	0,700
4	Parete in cls	0,580
1	Intonaco di calce e gesso	0,700

5.2 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

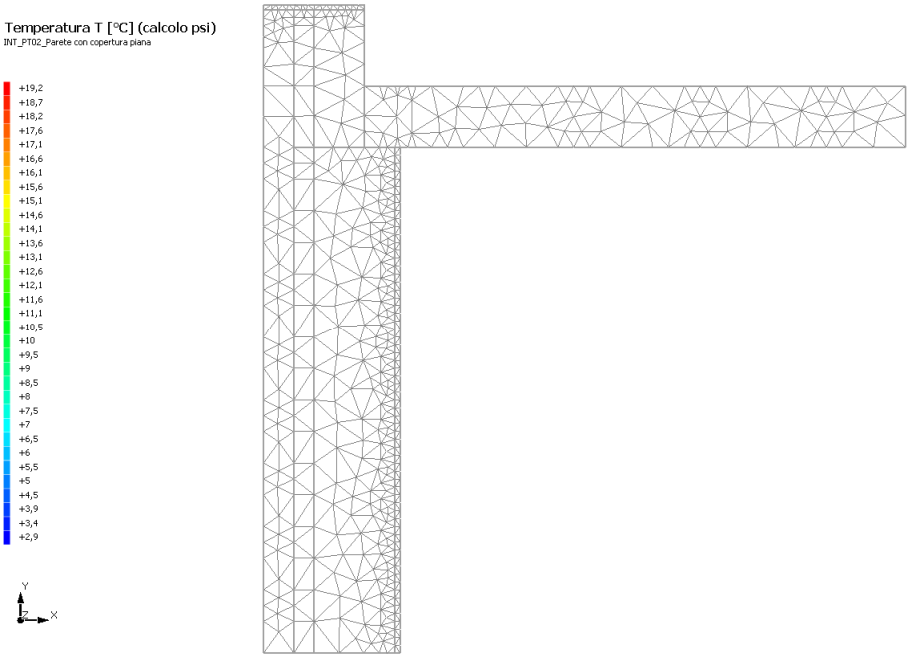
	Confine	T [°C]	R [m²K/W]
1	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	3,2	0,04
2	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	3,2	0,04
3	Temperatura esterna: direzione ascendente del flusso	3,2	0,04
4	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
5	Temperatura interna: direzione ascendente del flusso	20,0	0,10
6	Esterno	3,2	0,04
7	Esterno	3,2	0,04
8	Esterno	3,2	0,04

5.3 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI

Per portare a convergenza il risultato finale il Ponte termico calcolato è stato suddiviso in triangoli, la mesh di calcolo.

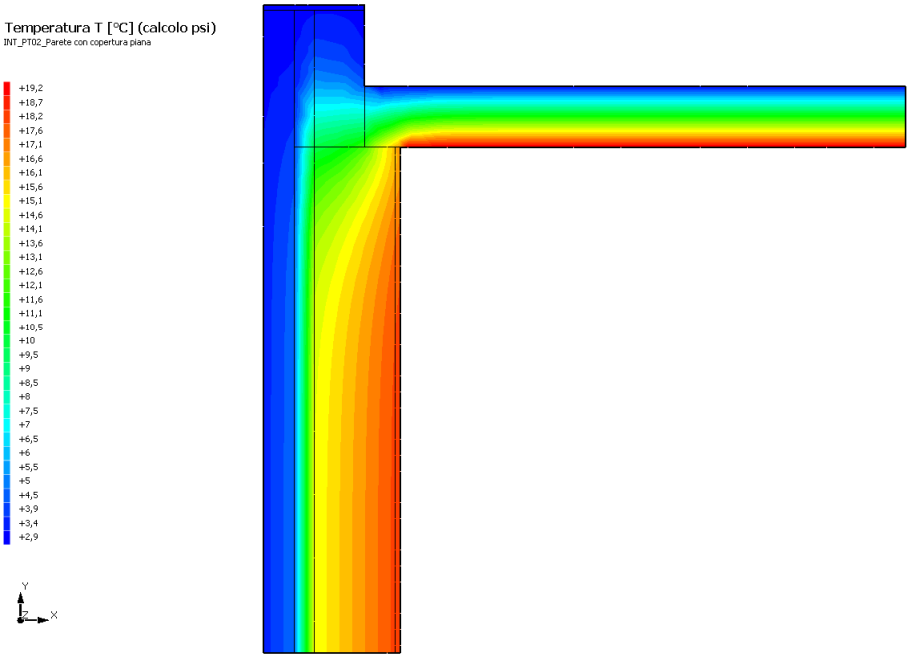
Numero di triangoli utilizzati per la discretizzazione degli elementi 538

Di seguito la rappresentazione della mesh di calcolo del ponte termico:



5.4 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:



5.5 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.

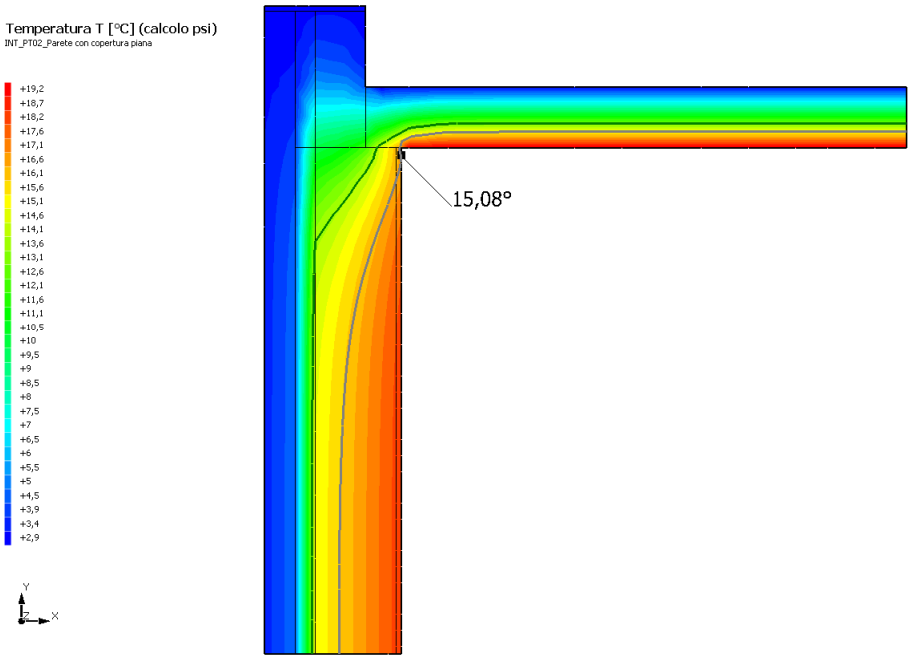
Flusso Φ	17,41	W/m
Ψ interno	0,1530	W/mK
Ψ esterno	0,0179	W/mK
Coefficiente di accoppiamento L2D	1,04	W/mK
Temperatura minima	15,1	°C

5.6 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 particolari, per esempio lavanderie, distillerie, piscine

Mese	Te [°C]	φe [%]	Pe [Pa]	Δp [Pa]	Pi [Pa]	Psi [Pa]	Tsi [°C]	Ti [°C]	fRsi
ottobre	13,80	90,7	1.430,4	152,7	1.583,1	1.978,9	17,34	20,00	0,5712
novembre	7,20	94,7	961,4	208,8	1.170,2	1.462,7	12,65	20,00	0,4255
dicembre	3,20	85,6	657,6	242,8	900,4	1.125,5	8,71	20,00	0,3282
gennaio	3,70	85,0	676,5	238,5	915,0	1.143,8	8,95	20,00	0,3222
febbraio	6,80	74,0	730,9	212,2	943,1	1.178,8	9,40	20,00	0,1970

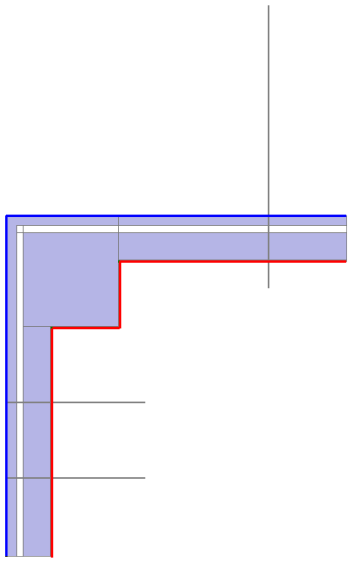
Te temperatura esterna media mensile [°C]
φe umidità relativa esterna [%]
Pe pressione esterna [Pa]
ΔP variazione di pressione [Pa]
Pi pressione interna [Pa]
Psi pressione di saturazione interna [Pa]
Tsi Temperatura superficiale interna [°C]
fRsi Fattore di resistenza superficiale

ESITO DELLA VERIFICA DI ASSENZA DI MUFFA

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsi	0,707
Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsiAmm	0,571
Mese critico	Ottobre
ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE	frsi>frsi,max: assenza di muffa

6.1 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PT03_Angolo sporgente

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	Calcestruzzo (2200 kg a m3)	1,650
4	Intonaco di calce e gesso	0,700
5	Intonaco di calce e gesso	0,700
10	Parete in cls	0,580
11	Intercapedine con polistirolo	0,045
13	Parete in cls	0,580
14	Intonaco di calce e gesso	0,700
19	Parete in cls	0,580
20	Intercapedine con polistirolo	0,045
21	Parete in cls	0,580
23	Intonaco di calce e gesso	0,700
2	Intercapedine con polistirolo	0,045
2	Intercapedine con polistirolo	0,045

6.2 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

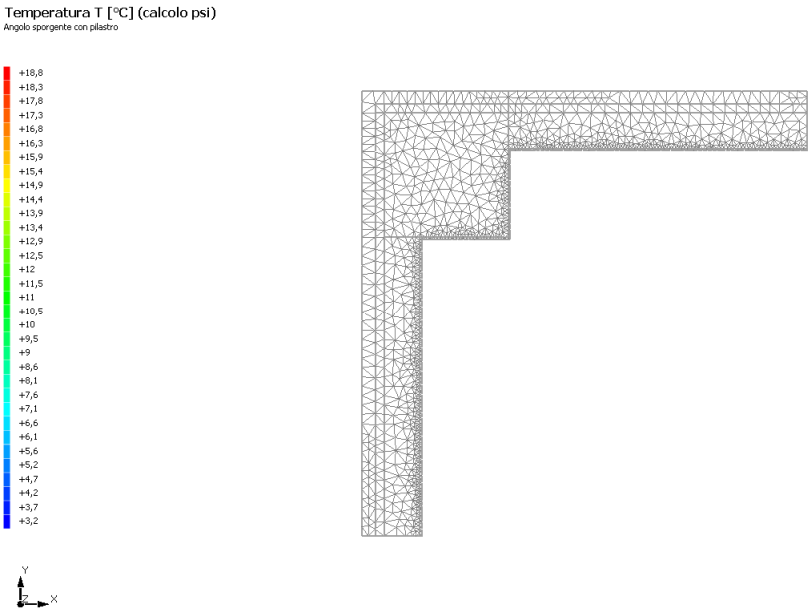
	Confine	T [°C]	R [m²K/W]
1	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	3,2	0,04
2	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	3,2	0,04
3	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
4	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
5	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
6	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13

6.3 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI

Per portare a convergenza il risultato finale il Ponte termico calcolato è stato suddiviso in triangoli, la mesh di calcolo.

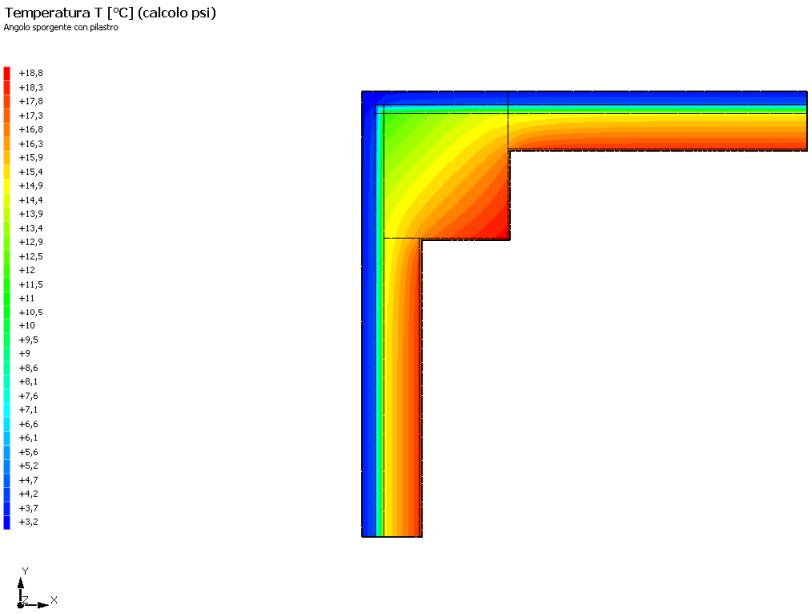
Numero di triangoli utilizzati per la discretizzazione degli elementi 1.387

Di seguito la rappresentazione della mesh di calcolo del ponte termico:



6.4 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:



6.5 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.

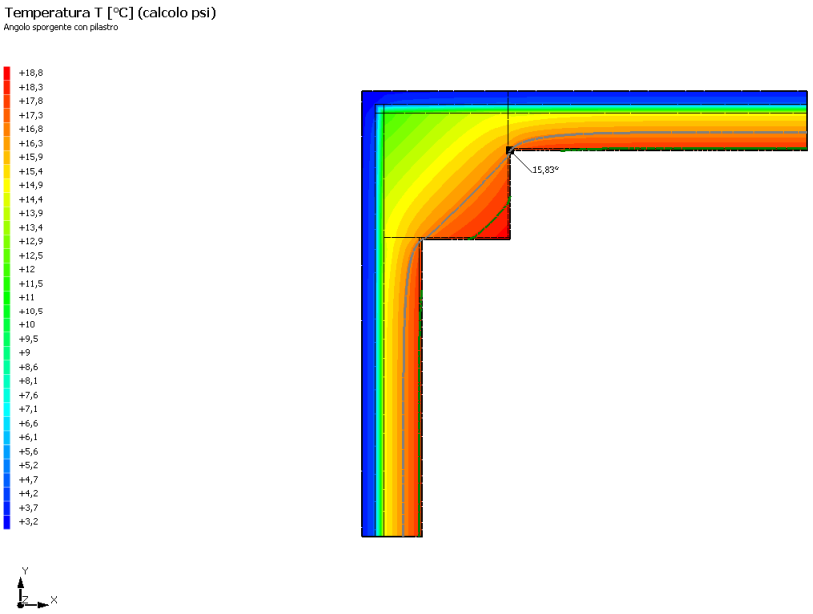
Flusso Φ	42,80	W/m
Ψ interno	0,6885	W/mK
Ψ esterno	-0,2203	W/mK
Coefficiente di accoppiamento L2D	2,55	W/mK
Temperatura minima	15,8	°C

6.6 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	13,80	90,7	1.430,4	320,1	1.750,5	2.188,2	18,94	20,00	0,8293
novembre	7,20	94,7	961,4	554,4	1.515,8	1.894,7	16,65	20,00	0,7387
dicembre	3,20	85,6	657,6	696,4	1.354,0	1.692,5	14,89	20,00	0,6959
gennaio	3,70	85,0	676,5	678,6	1.355,1	1.693,9	14,90	20,00	0,6874
febbraio	6,80	74,0	730,9	568,6	1.299,5	1.624,3	14,25	20,00	0,5648
marzo	10,30	63,4	793,9	444,3	1.238,2	1.547,8	13,51	20,00	0,3311
aprile	13,10	66,4	1.000,5	344,9	1.345,5	1.681,8	14,79	20,00	0,2453

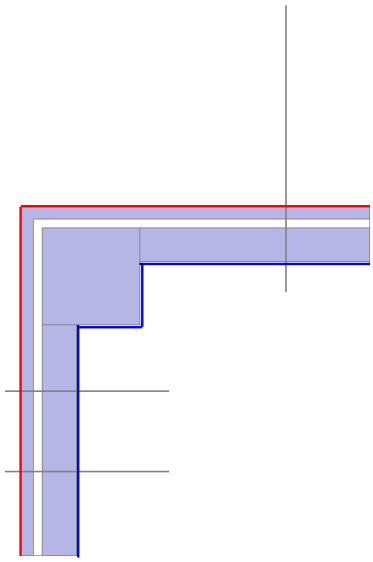
Te temperatura esterna media mensile [°C]
φe umidità relativa esterna [%]
Pe pressione esterna [Pa]
ΔP variazione di pressione [Pa]
Pi pressione interna [Pa]
Psi pressione di saturazione interna [Pa]
Tsi Temperatura superficiale interna [°C]
fRsi Fattore di resistenza superficiale

ESITO DELLA VERIFICA DI ASSENZA DI MUFFA

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsi	0,752
Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsiAmm	0,829
Mese critico	Ottobre
ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE	frsi<frsi,max: possibile presenza di muffa

7.1 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PT04_Angolo rientrante

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]
3	Intonaco di calce e gesso	0,700
4	Intonaco di calce e gesso	0,700
5	Parete in cls	0,580
6	Intercapedine con polistirolo	0,045
7	Parete in cls	0,580
8	Intonaco di calce e gesso	0,700
11	Parete in cls	0,580
12	Intonaco di calce e gesso	0,700
1	Calcestruzzo (2200 kg a m3)	1,650

7.2 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

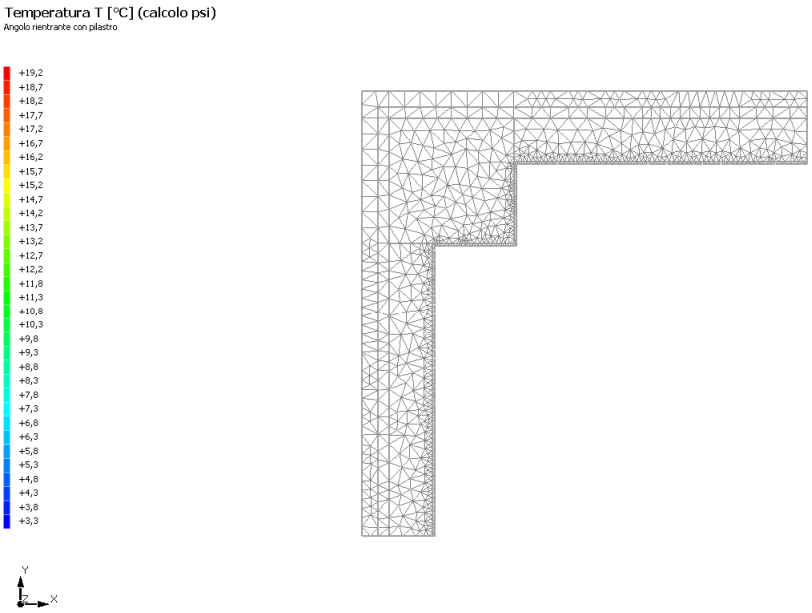
	Confine	T [°C]	R [m²K/W]
1	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
2	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
3	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	3,2	0,04
4	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	3,2	0,04
5	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	3,2	0,04
6	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	3,2	0,04

7.3 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI

Per portare a convergenza il risultato finale il Ponte termico calcolato è stato suddiviso in triangoli, la mesh di calcolo.

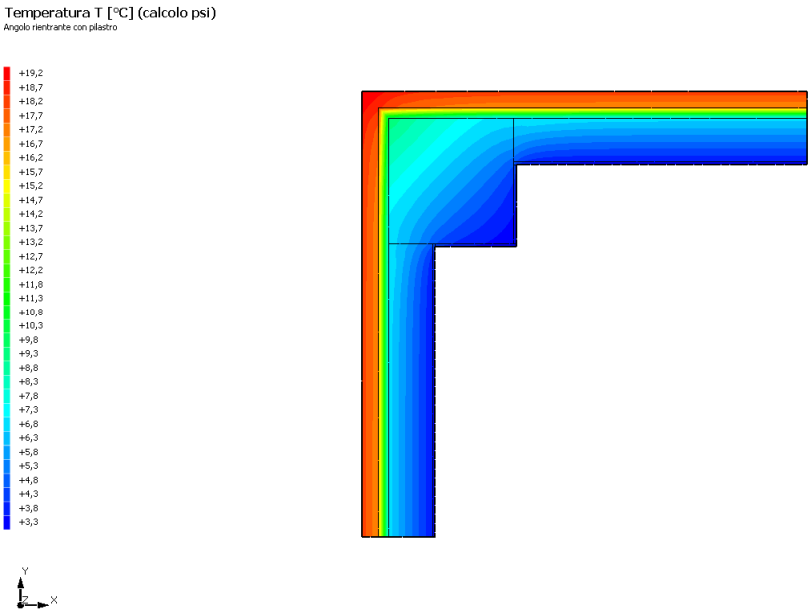
Numero di triangoli utilizzati per la discretizzazione degli elementi 986

Di seguito la rappresentazione della mesh di calcolo del ponte termico:



7.4 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:



7.5 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.

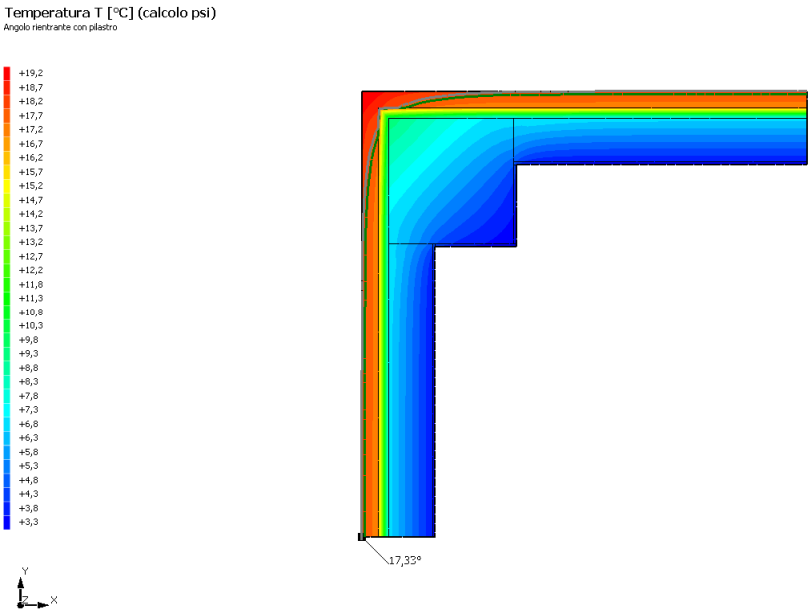
Flusso Φ	35,15	W/m
Ψ interno	-0,1662	W/mK
Ψ esterno	0,6049	W/mK
Coefficiente di accoppiamento L2D	2,09	W/mK
Temperatura minima	17,3	°C

7.6 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	13,80	90,7	1.430,4	320,1	1.750,5	2.188,2	18,94	20,00	0,8293
novembre	7,20	94,7	961,4	554,4	1.515,8	1.894,7	16,65	20,00	0,7387
dicembre	3,20	85,6	657,6	696,4	1.354,0	1.692,5	14,89	20,00	0,6959
gennaio	3,70	85,0	676,5	678,6	1.355,1	1.693,9	14,90	20,00	0,6874
febbraio	6,80	74,0	730,9	568,6	1.299,5	1.624,3	14,25	20,00	0,5648
marzo	10,30	63,4	793,9	444,3	1.238,2	1.547,8	13,51	20,00	0,3311
aprile	13,10	66,4	1.000,5	344,9	1.345,5	1.681,8	14,79	20,00	0,2453

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	0,841
Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsiAmm	0,829
Mese critico	Ottobre
ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE	frsi>frsi,max: assenza di muffa

8.1 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PT05_Copertura con lucernario

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]
5	Calcestruzzo armato (getto)	1,910
6	Calcestruzzo (2200 kg a m3)	1,650
7	Intonaco interno	0,700
8	Policloruro di vinile (PVC)	0,170
9	Vetro	1,000
10	Aria	0,025
11	Vetro	1,000
12	Calcestruzzo armato (getto)	1,910
1	guaina impermeabilizzante bituminosa con alluminio λ = 0,23 - Alu-Bitumendichtungsbahn λ = 0,23	0,230
2	Massetto in cls ordinario (sp=6cm)	1,060
4	Barriera al vapore	0,400
13	schiuma di poliuretano λ = 0,043 - Polyurethan-Montageschaum λ = 0,043	0,043
14	guaina impermeabilizzante bituminosa con alluminio λ = 0,23 - Alu-Bitumendichtungsbahn λ = 0,23	0,230

8.2 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

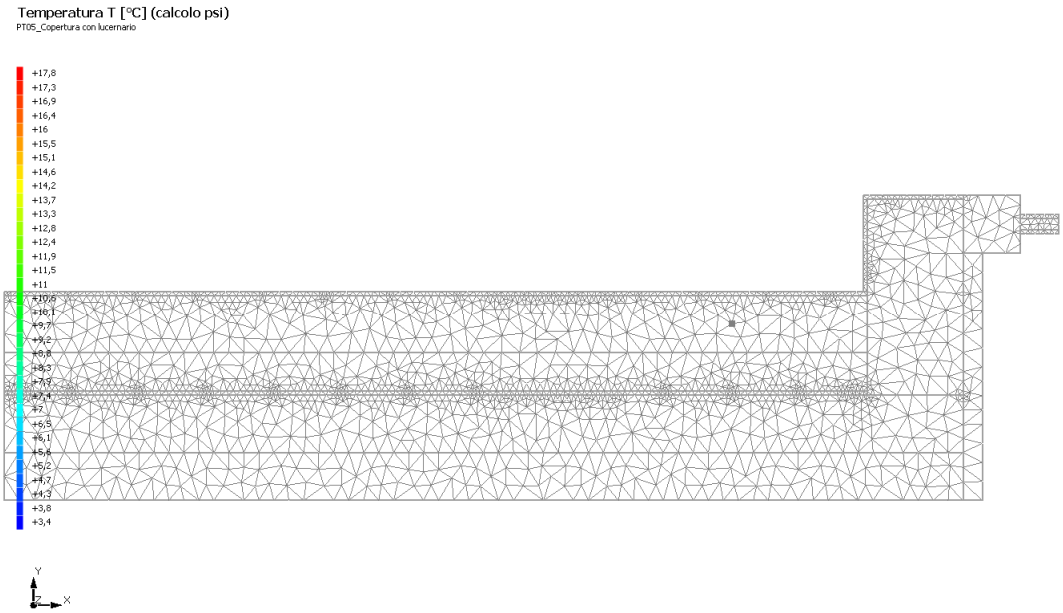
	Confine	T [°C]	R [m^2K/W]
1	Temperatura interna: direzione ascendente del flusso	20,0	0,13
2	Temperatura esterna: direzione ascendente del flusso	3,2	0,04
3	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	3,2	0,04
4	Temperatura esterna: direzione ascendente del flusso	3,2	0,04
5	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,17
6	Temperatura interna: direzione ascendente del flusso	20,0	0,13
7	Esterno	3,2	0,04
8	Esterno	3,2	0,04
9	Esterno	3,2	0,04
10	Interno	20,0	0,13
11	Interno	20,0	0,13

8.3 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI

Per portare a convergenza il risultato finale il Ponte termico calcolato è stato suddiviso in triangoli, la mesh di calcolo.

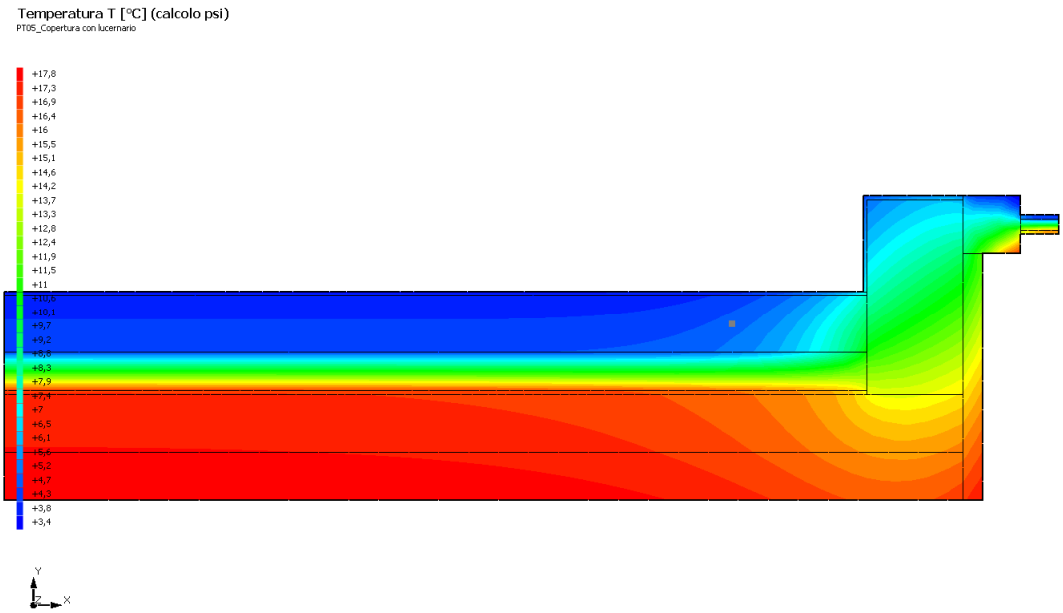
Numero di triangoli utilizzati per la discretizzazione degli elementi 2.096

Di seguito la rappresentazione della mesh di calcolo del ponte termico:



8.4 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:



8.5 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.

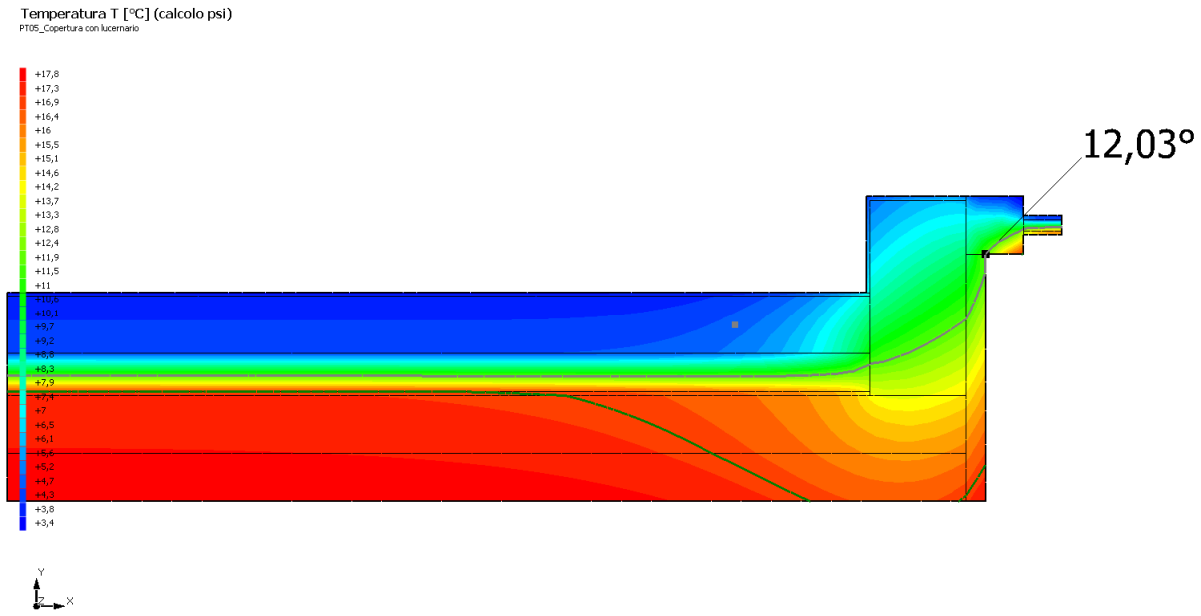
Flusso Φ	30,41	W/m
Ψ interno	0,8768	W/mK
Ψ esterno	0,8768	W/mK
Coefficiente di accoppiamento L2D	1,81	W/mK
Temperatura minima	12,0	°C

8.6 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	13,80	90,7	1.430,4	320,1	1.750,5	2.188,2	18,94	20,00	0,8293
novembre	7,20	94,7	961,4	554,4	1.515,8	1.894,7	16,65	20,00	0,7387
dicembre	3,20	85,6	657,6	696,4	1.354,0	1.692,5	14,89	20,00	0,6959
gennaio	3,70	85,0	676,5	678,6	1.355,1	1.693,9	14,90	20,00	0,6874
febbraio	6,80	74,0	730,9	568,6	1.299,5	1.624,3	14,25	20,00	0,5648
marzo	10,30	63,4	793,9	444,3	1.238,2	1.547,8	13,51	20,00	0,3311
aprile	13,10	66,4	1.000,5	344,9	1.345,5	1.681,8	14,79	20,00	0,2453

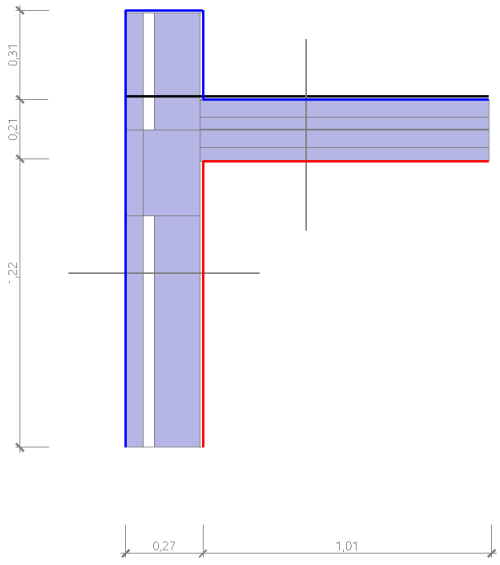
Te temperatura esterna media mensile [°C]
φe umidità relativa esterna [%]
Pe pressione esterna [Pa]
ΔP variazione di pressione [Pa]
Pi pressione interna [Pa]
Psi pressione di saturazione interna [Pa]
Tsi Temperatura superficiale interna [°C]
fRsi Fattore di resistenza superficiale

ESITO DELLA VERIFICA DI ASSENZA DI MUFFA

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsi	0,525
Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsiAmm	0,829
Mese critico	Ottobre
ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE	frsi<frsi,max: possibile presenza di muffa

9.1 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PT06_Parete con copertura piana spogliatoi

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]
2	Intonaco di calce e gesso	0,700
5	Parete in cls	0,580
6	Intonaco di calce e gesso	0,700
13	Intonaco di calce e gesso	0,700
14	guaina impermeabilizzante bituminosa con alluminio λ = 0,23 - Alu-Bitumendichtungsbahn λ = 0,23	0,230
15	Massetto in cls ordinario (sp=6cm)	1,060
16	schiuma di poliuretano λ = 0,043 - Polyurethan-Montageschaum λ = 0,043	0,043
17	Barriera al vapore	0,400
18	Calcestruzzo armato (getto)	1,910
17	Calcestruzzo (2200 kg a m3)	1,650
12	Parete in cls	0,580
16	Calcestruzzo (2200 kg a m3)	1,650
4	Intercapedine con polistirolo	0,045
11	Intercapedine con polistirolo	0,045
3	Parete in cls	0,580
3	Parete in cls	0,580
3	Parete in cls	0,580

9.2 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

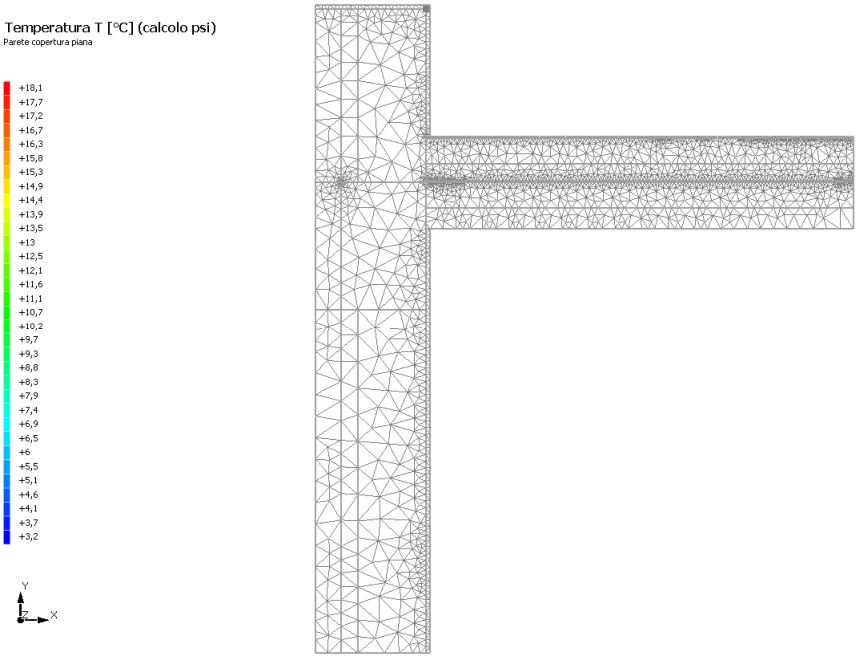
	Confine	T [°C]	R [m^{2}K/W]
1	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	3,2	0,04
2	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	3,2	0,04
3	Temperatura esterna: direzione ascendente del flusso	3,2	0,04
4	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	3,2	0,04
5	Temperatura esterna: direzione ascendente del flusso	3,2	0,04
6	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
7	Temperatura interna: direzione ascendente del flusso	20,0	0,10

9.3 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI

Per portare a convergenza il risultato finale il Ponte termico calcolato è stato suddiviso in triangoli, la mesh di calcolo.

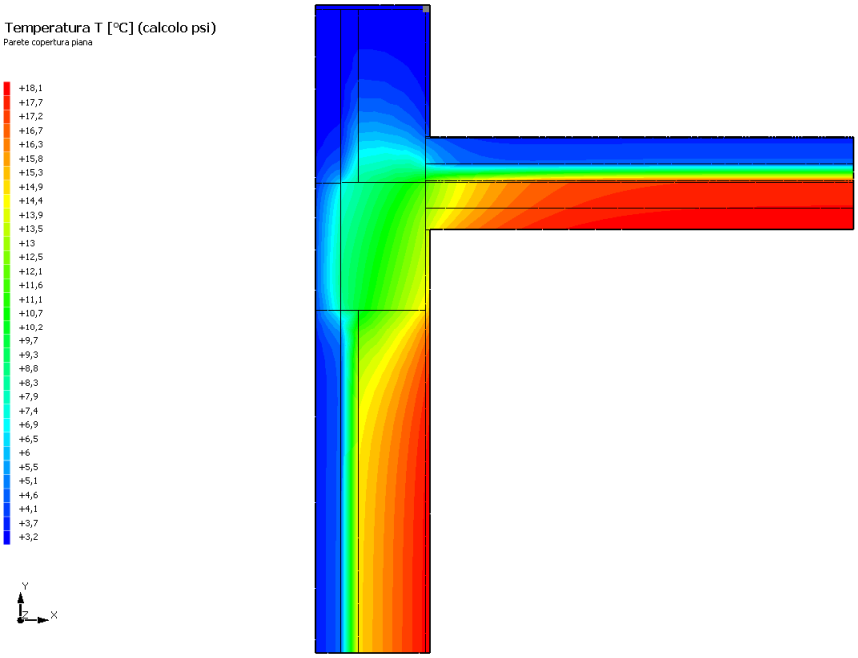
Numero di triangoli utilizzati per la discretizzazione degli elementi 2.362

Di seguito la rappresentazione della mesh di calcolo del ponte termico:



9.4 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:



9.5 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.

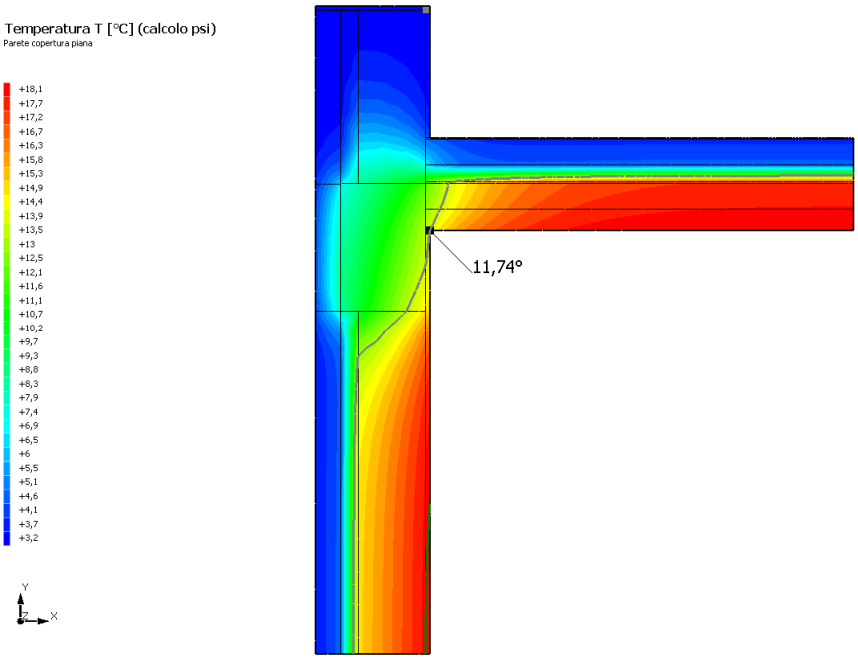
Flusso Φ	39,46	W/m
Ψ interno	0,8381	W/mK
Ψ esterno	0,4660	W/mK
Coefficiente di accoppiamento L2D	2,35	W/mK
Temperatura minima	11,7	°C

9.6 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	13,80	90,7	1.430,4	320,1	1.750,5	2.188,2	18,94	20,00	0,8293
novembre	7,20	94,7	961,4	554,4	1.515,8	1.894,7	16,65	20,00	0,7387
dicembre	3,20	85,6	657,6	696,4	1.354,0	1.692,5	14,89	20,00	0,6959
gennaio	3,70	85,0	676,5	678,6	1.355,1	1.693,9	14,90	20,00	0,6874
febbraio	6,80	74,0	730,9	568,6	1.299,5	1.624,3	14,25	20,00	0,5648
marzo	10,30	63,4	793,9	444,3	1.238,2	1.547,8	13,51	20,00	0,3311
aprile	13,10	66,4	1.000,5	344,9	1.345,5	1.681,8	14,79	20,00	0,2453

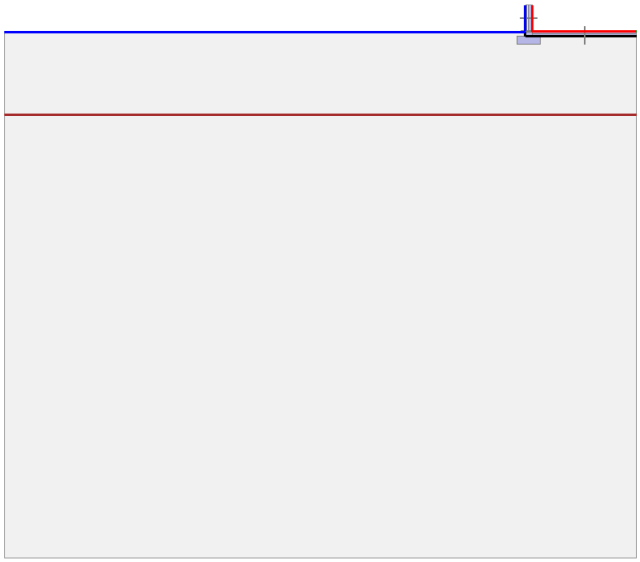
Te temperatura esterna media mensile [°C]
φe umidità relativa esterna [%]
Pe pressione esterna [Pa]
ΔP variazione di pressione [Pa]
Pi pressione interna [Pa]
Psi pressione di saturazione interna [Pa]
Tsi Temperatura superficiale interna [°C]
fRsi Fattore di resistenza superficiale

ESITO DELLA VERIFICA DI ASSENZA DI MUFFA

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsi	0,508
Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsiAmm	0,829
Mese critico	Ottobre
ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE	frsi<frsi,max: possibile presenza di muffa

10.1 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PT07_Pavimento su terreno

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	Armato (con 1% di acciaio)	2,300
6	Parete in cls	0,580
7	Intercapedine con polistirolo	0,045
8	Parete in cls	0,580
9	Intonaco di calce e gesso	0,700
10	piastrelle in ceramica e colla λ = 1,3 - Fliesen+Kleber λ = 1,3	1,300
11	Massetto in cls ordinario (sp=6cm)	1,060
12	Calcestruzzo armato (getto)	1,910
13	Calcestruzzo (2200 kg a m3)	1,650
14	Sabbia e ghiaia (1950 kg a m3)	2,000
15	Sabbia e ghiaia (1950 kg a m3)	2,000
2	Armato (con 1% di acciaio)	2,300
2	Parete in cls	0,580
3	Intercapedine con polistirolo	0,045
4	Calcestruzzo (1900 kg/m3)	1,060
5	Intonaco di calce e gesso	0,700

10.2 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

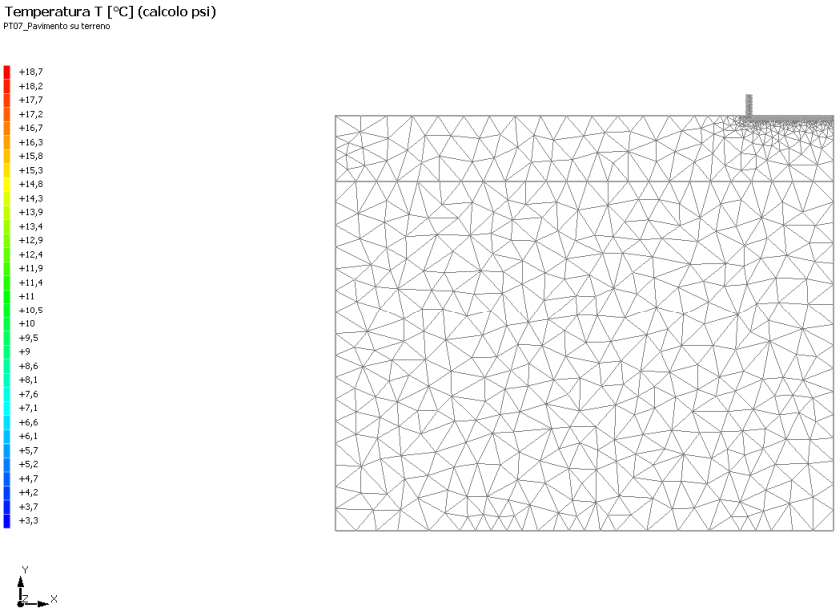
	Confine	T [°C]	R [m^{2}K/W]
1	Temperatura terreno: direzione ascendente del flusso	8,6	0,00
2	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	3,2	0,04
3	Temperatura esterna: direzione ascendente del flusso	3,2	0,17
4	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
5	Temperatura interna: direzione discendente del flusso	20,0	0,17

10.3 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI

Per portare a convergenza il risultato finale il Ponte termico calcolato è stato suddiviso in triangoli, la mesh di calcolo.

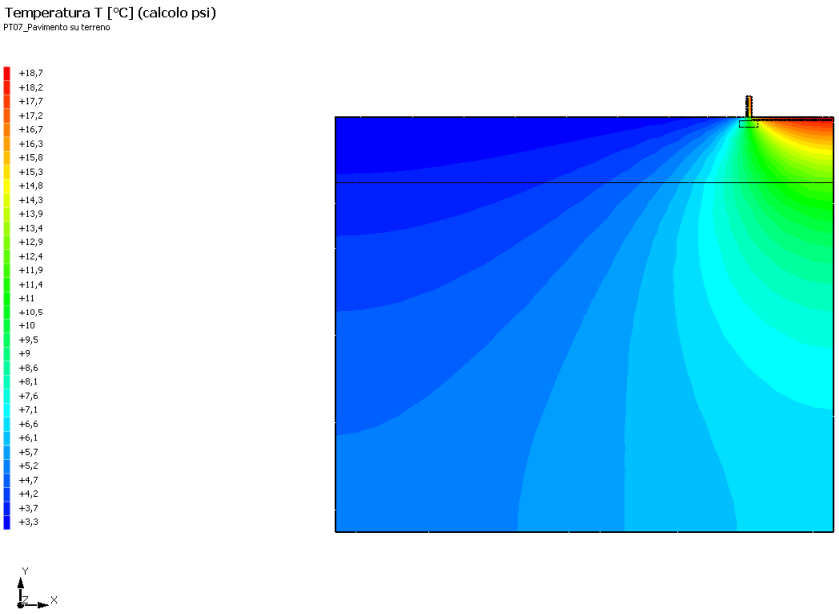
Numero di triangoli utilizzati per la discretizzazione degli elementi 1.577

Di seguito la rappresentazione della mesh di calcolo del ponte termico:



10.4 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:



10.5 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	48,67	W/m
Ψ interno	0,1177	W/mK
Ψ esterno	-0,1362	W/mK
Coefficiente di accoppiamento L2D	2,90	W/mK
Temperatura minima	14,7	°C

10.6 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	13,80	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,6550
novembre	7,20	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,8329
dicembre	3,20	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,8727
gennaio	3,70	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,8688
febbraio	6,80	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,8379
marzo	10,30	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,7795
aprile	13,10	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,6900

Contorno interno – altro contorno

Mese	Te [°C]	Ti [°C]	φ [%]	Pi [Pa]	Psi [Pa]	Tsi [°C]	fRsi
ottobre	16,73	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,3468
novembre	13,88	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,6507
dicembre	10,57	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,7730
gennaio	8,57	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,8128
febbraio	8,82	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,8086
marzo	10,38	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,7777
aprile	12,13	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,7283

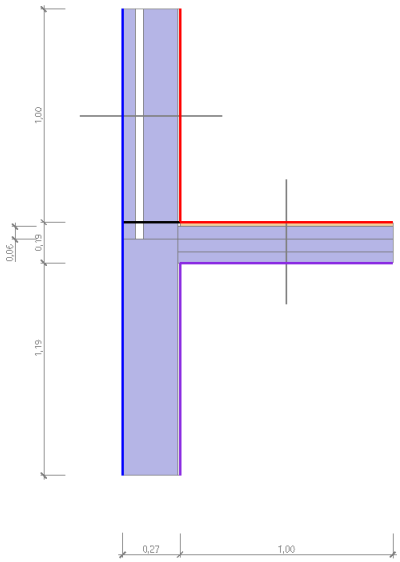
Te temperatura esterna media mensile [°C]
Ti temperatura interna media mensile [°C]
φ umidità relativa interna [%]
Pi pressione interna [Pa]
Psi pressione di saturazione interna [Pa]
Tsi Temperatura superficiale interna [°C]
fRsi Fattore di resistenza superficiale

ESITO DELLA VERIFICA DI ASSENZA DI MUFFA

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsi	0,686
Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsiAmm	0,873
Mese critico	Dicembre
ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE	frsi<frsi,max: possibile presenza di muffa

11.1 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PT08_Parete con pavimento su ZNR

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]
3	Intercapedine con polistirolo	0,045
4	Parete in cls	0,580
5	Intonaco di calce e gesso	0,700
17	Intonaco di calce e gesso	0,700
18	piastrelle in ceramica e colla λ = 1,3 - Fliesen+Kleber λ = 1,3	1,300
19	Massetto in cls ordinario (sp=6cm)	1,060
20	Calcestruzzo armato (getto)	1,910
21	Calcestruzzo (2200 kg a m3)	1,650
13	Intonaco di calce e gesso	0,700
8	Calcestruzzo (2200 kg a m3)	1,650
2	Parete in cls	0,580

11.2 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

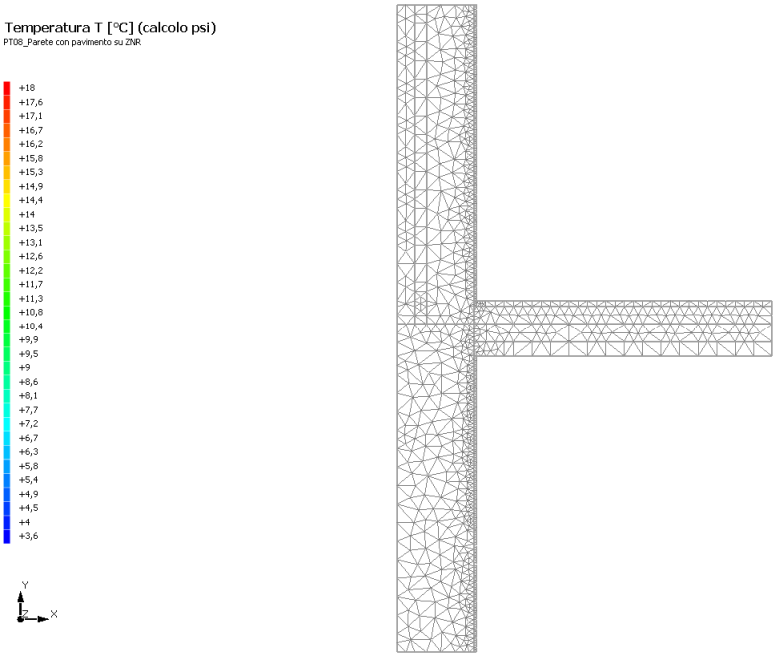
	Confine	T [°C]	R [m²K/W]
1	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	3,2	0,04
2	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
3	Temperatura interna: direzione discendente del flusso	20,0	0,17
4	Temperatura zona non riscaldata: direzione orizzontale del flusso	13,3	0,13
5	Temperatura interna: direzione ascendente del flusso	13,3	0,10

11.3 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI

Per portare a convergenza il risultato finale il Ponte termico calcolato è stato suddiviso in triangoli, la mesh di calcolo.

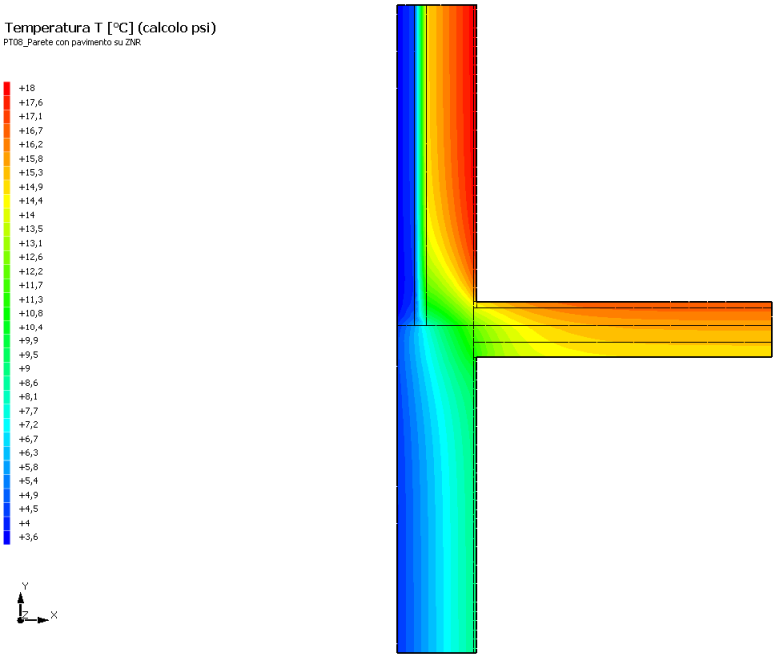
Numero di triangoli utilizzati per la discretizzazione degli elementi 982

Di seguito la rappresentazione della mesh di calcolo del ponte termico:



11.4 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:



11.5 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.

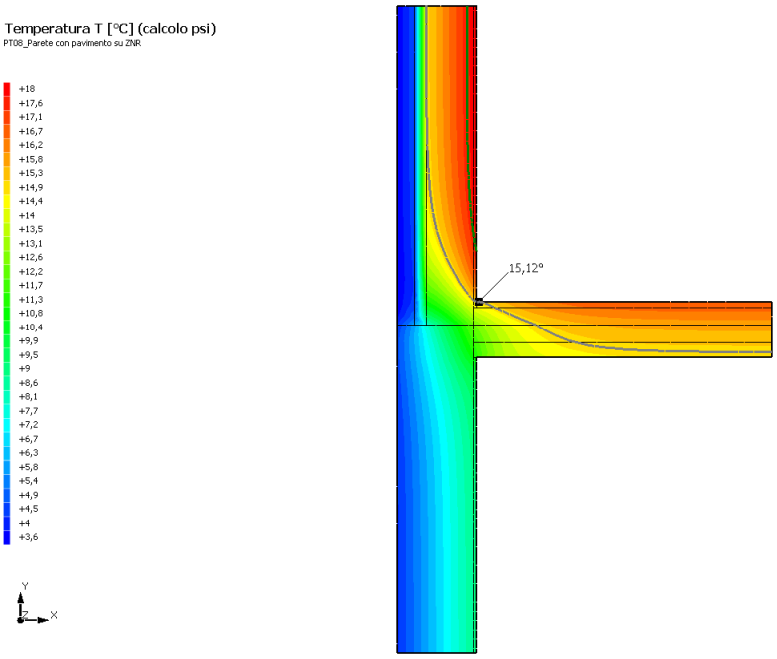
Flusso Φ	32,96	W/m
Ψ interno	0,2823	W/mK
Ψ esterno	-0,1160	W/mK
Coefficiente di accoppiamento L2D	2,87	W/mK
Temperatura minima	15,1	°C

11.6 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	13,80	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,6550
novembre	7,20	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,8329
dicembre	3,20	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,8727
gennaio	3,70	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,8688
febbraio	6,80	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,8379
marzo	10,30	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,7795
aprile	13,10	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,6900

Contorno interno – altro contorno

Mese	Te [°C]	Ti [°C]	φ [%]	Pi [Pa]	Psi [Pa]	Tsi [°C]	fRsi

ottobre	17,52	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,1374
novembre	14,88	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,5822
dicembre	13,28	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,6817
gennaio	13,48	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,6719
febbraio	14,72	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,5948
marzo	16,12	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,4486
aprile	17,24	20,00	65	1.635,9	2.044,8	17,86	0,2249

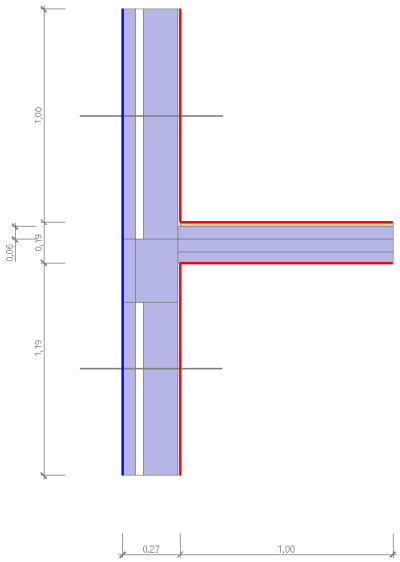
Te temperatura esterna media mensile [°C]
Ti temperatura interna media mensile [°C]
φ umidità relativa interna [%]
Pi pressione interna [Pa]
Psi pressione di saturazione interna [Pa]
Tsi Temperatura superficiale interna [°C]
fRsi Fattore di resistenza superficiale

ESITO DELLA VERIFICA DI ASSENZA DI MUFFA

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsi	0,709
Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsiAmm	0,873
Mese critico	Dicembre
ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE	frsi<frsi,max: possibile presenza di muffa

12.1 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PT09_Parete con pavimento interpiano

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]
3	Intercapedine con polistirolo	0,045
4	Parete in cls	0,580
5	Intonaco di calce e gesso	0,700
17	Intonaco di calce e gesso	0,700
18	piastrelle in ceramica e colla λ = 1,3 - Fliesen+Kleber λ = 1,3	1,300
21	Calcestruzzo (2200 kg a m3)	1,650
8	Calcestruzzo (2200 kg a m3)	1,650
8	Massetto in cls ordinario (sp=6cm)	1,060
8	Calcestruzzo armato (getto)	1,910
15	Intercapedine con polistirolo	0,045
16	Parete in cls	0,580
2	Parete in cls	0,580
2	Parete in cls	0,580
2	Parete in cls	0,580

12.2 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

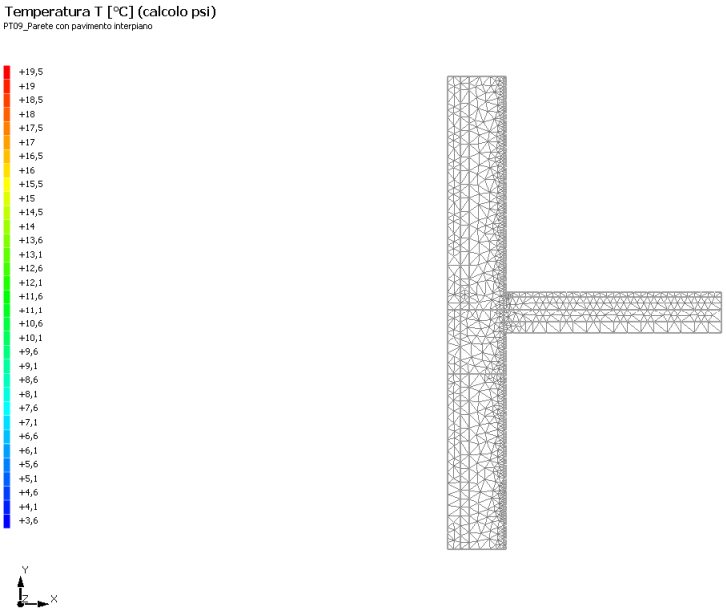
	Confine	T [°C]	R [m^{2}K/W]
1	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	3,2	0,04
2	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
3	Temperatura interna: direzione discendente del flusso	20,0	0,17
4	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
5	Temperatura interna: direzione ascendente del flusso	20,0	0,10

12.3 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI

Per portare a convergenza il risultato finale il Ponte termico calcolato è stato suddiviso in triangoli, la mesh di calcolo.

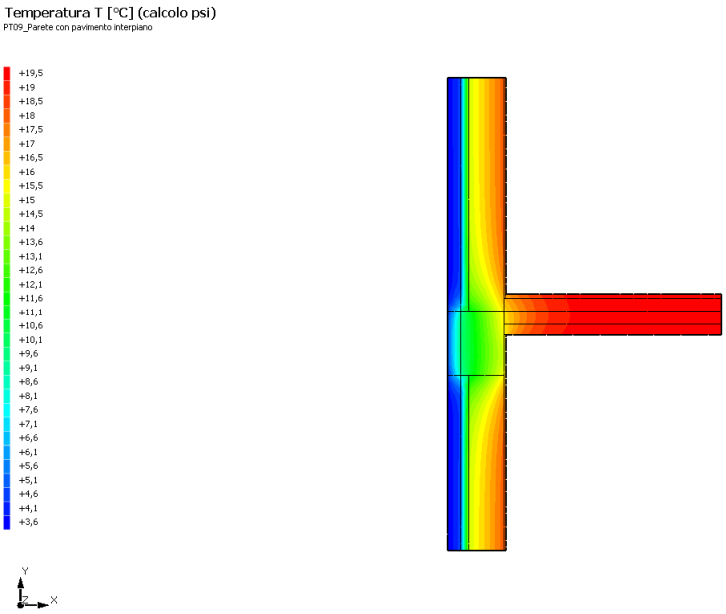
Numero di triangoli utilizzati per la discretizzazione degli elementi 992

Di seguito la rappresentazione della mesh di calcolo del ponte termico:



12.4 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:



12.5 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.

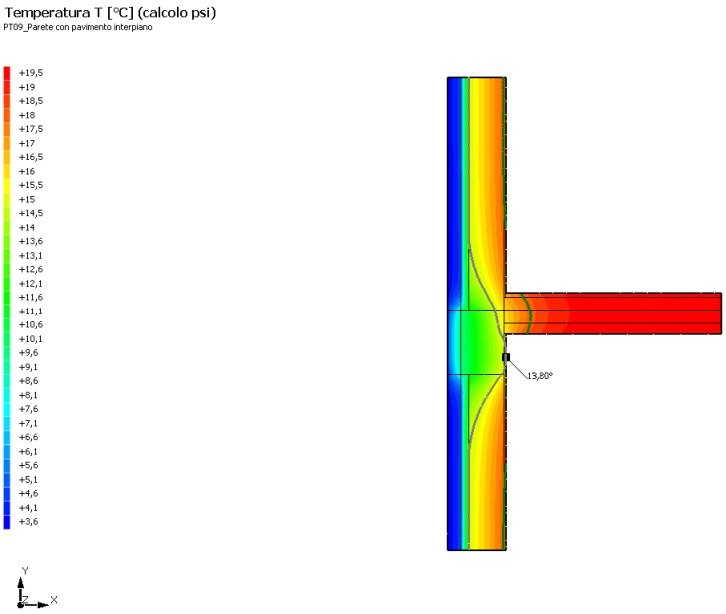
Flusso Φ	37,29	W/m
Ψ interno	0,8427	W/mK
Ψ esterno	0,7119	W/mK
Coefficiente di accoppiamento L2D	2,22	W/mK
Temperatura minima	13,8	°C

12.6 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	13,80	90,7	1.430,4	320,1	1.750,5	2.188,2	18,94	20,00	0,8293
novembre	7,20	94,7	961,4	554,4	1.515,8	1.894,7	16,65	20,00	0,7387
dicembre	3,20	85,6	657,6	696,4	1.354,0	1.692,5	14,89	20,00	0,6959
gennaio	3,70	85,0	676,5	678,6	1.355,1	1.693,9	14,90	20,00	0,6874
febbraio	6,80	74,0	730,9	568,6	1.299,5	1.624,3	14,25	20,00	0,5648
marzo	10,30	63,4	793,9	444,3	1.238,2	1.547,8	13,51	20,00	0,3311
aprile	13,10	66,4	1.000,5	344,9	1.345,5	1.681,8	14,79	20,00	0,2453

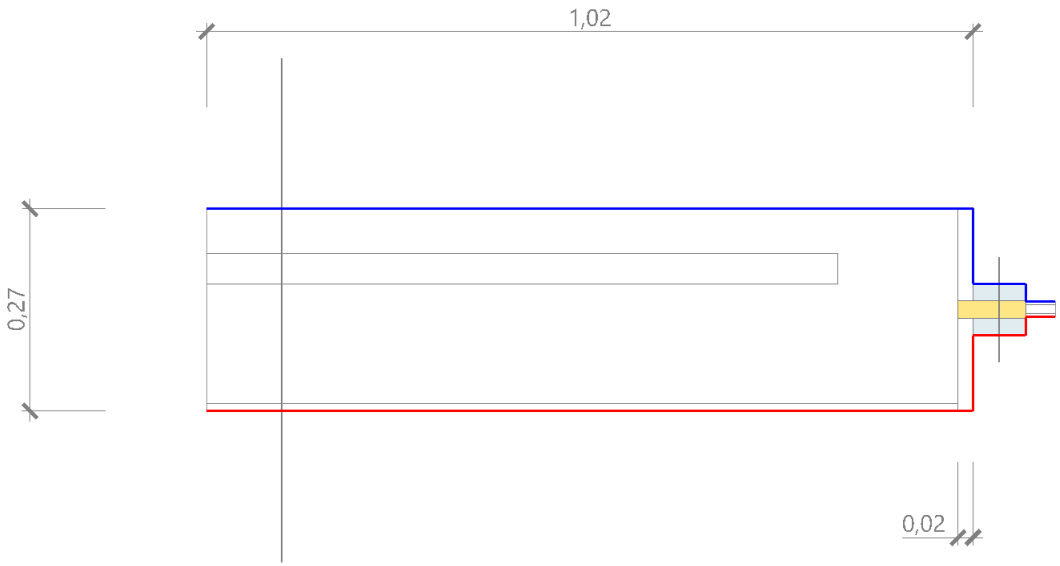
Te temperatura esterna media mensile [°C]
φe umidità relativa esterna [%]
Pe pressione esterna [Pa]
ΔP variazione di pressione [Pa]
Pi pressione interna [Pa]
Psi pressione di saturazione interna [Pa]
Tsi Temperatura superficiale interna [°C]
fRsi Fattore di resistenza superficiale

ESITO DELLA VERIFICA DI ASSENZA DI MUFFA

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsi	0,631
Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsiAmm	0,829
Mese critico	Ottobre
ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE	frsi<frsi,max: possibile presenza di muffa

13.1 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PT10_Parete con 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	Polistirene	0,160
2	Parete in cls	0,580
5	Intonaco di calce e gesso	0,700
6	Intonaco di calce e gesso	0,700
7	Intonaco di calce e gesso	0,700
8	Alluminio	220,000
9	Alluminio	220,000
10	Vetro	1,000
11	Aria	0,025
12	Vetro	1,000
3	Intercapedine con polistirolo	0,045

13.2 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

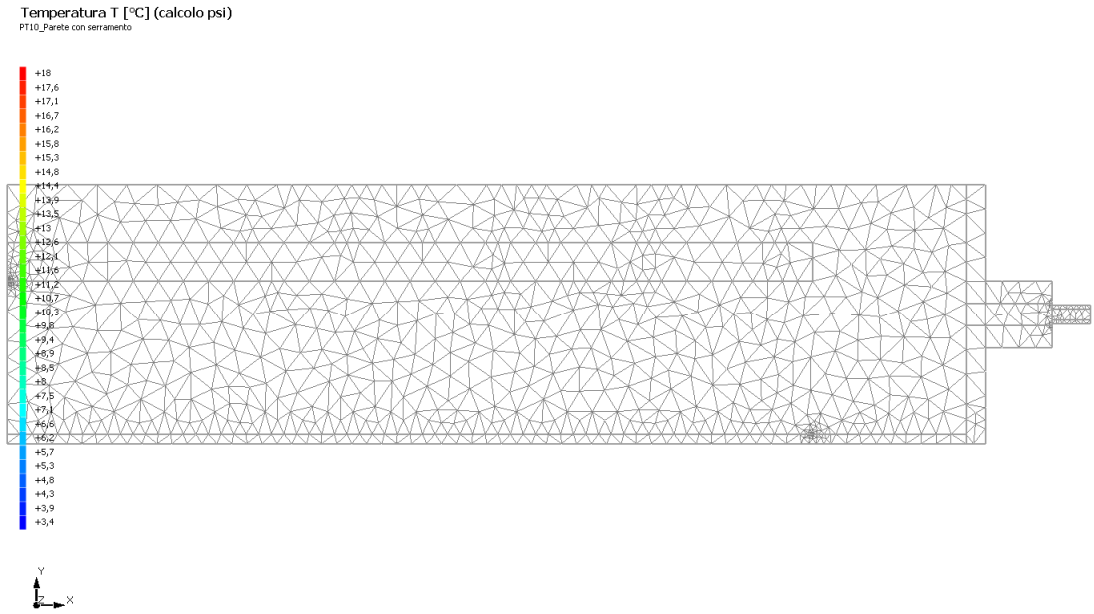
	Confine	T [°C]	R [m²K/W]
1	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	3,2	0,04
2	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
3	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	3,2	0,04
4	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	3,2	0,04
5	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	3,2	0,04
6	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	3,2	0,04
7	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,17
8	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
9	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,17
10	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13

13.3 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI

Per portare a convergenza il risultato finale il Ponte termico calcolato è stato suddiviso in triangoli, la mesh di calcolo.

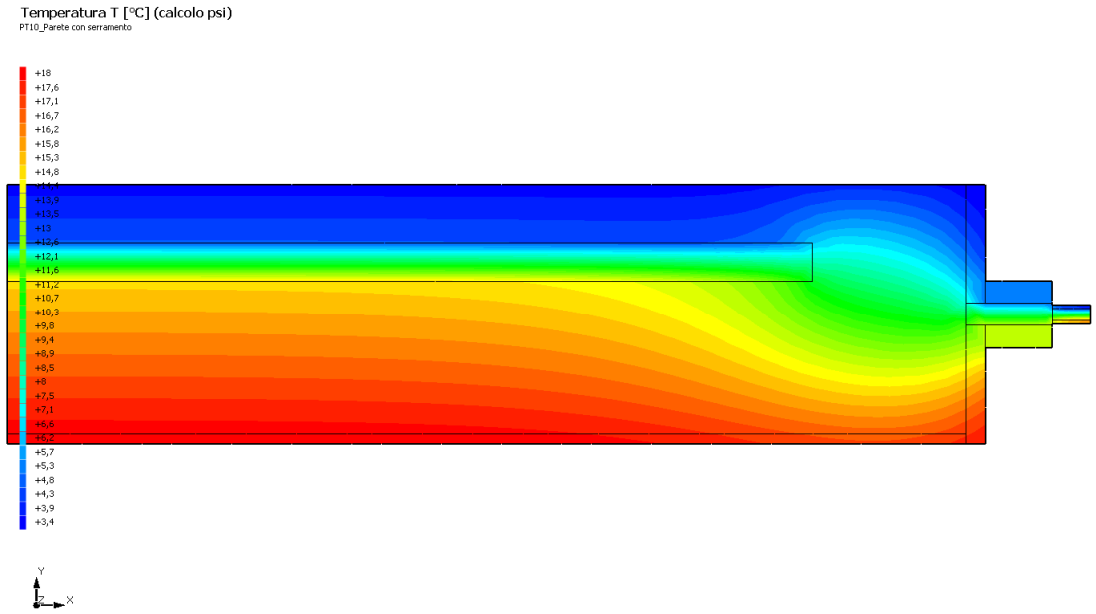
Numero di triangoli utilizzati per la discretizzazione degli elementi 1.037

Di seguito la rappresentazione della mesh di calcolo del ponte termico:



13.4 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:



13.5 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.

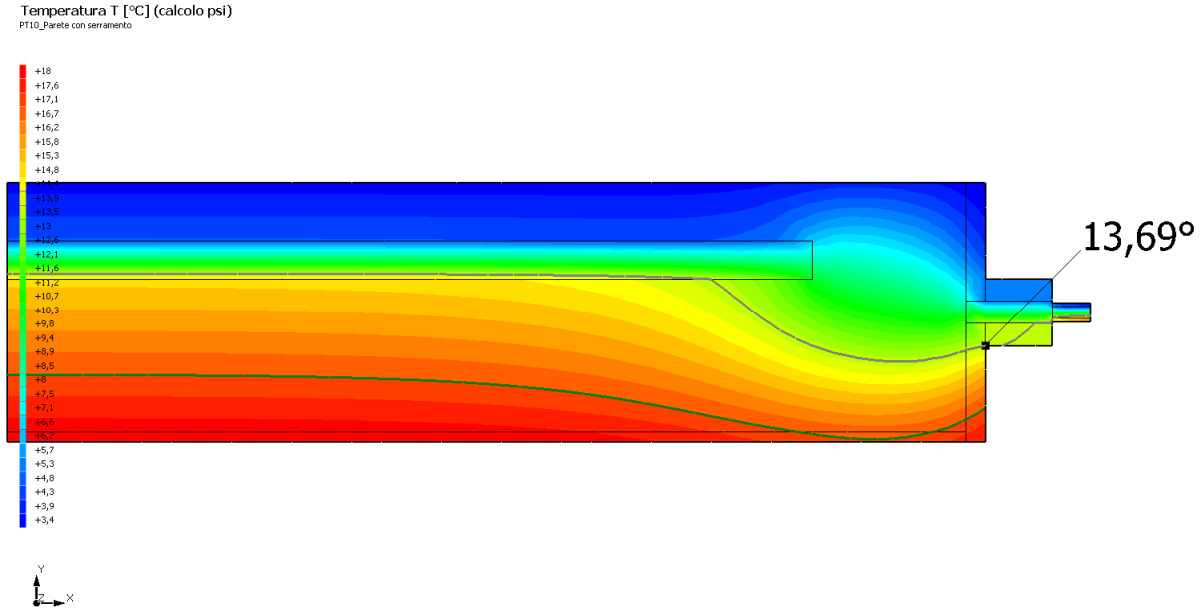
Flusso Φ	22,64	W/m
Ψ interno	0,1761	W/mK
Ψ esterno	0,1761	W/mK
Coefficiente di accoppiamento L2D	1,35	W/mK
Temperatura minima	13,7	°C

13.6 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	13,80	90,7	1.430,4	320,1	1.750,5	2.188,2	18,94	20,00	0,8293
novembre	7,20	94,7	961,4	554,4	1.515,8	1.894,7	16,65	20,00	0,7387
dicembre	3,20	85,6	657,6	696,4	1.354,0	1.692,5	14,89	20,00	0,6959
gennaio	3,70	85,0	676,5	678,6	1.355,1	1.693,9	14,90	20,00	0,6874
febbraio	6,80	74,0	730,9	568,6	1.299,5	1.624,3	14,25	20,00	0,5648
marzo	10,30	63,4	793,9	444,3	1.238,2	1.547,8	13,51	20,00	0,3311
aprile	13,10	66,4	1.000,5	344,9	1.345,5	1.681,8	14,79	20,00	0,2453

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	0,624
Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsiAmm	0,829
Mese critico	Ottobre
ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE	frsi<frsi,max: possibile presenza di muffa

aronica e scarfo' ingegneri associati

società di progettazione strutturale

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

LAVORI DI RIFACIMENTO
DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE



PROGETTO ESECUTIVO

Relazione di calcolo opere strutturali

Euro.Pa Service srl

via L. Bissolati, 24 - 20025 Legnano (MI)
tel. 0331/1707500 – fax 0331/1707549
email: info@europa-service.it
PEC: europacst@legalmail.it

Il consulente
aronica ingegneria
Ing Alessandro Aronica

00	EMISSIONE	AGLA	ARNA	ARNA	24/04/2025
Rev.	Description	DRW	CHK	APPROV	Date

INDICE

1 PREMESSA 4

2 INTRODUZIONE 5

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO 7

4 PARAMETRI DEFINIZIONE TIPOLOGIA STRUTTURA 8

4.1 Vita Nominale 8
4.2 Classe d'uso 8
4.3 Periodo di Riferimento 9

5 MATERIALI 10

5.1 Acciaio 10
5.1.1 Acciaio per strutture in carpenteria metallica 10
5.1.2 Collegamenti bullonati 10

6 CARICHI DI PROGETTO 11

6.1 Casi elementari di carico 11
6.1.1 Peso proprio 11
6.1.2 Carichi permanenti 11
6.1.3 Sovraccarichi variabili di esercizio 11
6.2 Azioni da neve e da vento 13
6.2.1 Azione della Neve 13
6.2.2 Azione del vento 16
6.3 Azione Sismica 22
6.3.1 Fattore di comportamento 27
6.3.2 Spettro di progetto SLV 28
6.4 Azione termica 29

7 COMBINAZIONI DI CARICO 30

8 MODELLAZIONE AGLI ELEMENTI FINITI 31

8.1 Software utilizzati 31
8.2 Descrizione del modello di calcolo 31

9 VALIDAZIONE DEL MODELLLO DI CALCOLO 34

9.1 Carichi verticali 34
9.2 Trazione corrente inferiore reticolare 35

10 VERIFICHE STRUTTURALI COPERTURA IN CARPENTERIA METALLICA 36

10.1 Copertura Alta 36
10.1.1 Sollecitazioni 37
10.1.2 Deformata 38
10.1.3 Verifica briglia superiore – IPE450 40
10.1.4 Verifica briglia inferiore – HEB200 41
10.1.5 Verifica montanti e diagonali – DOPPIO_UPN140 43
10.1.6 Verifica montanti e diagonali – DOPPIO_UPN120 44
10.1.7 Arcarecci – IPE200 46
10.1.8 Controventi di falda – L60x6 47
10.1.9 Controventi verticali – L100x10 49
10.2 Copertura Bassa 51
10.2.1 Sollecitazioni 52
10.2.2 Deformata 53
10.2.3 Verifica briglia superiore capriate centrali – UPN180 55
10.2.4 Verifica briglia superiore capriate laterali – UPN180 56
10.2.5 Verifica briglia inferiore – UPN140 58
10.2.6 Verifica montanti e diagonali – DOPPIO_UPN65 59
10.2.7 Verifica montanti e diagonali – DOPPIO_UPN80 61
10.2.8 Verifica montanti e diagonali – DOPPIO_UPN50 62
10.2.9 Arcarecci – IPE140 64
10.2.10 Controventi di falda – L60x6 66

11 VERIFICA CONNESSIONI TIPOLOGICHE E PANNELLI DI COPERTURA 68
11.1 Connessione arcarecci – Trave reticolare. 68
11.2 Connessione controventi di falda 71
11.3 Connessione controventi verticali 73
11.4 Pannelli di copertura 75
12 RESISTENZA AL FUOCO 76
13 PRESCRIZIONI REALIZZATIVE 77
14 CONCLUSIONI 79

1 PREMESSA

Il sottoscritto Ing. Alessandro Aronica, iscritto all'Albo degli Ingegneri della provincia di Milano al n. A29878 in qualità di direttore Tecnico della Aronica Ingegneria e Associati S.r.l. con sede in Via Cairoli 4 – 20851 Lissone (MB), ha ricevuto l'incarico dal Comune di Busto Garolfo di redigere il progetto esecutivo della nuova copertura della piscina di Busto Garolfo.
Sulla base dei sopralluoghi e delle indagini tecniche svolte si rassegna qui di seguito la presente Relazione Tecnica.

2 INTRODUZIONE

L'oggetto della presente relazione è la verifica delle coperture delle vasche natatorie della piscina comunale di Busto Garolfo.
La sostituzione della precedente copertura lignea con una nuova struttura in acciaio si rende necessaria in quanto la struttura esistente risulta essere ammalorata in relazione a un degrado meccanico occorso sugli appoggi, condizione questa che non permette più di garantire la sicurezza dell'edificio.
L'analisi della sicurezza della copertura nello stato di fatto risulta esposta nella relazione 24_061-RELA003_R00 redatta dalla scrivente nella quale si presenta nel dettaglio la verifica tensionale, i presidi attuati e la richiesta della Committente di procedere alla sostituzione della copertura lignea con una in acciaio descritta nella seguente relazione.
La nuova copertura è' realizzata in struttura metallica a travi reticolari per le capriate, corpo alto per piscina centrale e corpo basso per piscina laterale, arcarecci in profilato laminato a caldo e controventi di falda.
Le struttura nel piano orizzontale sono collegate da controventi in profilati tipo angolare per evitare gli sbandamenti laterali delle briglie compresse.
L'intervento si rende necessario per la sostituzione delle coperture in legno lamellare ammalorate.
Le strutture si compongono dai seguenti profilati:

Corpo Alto – vasca grande

- Briglia superiore in profilato laminato a caldo IPE450
- Briglia inferiore in profilato laminato a caldo HEB200
- Diagonali e montanti in doppio UPN da UPN140 a UPN100 scalati in funzione delle azioni assiali agenti
- Controventi di falda L60x6
- Arcarecci in profilato laminato a caldo IPE200
-

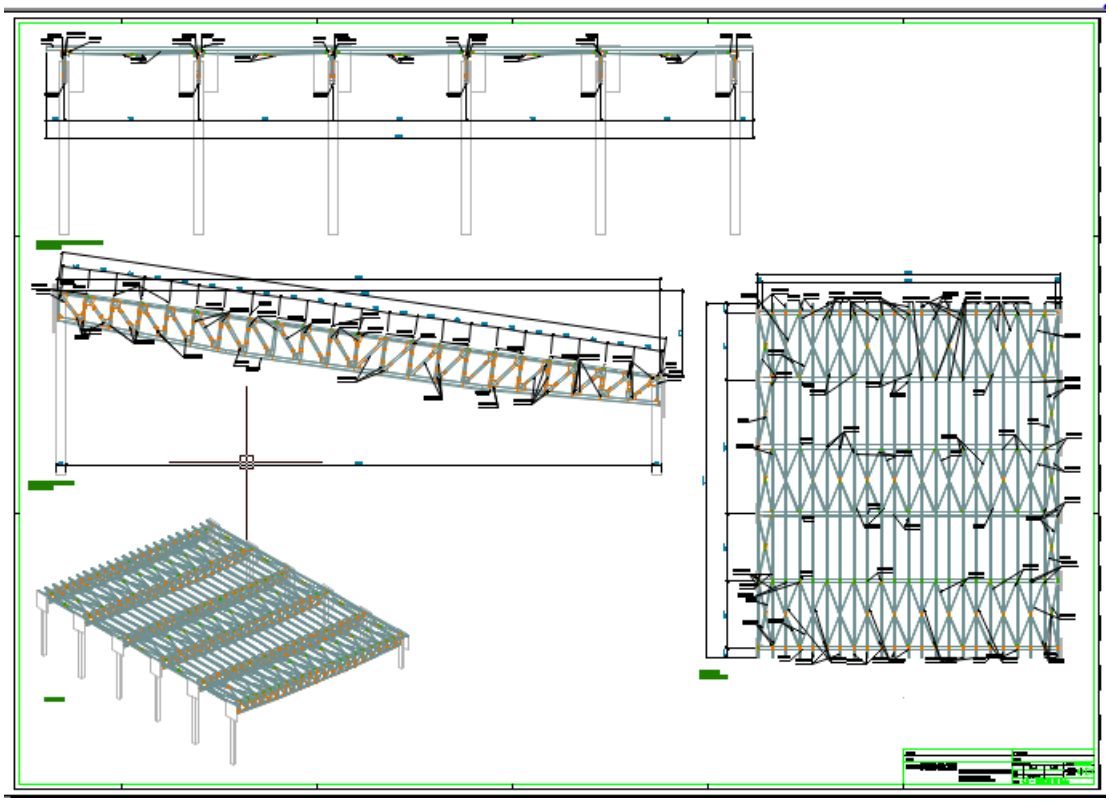


Figura 2.1 – Nuova copertura in carpenteria metallica – Corpo Alto

Corpo Basso – vasca piccola

- Briglia superiore in profilato laminato a caldo UPN160
- Briglia inferiore in profilato laminato a caldo UNP140
- Diagonali e montanti in doppio UNP da UNP 65x42 a UNP 50x38 scalati in funzione delle azioni assiali
- Controventi di falda L60x6
- Arcarecci in profilato laminato a caldo IPE140

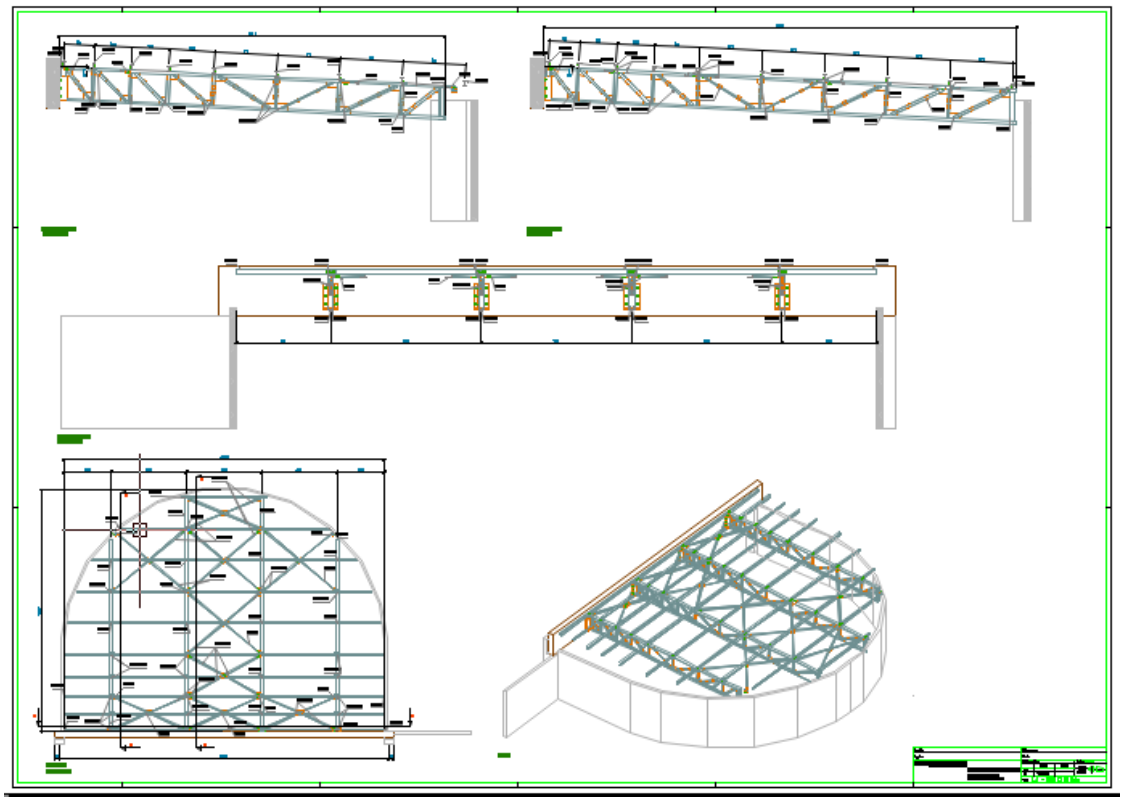


Figura 2.2 – Nuova copertura in carpenteria metallica – Corpo Basso

Il progetto delle travi di copertura della vasca grande e di copertura della vasca piccola viene sviluppato assumendo come saldati e continui i profili componenti le reticolari. In tal senso le unioni sono state ipotizzate come “a completo rispristino”.
Per tali elementi verranno quindi presentate le sole verifiche delle membrature allo SLU/SLV essendo in tal modo implicitamente verificati i nodi in acciaio.
Nello sviluppo del progetto costruttivo l’appaltatore potrà diminuire le lunghezze delle saldature a completo rispristino fornendo specifica relazione di calcolo che assicuri che tale modifica risulti staticamente ammissibile.

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il progetto della nuova copertura in carpenteria metallica è stato condotto facendo riferimento alle seguenti normative:

- Legge 5-11-1971 n. 1086. Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso e a struttura metallica;
- Legge 2 febbraio 1974 n. 64. Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- D.P.R. 6 giugno 2001 n. 380 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia. (Testo A)" pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 245 del 20 ottobre 2001 – Supplemento Ordinario n. 239 (Rettifica G.U. n. 47 del 25 febbraio 2002);
- D.M. 17/01/2018. Aggiornamento delle Norme tecniche delle. (G.U. n. 8 del 20 febbraio 2018);
- Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7;
- D.G.R. 11 luglio 2014, n. 2129 «Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (L.R. 1/2000, art. 3, comma 108, lett. d);
- UNI 206-1:2006: Calcestruzzo - Prestazioni, posa in opera e criteri di conformità;
- UNI EN 1990:2006 Eurocodice - Criteri generali di progettazione strutturale;
- UNI EN 1991-1-1:2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici;
- 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 1993-1-1:2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici;
- UNI EN 12504-3 – Prelievo sul calcestruzzo delle strutture – determinazione della forza di estrazione;
- UNI EN 12504-3:2005 - Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Parte 3: Determinazione della forza di estrazione".

4 PARAMETRI DEFINIZIONE TIPOLOGIA STRUTTURA

4.1 Vita Nominale

Per "Vita nominale" di un'opera strutturale V_N si intende il numero (minimo) di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata.

Tab. 2.4.I – *Valori minimi della Vita nominale V_N di progetto per i diversi tipi di costruzioni*

	TIPI DI COSTRUZIONI	Valori minimi di V_N (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

Figura 4.1: tabella 2.4.I da NTC2018.

In accordo con lo staff tecnico della Committente, si è ritenuto di assumere quale valore della Vita nominale: **V_N = 50 anni**.

4.2 Classe d'uso

con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso viene definita la classe d'uso della struttura in accordo con quanto previsto al punto 2.4.2 delle NTC2018

Con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso così definite:

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 DM 5/11/2001, 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.

Figura 4.2: paragrafo 2.4.2 da NTC2018.

Per l'impianto sportivo nel dettaglio è stata applicata la definizione della classe d'uso III in accordo a quanto indicato nel Bollettino Ufficiale – Serie Ordinaria – mercoledì 20 maggio 2019 la quale riporta testualmente:

Edifici ed opere che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso

Gli edifici che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso sono:

-le costruzioni pubbliche o comunque destinati allo svolgimento di funzioni pubbliche nell'ambito dei quali siano normalmente presenti comunità di dimensioni significative, nonché edifici e strutture aperti al pubblico suscettibili di grande affollamento, il cui collasso può comportare gravi conseguenze in termini di perdite di vite umane;

-le strutture il cui collasso può comportare gravi conseguenze in termini di danni ambientali;

-le costruzioni il cui collasso può determinare danni significativi al patrimonio storico, artistico e culturale.

2 CATEGORIE DI EDIFICI ED OPERE INFRASTRUTTURALI DI COMPETENZA REGIONALE

EDIFICI

a) Sedi degli Enti pubblici e sedi adibite a funzione pubblica di dimensioni significative e soggette a rilevante accesso di pubblico;
b) Scuole di ogni ordine e grado; centri di formazione professionale;
c) Servizi educativi per l'infanzia;
d) Strutture universitarie
e) Strutture di ricovero cura ed Irccs non ricompresi tra gli edifici strategici, Strutture Ambulatoriali Territoriali con superficie complessiva superiore a 1.000 mq, Residenze Sanitario-Assistenziali con ospiti non autosufficienti (comprese RSD e REMS), Hospice, Strutture residenziali di riabilitazione, di assistenza residenziale extraospedaliera, terapeutiche di psichiatria per adulti e neuropsichiatria dell'infanzia e dell'adolescenza.
f) Chiese ed edifici aperti al culto
g) Strutture fieristiche, ricreative, culturali e per lo spettacolo (quali cinema, teatri, auditorium, sale convegni e conferenze, discoteche e luoghi della cultura quali musei, biblioteche e archivi)
h) Strutture ad alta ricettività quali coperture fisse per spettacoli all'aperto, sagre, luoghi di ristorazione e ospitalità, attività ricreative, con superficie utile maggiore di 200 mq o con capienza complessiva utile superiore a cento unità(**)
i) Sale ricreative, oratori ed edifici assimilabili per funzioni con capienza utile superiore a cento unità (**);
j) Stadi ed impianti sportivi, dotati di tribune anche mobili con capienza superiore a 100 persone(**);
k) Mercati coperti, esercizi e centri commerciali aventi superficie di vendita superiore a 1500 mq e suscettibili di grande affollamento (***);
l) Palazzi di Giustizia
m) Carceri

4.3 Periodo di Riferimento

Le azioni sulle costruzioni vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento V_R che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale per il coefficiente d'uso C_U come segue:

$$V_R = V_N \cdot C_U \qquad [2.4.1]$$

Il valore del coefficiente d'uso C_U è definito, al variare della classe d'uso, come mostrato in Tab. 2.4.II.

Tab. 2.4.II – *Valori del coefficiente d'uso* C_U

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C_U	0,7	1,0	1,5	2,0

Per l'edificio oggetto della presente relazione si è considerato come periodo di riferimento

$$T_R = V_R = 75 anni$$

5 MATERIALI

5.1 Acciaio

5.1.1 Acciaio per strutture in carpenteria metallica

Acciaio per strutture in carpenteria metallica classe S355 – JR EN10025

Carico unitario di rottura	f_{tk}	= 510 - 650	N/mm^2
Tensione caratteristica di snervamento	f_{yk}	= 355	N/mm^2
Modulo elastico	E	= 206000	N/mm^2

5.1.2 Collegamenti bullonati

Bulloni per giunzioni classe 8.8 conformi alle norme NI EN ISO 4016:2011, UNI EN ISO 898-1:2013, UNI EN 14399-1:2005.

Carico unitario di rottura	f_{tk}	= 800	N/mm^2
Carico unitario di snervamento	f_{yk}	= 640	N/mm^2
Modulo elastico	E	= 206000	N/mm^2

Dadi classe 6S EN14399/4

Rosette EN14399/4 Acciaio C50 – 300 HV

Relativamente la protezione per la durabilità è stato definito un ciclo di verniciatura epossidica idoneo agli ambienti soggetti alla presenza di vapori contenenti cloro. Nel dettaglio, stando alla parte 2 della ISO 12944, le piscine vengono incluse in ambiente interno ad alta corrosività classificato come C4:

C4 high	> 400 to 650	> 50 to 80	> 15 to 30	> 2,1 to 4,2	Industrial areas and coastal areas with moderate salinity	Chemical plants, swimming pools, coastal ship and boatyards

Premesso quanto sopra si prescrive l'esecuzione di minimo un ciclo tipo Hempel testato e in accordo ai requisiti della ISO 12944:2017/18 per esposizione in ambiente classificato come C4 durabilità VH come segue:

- Preparazione superficiale: Pulizia della sabbiatura per ISO 8501-1 al grado min. Sa 2 ½ ; Profilo di rugosità per ISO 8503-2 min. Medium G
- Primer: HEMPAPRIME MULTI 500 @ 220 µm
- TC: HEMPATHANE HS 55610_RAL da definire @ 80 µm
- TDFT: 300 µm

6 CARICHI DI PROGETTO

6.1 Casi elementari di carico

La progettazione e verifica degli elementi strutturali seguono il metodo semiprobabilistico degli Stati Limite. Le condizioni elementari di carico sono cumulate secondo combinazioni di carico tali da risultare le più sfavorevoli ai fini delle singole verifiche, determinando quindi le azioni di calcolo da utilizzare per le verifiche allo Stato Limite Ultimo (SLU), Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV), Stato Limite di Danno (SLD) e Stato Limite di Esercizio (SLE) per ciascun elemento.
I casi di carico elementari sono peso proprio, carichi permanenti, carichi accidentali, vento, neve, sisma nelle due direzioni.

Nei paragrafi seguenti è determinata l'entità di ciascuno dei carichi elementari.

6.1.1 Peso proprio

I pesi propri degli elementi strutturali inseriti nei modelli di calcolo sono autodeterminati dal programma, in funzione delle dimensioni e del peso specifico del materiale:

$$\gamma_{acciaio} = 78.5\ kN/m^3$$

6.1.2 Carichi permanenti

I carichi permanenti non strutturali sono stati determinati a partire dalle stratigrafie di progetto previste per la nuova copertura dell'edificio. Si riporta una tabella che riassume il calcolo del peso dei pacchetti architettonici presenti:

	Copertura vasca grande "Corpo Alto"			
	Descrizione	*γ [kN/m³]*	*≠ [m]*	*kN/m²*
	Pannello Sandwich		0.15	0.15
G2	*Impianto Fotovoltaico (*)*			0.35
			TOT	**0.50**

	Copertura vasca piccola "Corpo Basso"			
	Descrizione	*γ [kN/m³]*	*≠ [m]*	*kN/m²*
	Pannello Sandwich		0.15	0.15
G2	*Impianto Fotovoltaico (*)*			0.35
			TOT	**0.50**

(*) non previsto in progetto ma di possibile installazione in futuro

6.1.3 Sovraccarichi variabili di esercizio

I sovraccarichi d'esercizio sono prescritti dalla Normativa vigente e sono correlati alla destinazione d'uso dei locali. I valori dei carichi verticali e orizzontali uniformemente distribuiti sono indicati in tabella 3.1.II del DM 17.1.2018, di seguito riportata:

Tab. 3.1.II - *Valori dei sovraccarichi per le diverse categorie d'uso delle costruzioni*

Cat.	Ambienti	q_k [kN/m²]	Q_k [kN]	H_k [kN/m]
A	**Ambienti ad uso residenziale**			
	Aree per attività domestiche e residenziali; sono compresi in questa categoria i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi (ad esclusione delle aree soggette ad affollamento), camere di degenza di ospedali	2,00	2,00	1,00
	Scale comuni, balconi, ballatoi	4,00	4,00	2,00
B	**Uffici**			
	Cat. B1 Uffici non aperti al pubblico	2,00	2,00	1,00
	Cat. B2 Uffici aperti al pubblico	3,00	2,00	1,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	4,00	4,00	2,00
C	**Ambienti suscettibili di affollamento**			
	Cat. C1 Aree con tavoli, quali scuole, caffè, ristoranti, sale per banchetti, lettura e ricevimento	3,00	3,00	1,00
	Cat. C2 Aree con posti a sedere fissi, quali chiese, teatri, cinema, sale per conferenze e attesa, aule universitarie e aule magne	4,00	4,00	2,00
	Cat. C3 Ambienti privi di ostacoli al movimento delle persone, quali musei, sale per esposizioni, aree d'accesso a uffici, ad alberghi e ospedali, ad atri di stazioni ferroviarie	5,00	5,00	3,00
	Cat. C4. Aree con possibile svolgimento di attività fisiche, quali sale da ballo, palestre, palcoscenici.	5,00	5,00	3,00
	Cat. C5. Aree suscettibili di grandi affollamenti, quali edifici per eventi pubblici, sale da concerto, palazzetti per lo sport e relative tribune, gradinate e piattaforme ferroviarie.	5,00	5,00	3,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	Secondo categoria d'uso servita, con le seguenti limitazioni		
		≥ 4,00	≥ 4,00	≥ 2,00

Cat.	Ambienti	q_k [kN/m²]	Q_k [kN]	H_k [kN/m]
D	**Ambienti ad uso commerciale**			
	Cat. D1 Negozi	4,00	4,00	2,00
	Cat. D2 Centri commerciali, mercati, grandi magazzini	5,00	5,00	2,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	Secondo categoria d'uso servita		
E	**Aree per immagazzinamento e uso commerciale ed uso industriale**			
	Cat. E1 Aree per accumulo di merci e relative aree d'accesso, quali biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri	≥ 6,00	7,00	1,00*
	Cat. E2 Ambienti ad uso industriale	da valutarsi caso per caso		
F-G	**Rimesse e aree per traffico di veicoli (esclusi i ponti)**			
	Cat. F Rimesse, aree per traffico, parcheggio e sosta di veicoli leggeri (peso a pieno carico fino a 30 kN)	2,50	2 x 10,00	1,00**
	Cat. G Aree per traffico e parcheggio di veicoli medi (peso a pieno carico compreso fra 30 kN e 160 kN), quali rampe d'accesso, zone di carico e scarico merci.	da valutarsi caso per caso e comunque non minori di		
		5,00	2 x 50,00	1,00**
H-I-K	**Coperture**			
	Cat. H Coperture accessibili per sola manutenzione e riparazione	0,50	1,20	1,00
	Cat. I Coperture praticabili di ambienti di categoria d'uso compresa fra A e D	secondo categorie di appartenenza		
	Cat. K Coperture per usi speciali, quali impianti, eliporti.	da valutarsi caso per caso		

* non comprende le azioni orizzontali eventualmente esercitate dai materiali immagazzinati.
** per i soli parapetti o partizioni nelle zone pedonali. Le azioni sulle barriere esercitate dagli automezzi dovranno essere valutate caso per caso.

6.2 Azioni da neve e da vento

Come indicato al capitolo 8.5.5. delle NTC18, i valori delle azioni e le loro combinazioni da considerare nel calcolo, per il progetto degli interventi, sono quelle definite nella norma nel capitolo 3.

6.2.1 Azione della Neve

In accordo al capitolo 3.4 delle NTC18 il carico della neve sulle coperture sarà valutato mediante la seguente espressione:

$$q_s = q_{sk} \cdot \mu_i \cdot C_E \cdot C_t$$

dove:

q_{sk} è il valore di riferimento del carico della neve al suolo, di cui al § 3.4.2;

μ_i è il coefficiente di forma della copertura, di cui al § 3.4.3;

C_E è il coefficiente di esposizione di cui al § 3.4.4;

C_t è il coefficiente termico di cui al § 3.4.5.

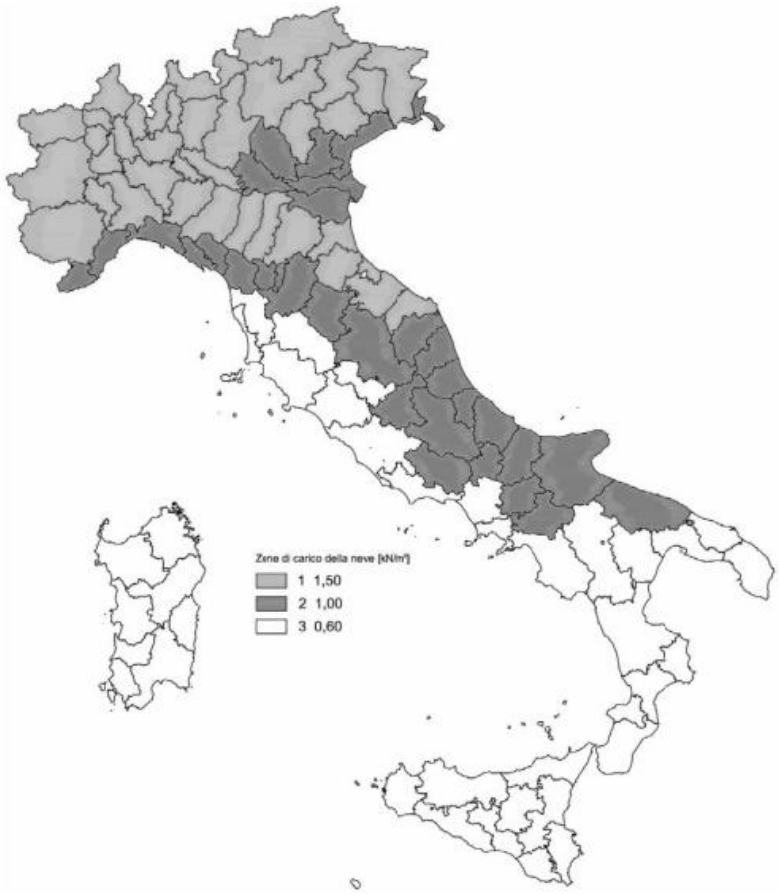


Fig. 3.4.1 – *Zone di carico della neve*

Per la Zona I – mediterranea si considera quanto segue:

$$q_{sk} = 1{,}50 \text{ kN/m}^2 \qquad a_s \le 200 \text{ m}$$

$$q_{sk} = 1{,}39\,[1 + (a_s/728)^2]\ \text{kN/m}^2 \qquad a_s > 200 \text{ m}$$

$a_s = 187\ m.s.l.m$

$q_{sk} = 1.50\ kN/m^2$

Considerando un periodo di ritorno $T_R = 75\ anni$ si ottiene un carico della neve al suolo pari a:

In esse il coefficiente v di variazione della serie dei massimi annuali del carico della neve potrà essere assunto, salvo specifici studi adeguati e documentati, pari a $v = 0{,}6$.

$$q_{s_n} = q_{s_k}\left\{\frac{1 - v\frac{\sqrt{6}}{\pi}[\ln(-\ln(1-P_n)) + 0.57722]}{(1 - 2.5923v)}\right\} \qquad [C3.4.1]$$

dove

q_{s_k} è il valore caratteristico del carico della neve al suolo (con un periodo di ritorno di 50 anni);

q_{s_n} è il carico della neve al suolo riferito ad un periodo di ritorno di n anni;

P_n è la probabilità annuale di superamento (approssimativamente equivalente a 1/ n, dove n è il corrispondente periodo di ritorno espresso in anni;

v è il coefficiente di variazione della serie dei massimi annuali del carico della neve, stimato per la regione considerata.

$q_{sn} = 1.60\ kN/m^2$

In relazione alle tipologie di coperture oggetto del presente documento, si considera quanto segue:

Tab. 3.4.II – *Valori del coefficiente di forma*

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

$\alpha = 0°; 8°$

$\mu_1 = 0.80$

$C_E = 1; \quad C_T = 1$

$\boldsymbol{q_s = 1.28\ kN/m^2}$

Per quanto riguarda il “Corpo Basso”, in corrispondenza del pannello di chiusura con la falda, è stato considerato l’accumulo della neve dovuto al dislivello tra le due coperture.

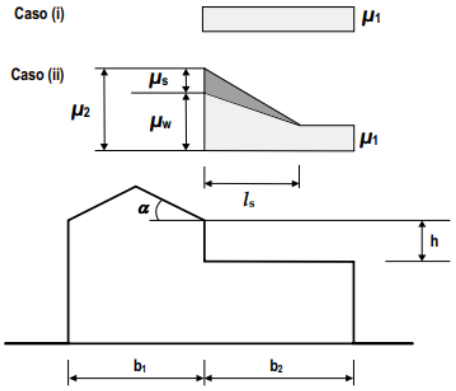


Figura C.3.4.5 - *Coefficiente di forma per il carico neve – Coperture adiacenti a costruzioni più alte*

$$\mu_2 = \mu_s + \mu_w$$

$$\text{per } \alpha \leq 15°, \qquad \mu_s = 0$$

$$\mu_w = (b_1 + b_2)/2h \leq \gamma\, h/q_{sk}$$

$\mu_1 = 0.8$

- $b_1 = 36.80m$
- $b_2 = 14.70m$
- $h = 3.22m$

$\mu_w = 8.00 > 4.03 = 4.03$
$l_s = 2h = 6.44\ m$

$\boldsymbol{q_{s,max} = 6.45\ kN/m^2}$
$\boldsymbol{q_{s,min} = 1.28\ kN/m^2}$

6.2.2 Azione del vento

In accordo al capitolo 3.3 delle NTC18 si determina l'azione del vento agente sulle due tipologie di coperture:

- Copertura a una falda inclinata – "Corpo Alto"
- Copertura piana – "Corpo Basso"

La velocità base di riferimento per entrambe le tipologie di copertura risulta essere la seguente.



Fig. 3.3.1 - *Mappa delle zone in cui è suddiviso il territorio italiano*

$$v_b = v_{b,0} \cdot c_a \qquad [3.3.1]$$

$V_{b,0}$ è la velocità base di riferimento al livello del mare, assegnata nella Tab. 3.3.I in funzione della zona in cui sorge la costruzione (Fig. 3.3.1);

c_a è il coefficiente di altitudine fornito dalla relazione:

$$c_a = 1 \qquad \text{per } a_s \le a_0$$
$$c_a = 1 + k_s\left(\frac{a_s}{a_0} - 1\right) \qquad \text{per } a_0 < a_s \le 1500 \text{ m} \qquad [3.3.1.b]$$

dove:

a_0, k_s sono parametri forniti nella Tab. 3.3.I in funzione della zona in cui sorge la costruzione (Fig. 3.3.1);

a_s è l'altitudine sul livello del mare del sito ove sorge la costruzione.

Tab. 3.3.I -*Valori dei parametri* $v_{b,0}$, a_0, k_s

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

$a_s = 187\ m.s.l.m$

$v_b = 25\ m/s$

La velocità di riferimento per un periodo di ritorno di 75 anni viene valutata come segue:

$$v_r = v_b \cdot c_r \qquad [3.3.2]$$

dove

v_b è la velocità base di riferimento, di cui al § 3.3.1;

c_r è il coefficiente di ritorno, funzione del periodo di ritorno di progetto T_R.

In mancanza di specifiche e adeguate indagini statistiche, il coefficiente di ritorno è fornito dalla relazione:

$$c_r = 0.75\sqrt{1 - 0.2 \times \ln\left[-\ln\left(1 - \frac{1}{T_R}\right)\right]} \qquad [3.3.3]$$

$c_r = 1.02 \rightarrow v_r = 25.6\ m/s$

In accordo al punto 3.3.4 delle NTC18 si determina la pressione del vento come segue:

La pressione del vento è data dall'espressione:

$$p = q_r\, c_e\, c_p\, c_d \qquad [3.3.4]$$

dove

q_r è la pressione cinetica di riferimento di cui al § 3.3.6;

c_e è il coefficiente di esposizione di cui al § 3.3.7;

c_p è il coefficiente di pressione di cui al § 3.3.8;

c_d è il coefficiente dinamico di cui al § 3.3.9.

$$q_r = \frac{1}{2}\rho v_r^2 \qquad [3.3.6]$$

dove

v_r è la velocità di riferimento del vento di cui al § 3.3.2;

ρ è la densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a 1,25 kg/m³.

Esprimendo ρ in kg/m³ e v_r in m/s, q_r risulta espresso in N/m².

$q_r = 0.410\ kN/m^2$

$$\begin{aligned} c_e(z) &= k_r^2 c_t \ln(z/z_0)\left[7 + c_t \ln(z/z_0)\right] \quad \text{per } z \geq z_{min} \\ c_e(z) &= c_e(z_{min}) \quad \text{per } z < z_{min} \end{aligned} \qquad [3.3.7]$$

dove

k_r, z_0, z_{min} sono assegnati in Tab. 3.3.II in funzione della categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione;

c_t è il coefficiente di topografia.

Tab. 3.3.II - *Parametri per la definizione del coefficiente di esposizione*

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

Coefficiente di esposizione – "Corpo Alto"

Per il "Corpo Alto" si considera un'altezza z paria a 10m

$C_e(10m) = 2.14$

Coefficiente di esposizione – "Corpo Basso"

Per la "Copertura Bassa" si considera un'altezza z paria a 5m

$C_e(5m) = 1.70$

Il coefficiente dinamico può essere assunto pari ad 1 nelle costruzioni di tipologia ricorrente

$C_d = 1$

Coefficienti aereodinamici – "Corpo Alto"

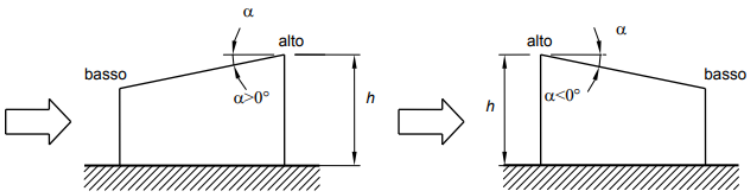


Figura G.6 – Schema di riferimento per coperture a semplice falda.

Tabella G.III – Coefficienti di pressione per coperture a semplice falda (α in °): vento perpendicolare alla direzione del colmo.

Valori negativi		Valori positivi	
α≤-60°	$c_{pe} = -0,5$		
-60°≤α≤-15°	$c_{pe} = -0,5 - (\alpha+60)/90$	0°≤α≤45°	$c_{pe} = +\alpha/75$
-15°≤α≤30°	$c_{pe} = -1,0 + (\alpha+15)/75$	45°≤α≤75°	$c_{pe} = +0,6 + (\alpha-45)/150$
30°≤α≤45°	$c_{pe} = -0,4 + (\alpha-30)/37,5$		

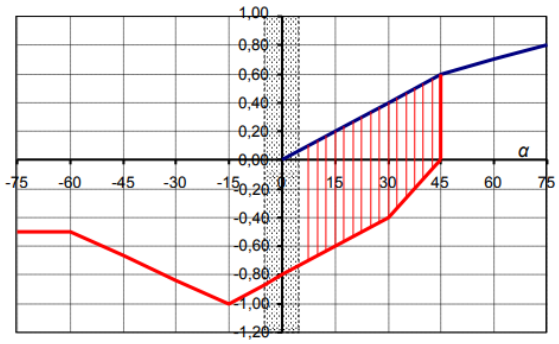


Figura G.7 – Coperture a semplice falda: valori del coefficiente c_{pe}: vento perpendicolare alla direzione del colmo.

Coefficienti di pressione ortogonale al colmo:

$\alpha = 8°$
$C_{p,\perp} = +0.11 \rightarrow Pressione\ su\ copertura$
$C_{p,\perp} = -0.70 \rightarrow Depressione\ su\ copertura$

$\alpha = -8°$
$C_{p,\perp} = -0.91 \rightarrow Depressione\ su\ copertura$

Tabella G.IV – Coefficienti di pressione per coperture a semplice falda (α in °): vento parallelo alla direzione del colmo.

Fascia sopravento di profondità pari al minimo tra $b/2$ ed h	0°≤α≤15° 15°<α	$c_{pe,A} = -0,6 - \alpha/50$ $c_{pe,A} = -1,00$
Restanti zone	0°≤α≤15° 15°≤α≤45° 45°≤α	$c_{pe,B} = -0,6 - \alpha/30$ $c_{pe,B} = -0,7 - (\alpha-15)/150$ $c_{pe,B} = -0,9 + (\alpha-45)/75$

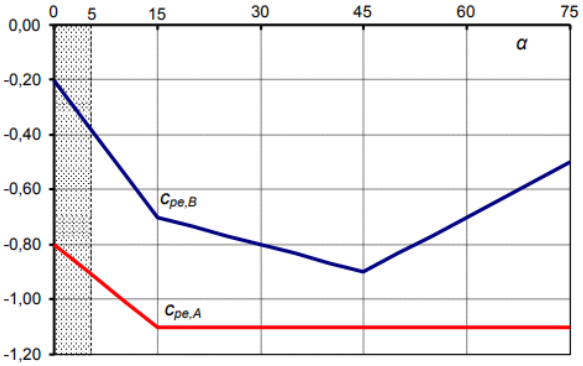


Figura G.8 – Coefficienti di pressione per coperture a semplice falda: vento parallelo alla direzione del colmo.

Coefficienti di pressione parallela al colmo:

$C_{p,//} = -0.76 \rightarrow Depressione\ su\ copertura\ fascia\ di\ lunghezza \rightarrow \min\left(\frac{b}{2}; h\right)$
$C_{p,//} = -0.87 \rightarrow Depressione\ su\ copertura$

Coefficienti aereodinamici – "Corpo Basso"

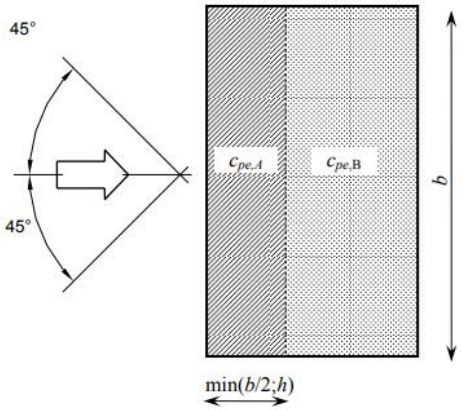


Figura G.5 – Schema di riferimento per coperture piane.

Tabella G.II – Edifici rettangolari: c_{pe} per coperture piane.

Fascia sopravento di profondità pari al minimo tra $b/2$ ed h:	$c_{pe,A} = -0{,}80$
Restanti zone	$c_{pe,B} = \pm 0{,}20$

$C_{p,A} = -0.8 \rightarrow Depressione\ su\ copertura\ fascia\ di\ lunghezza \rightarrow \min(\frac{b}{2}; h)$

$C_{p,B} = \pm 0.2 \rightarrow Depressione/Pressione\ su\ copertura\ fascia\ di\ lunghezza \rightarrow \min(\frac{b}{2}; h)$

Coefficienti aereodinamici – "Facciata Trave di Bordo"

Si riporta il calcolo del coefficiente aerodinamico massimo insistente sulla facciata portata dalla trave di bordo della copertura bassa, in quanto questa risulta essere un vincolo alla traslazione orizzontale dei pannelli di facciata.

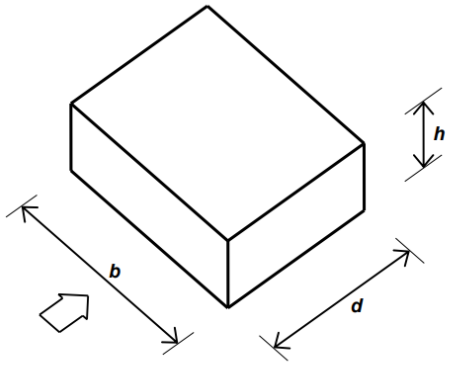


Figura G.1 – Parametri caratteristici di edifici a pianta rettangolare.

Tabella G.I – Edifici a pianta rettangolare: c_{pe} per facce sopravento, sottovento e laterali.

Faccia sopravento	Facce laterali	Faccia sottovento
$h/d \leq 1$: $c_{pe} = 0{,}7 + 0{,}1 \cdot h/d$ $h/d > 1$: $c_{pe} = 0{,}8$	$h/d \leq 0{,}5$: $c_{pe} = -0{,}5 - 0{,}8 \cdot h/d$ $h/d > 0{,}5$: $c_{pe} = -0{,}9$	$h/d \leq 1$: $c_{pe} = -0{,}3 - 0{,}2 \cdot h/d$ $1 < h/d \leq 5$: $c_{pe} = -0{,}5 - 0{,}05 \cdot (h/d - 1)$

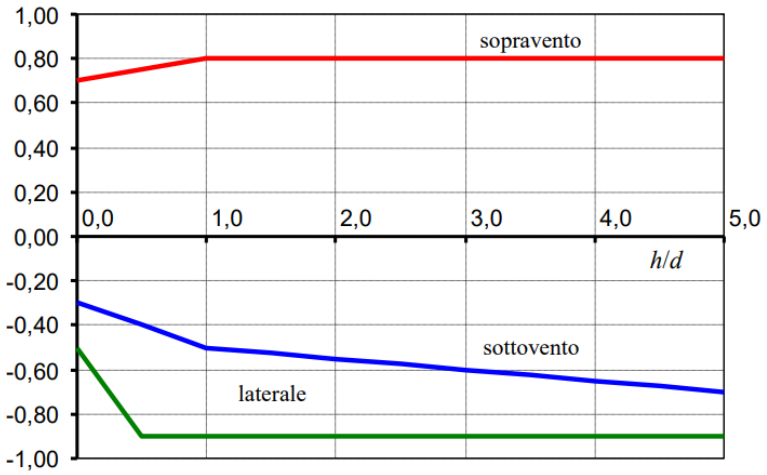


Figura G.2 – Edifici a pianta rettangolare: c_{pe} per facce sopravento, sottovento e laterali.

$C_{p,sopravento} = +0.73$
$C_{p,laterale} = -0.72$
$C_{p,sottovento} = -0.35$

Coefficienti aereodinamici – Pressione interna

Data l'impossibilità di effettuare valutazioni accurate del coefficiente di pressione interna, si possono assumere i valori

$c_{pi} = +0.2 \rightarrow Pressione\ aggiuntiva\ su\ copertura$
$c_{pi} = -0.3 \rightarrow Depressione\ aggiuntiva\ su\ copertura$

Con lo scopo di massimizzare le pressioni e le depressioni del vento sulle due differenti tipologie di copertura, si sono assunti come coefficienti aereodinamici i coefficienti che massimizzano l'azione del vento agente sulle due tipologie di copertura considerate:

"Corpo Alto"

Pressione su copertura ortogonale al colmo:

- $p_{\perp} = -0.27\ kN/m^2$

Depressione su copertura ortogonale al colmo:

- $p_{\perp} = +0.88\ kN/m^2$

Depressione su copertura parallela al colmo:

- $p_{//} = +1.05\ kN/m^2$

"Corpo Basso"

Depressione nella porzione "A" della copertura:

- $p_A = +0.77\ kN/m^2$

Pressione/Depressione nella zona "B" della copertura:

- $p_B = +0.35\ kN/m^2$
- $p_B = -0.28\ kN/m^2$

"Facciata"

- $p_f = -0.90\ kN/m^2$

6.3 Azione Sismica

Secondo la più recente classificazione sismica della Regione Lombardia tutto il territorio della provincia di Milano è in Zona Sismica 3 - 4, a sismicità medio-bassa. In particolare il comune di Busto Garolfo si trova in Zona sismica 4.

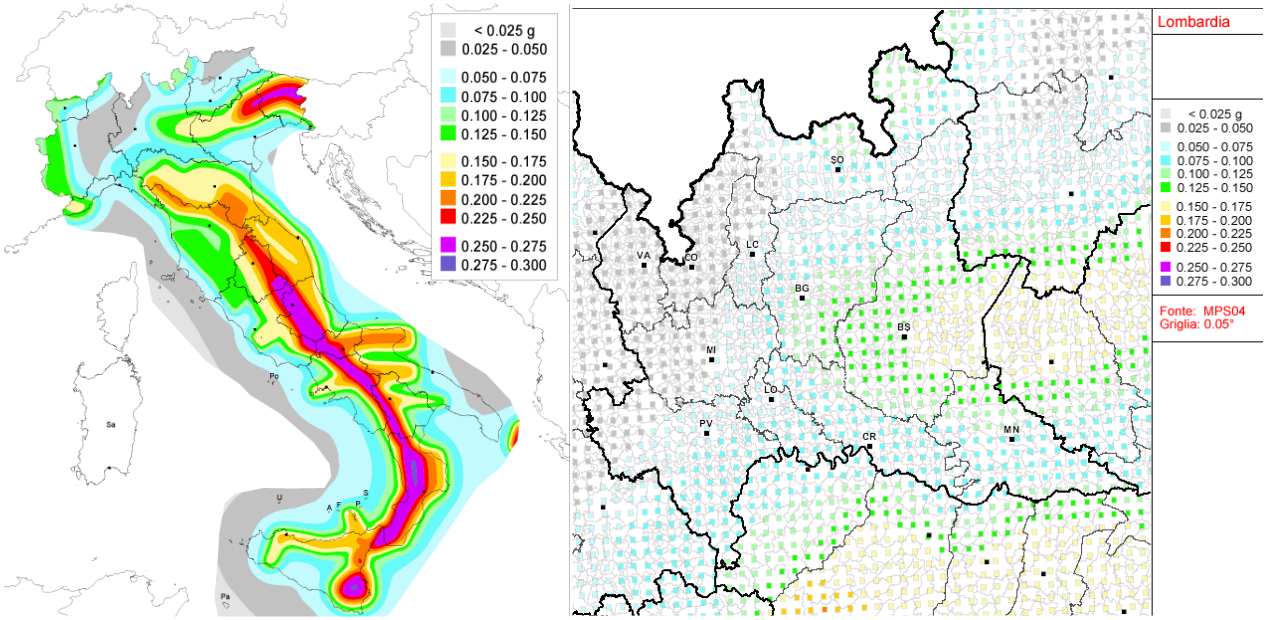


Figura 6.1 – Valori di pericolosità sismica del territorio nazionale.

Le azioni sismiche di progetto si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione e sono funzione delle caratteristiche morfologiche e stratigrafiche che determinano la risposta sismica locale. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa ag in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente Se(T), con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR, nel periodo di riferimento VR.
Le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento PVR nel periodo di riferimento VR, a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- a_g accelerazione orizzontale massima al sito;
- F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T^*_C valore di riferimento per la determinazione del periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Tab. 3.2.I – *Probabilità di superamento P_{V_R} in funzione dello stato limite considerato*

Stati Limite	P_{V_R}: Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_R	
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Per ciascuno stato limite e relativa probabilità di eccedenza nel periodo di riferimento VR si ricava il periodo di ritorno TR del sisma utilizzando la relazione:

$$T_R = - V_R / \ln (1- P_{V_R}) = - C_U V_N / \ln (1- P_{V_R})$$

TR = 45 anni SLO
TR = 75 anni SLD
TR = 712 anni SLV

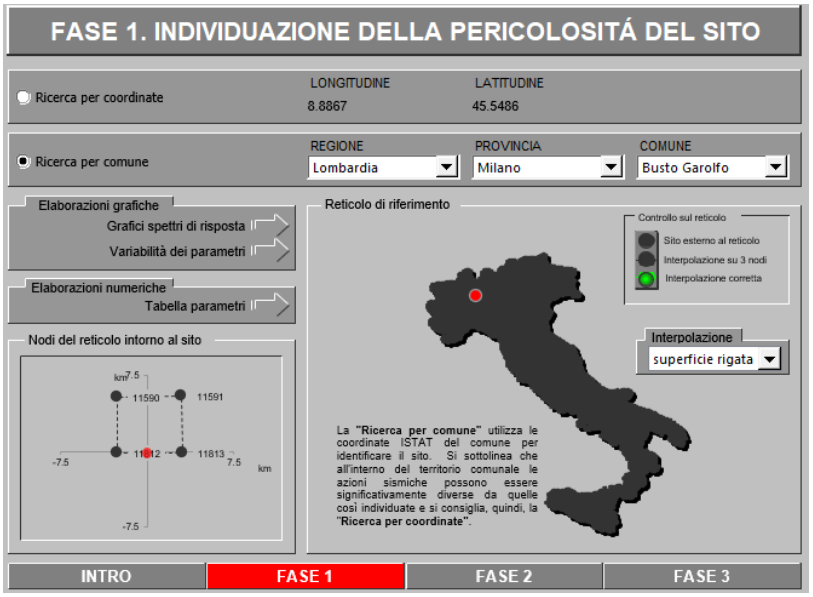


Figura 4.1– Inquadramento territoriale del sito di progetto.

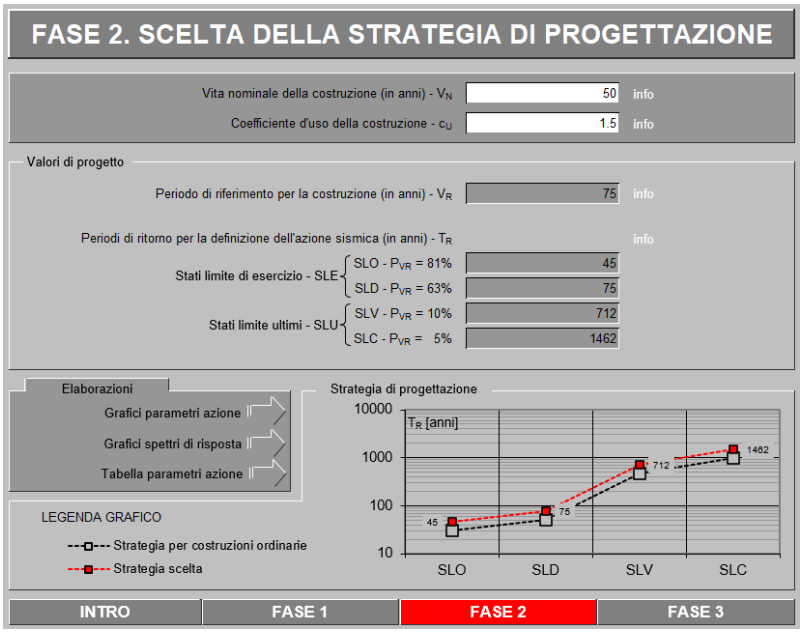


Figura 6.3 – Assegnazione vita nominale e classe d'uso di progetto.

Per i valori di a_g, F_0 e T^*_C, necessari per la determinazione delle azioni sismiche, si fa riferimento agli Allegati A e B al Decreto del Ministro delle Infrastrutture 14 gennaio 2008, pubblicato nel S.O. alla Gazzetta Ufficiale del 4 febbraio 2008, n.29, ed eventuali successivi aggiornamenti.

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_C^* [s]
SLO	45	0.018	2.533	0.166
SLD	75	0.023	2.509	0.198
SLV	712	0.043	2.674	0.296
SLC	1462	0.051	2.737	0.317

Tab. 3.2.II – *Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
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 terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 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 superiori 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 superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	*Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D*, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Tab. 3.2.III – *Categorie topografiche*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media i ≤ 15°
T2	Pendii con inclinazione media i > 15°
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media 15° ≤ i ≤ 30°
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media i > 30°

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente orizzontale del moto sismico, Se(T), è definito dalle espressioni seguenti:

$$0 \le T < T_B \qquad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right] \qquad [3.2.2]$$

$$T_B \le T < T_C \qquad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

$$T_C \le T < T_D \qquad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \le T \qquad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

dove

- T è il periodo proprio di vibrazione;
- S è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente:

$$S = S_S \cdot S_T \qquad [3.2.3]$$

- SS è il coefficiente di amplificazione stratigrafica;

Tab. 3.2.IV – *Espressioni di S_S e di C_C*

Categoria sottosuolo	S_S	C_C
A	1,00	1,00
B	$1{,}00 \le 1{,}40 - 0{,}40 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1{,}20$	$1{,}10 \cdot (T_C^*)^{-0{,}20}$
C	$1{,}00 \le 1{,}70 - 0{,}60 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1{,}50$	$1{,}05 \cdot (T_C^*)^{-0{,}33}$
D	$0{,}90 \le 2{,}40 - 1{,}50 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1{,}80$	$1{,}25 \cdot (T_C^*)^{-0{,}50}$
E	$1{,}00 \le 2{,}00 - 1{,}10 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \le 1{,}60$	$1{,}15 \cdot (T_C^*)^{-0{,}40}$

Stato Limite	**Ss**	**Cc**
SLO	1.50	1.900
SLD	1.50	1.791
SLV	1.50	1.570

Tab. 3.2.V – *Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica* S_T

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media minore o uguale a 30°	1,2
T4	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media maggiore di 30°	1,4

$S_T = 1$

- η è il fattore che altera lo spettro elastico per coefficienti di smorzamento viscosi convenzionali ξ diversi dal 5%:

$$\eta = \sqrt{10/(5+\xi)} \geq 0{,}55\,, \qquad [3.2.4]$$

$\eta = 1$

- TC è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro, dato dalla relazione:

$$T_C = C_C \cdot T_C^*\,, \qquad [3.2.5]$$

- TB è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante, dato dalla relazione:

$$T_B = T_C / 3 \qquad [3.2.6]$$

- TD è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a spostamento costante dello spettro, espresso in secondi mediante la relazione:

$$T_D = 4{,}0 \cdot \frac{a_g}{g} + 1{,}6\,. \qquad [3.2.7]$$

Stato Limite	TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO	0.105	0.315	1.673
SLD	0.118	0.355	1.690
SLV	0.155	0.464	1.772

Lo spettro di risposta di progetto Sd(T) è lo spettro di risposta elastico corrispondente riferito alla probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} considerata. Per valutare la domanda verrà utilizzato tale spettro sostituendo η con 1/q, dove q è il fattore di comportamento. Si assumerà comunque Sd(T) ≥ 0,2ag.

Il paragrafo §3.2.3.1 delle NTC18, riguardo al sisma in direzione verticale, afferma che:

Ai fini delle presenti norme l'azione sismica è caratterizzata da 3 componenti traslazionali, due orizzontali contrassegnate da X ed Y ed una verticale contrassegnata da Z, da considerare tra di loro indipendenti. Salvo quanto specificato nel § 7.11 per le opere e i sistemi geotecnici, la componente verticale verrà considerata ove espressamente specificato (Capitolo 7) e purché il sito nel quale sorge la costruzione sia caratterizzato da un'accelerazione al suolo, così come definita nel seguente §3.2.3.2, pari ad $a_g \geq 0{,}15g$.

Non si considera dunque il sisma verticale.

6.3.1 Fattore di comportamento

Per il calcolo del fattore di comportamento si fa riferimento al §7.3.1. delle NTC 2018 ed in particolare alla Tabella 7.3.II:

Tab. 7.3.II – *Valori massimi del valore di base q_0 del fattore di comportamento allo SLV per diverse tecniche costruttive ed in funzione della tipologia strutturale e della classe di duttilità CD*

	q_0	
Tipologia strutturale	CD"A"	CD"B"
Costruzioni di calcestruzzo (§ 7.4.3.2)		
Strutture a telaio, a pareti accoppiate, miste (v. § 7.4.3.1)	4,5 α_u/α_1	3,0 α_u/α_1
Strutture a pareti non accoppiate (v. § 7.4.3.1)	4,0 α_u/α_1	3,0
Strutture deformabili torsionalmente (v. § 7.4.3.1)	3,0	2,0
Strutture a pendolo inverso (v. § 7.4.3.1)	2,0	1,5
Strutture a pendolo inverso intelaiate monopiano (v. § 7.4.3.1)	3,5	2,5
Costruzioni con struttura prefabbricata (§ 7.4.5.1)		
Strutture a pannelli	4,0 α_u/α_1	3,0
Strutture monolitiche a cella	3,0	2,0
Strutture con pilastri incastrati e orizzontamenti incernierati	3,5	2,5
Costruzioni d'acciaio (§ 7.5.2.2) e composte di acciaio-calcestruzzo (§ 7.6.2.2)		
Strutture intelaiate Strutture con controventi eccentrici	5,0 α_u/α_1	4,0
Strutture con controventi concentrici a diagonale tesa attiva Strutture con controventi concentrici a V	4,0 2,5	4,0 2,0
Strutture a mensola o a pendolo inverso	2,0 α_u/α_1	2,0
Strutture intelaiate con controventi concentrici	4,0 α_u/α_1	4,0
Strutture intelaiate con tamponature in murature	2,0	2,0
Costruzioni di legno (§ 7.7.3)		
Pannelli di parete a telaio leggero chiodati con diaframmi incollati, collegati mediante chiodi, viti e bulloni Strutture reticolari iperstatiche con giunti chiodati	3,0	2,0
Portali iperstatici con mezzi di unione a gambo cilindrico	4,0	2,5
Pannelli di parete a telaio leggero chiodati con diaframmi chiodati, collegati mediante chiodi, viti e bulloni.	5,0	3,0
Pannelli di tavole incollate a strati incrociati, collegati mediante chiodi, viti, bulloni Strutture reticolari con collegamenti a mezzo di chiodi, viti, bulloni o spinotti		2,5

Si considera una struttura con pilastri incastrati e orizzontamenti incernierati in quanto è composta principalmente da pilastri prefabbricati e solai prefabbricati che poggiano su travi incernierate alla sommità dei pilastri.

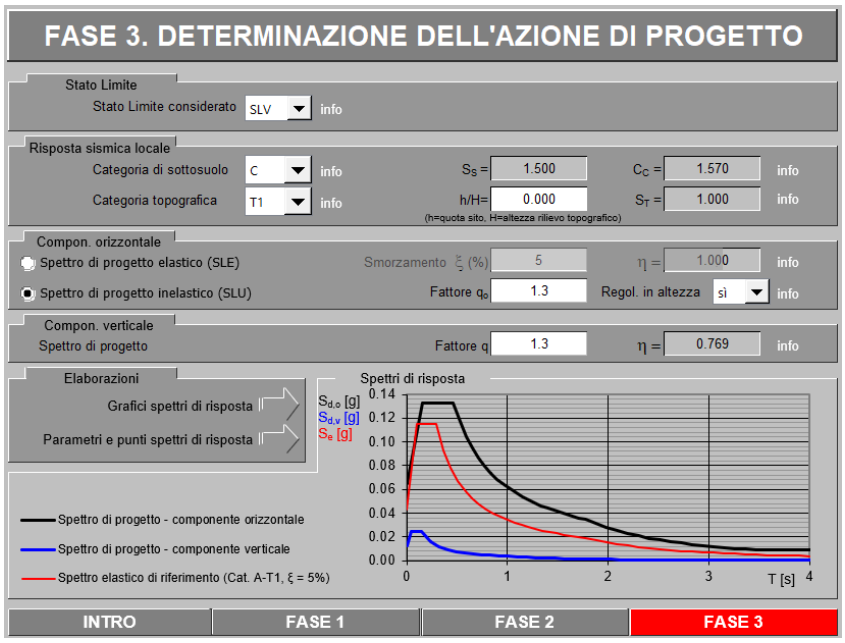
Si adotta il fattore K_R = 0.80 in quanto la struttura non è regolare in altezza.
Si ha dunque un fattore di struttura pari a:
- K_R = 0.80 struttura non regolare in altezza;
- q_0 = 2.50 struttura a pilastri incastrati e orizzontamenti incernierati;

da cui:
$q_{CDB} = q_0 \cdot K_R = 2.5 \cdot 0.8 = 2.00$

A tal proposito si è dunque scelto di considerare la struttura come non dissipativa (ND) e di adottare dunque un fattore di struttura uguale a:

$$q_{ND} = 1.3 \left(< \frac{2}{3} q_{CDB} = 1.33 \right)$$

6.3.2 Spettro di progetto SLV



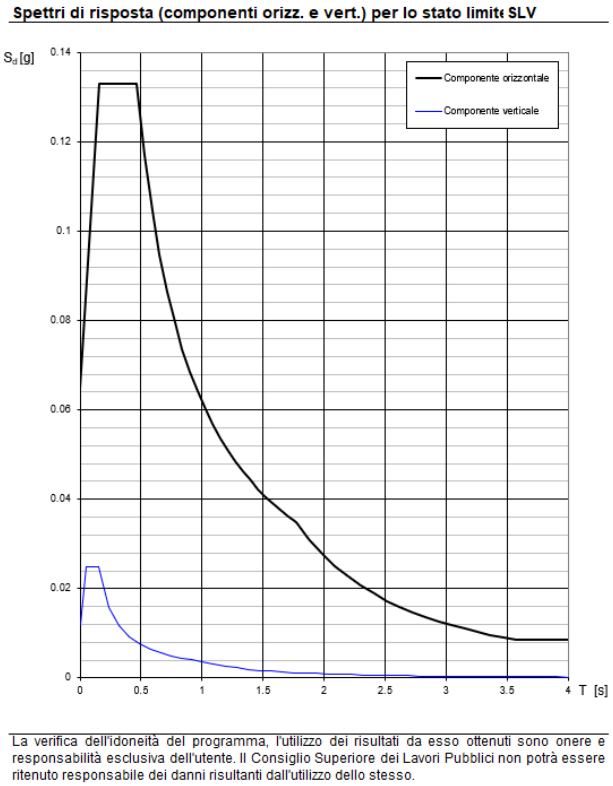


Figura 6.4 – Spettri di risposta per SLV componente orizzontale e verticale.

6.4 Azione termica

L'azione termica non costituisce azione fondamentale per la sicurezza della copertura in acciaio; pertanto, è consentito tenere conto solo della componente ΔT_u, ricavandola direttamente dalla tabella sottostante

Tab. 3.5.II – *Valori di* ΔT_u *per gli edifici*

Tipo di struttura	ΔT_u
Strutture in c.a. e c.a.p. esposte	± 15 °C
Strutture in c.a. e c.a.p. protette	± 10 °C
Strutture in acciaio esposte	± 25 °C
Strutture in acciaio protette	± 15 °C

Per la struttura in esame è stato considerato quindi un $\Delta T_u = \pm 15°C$ ed un coefficiente di dilatazione termica pari a 12*10^-6 [1/°C].

7 COMBINAZIONI DI CARICO

Per l'analisi delle sollecitazioni agenti sulle strutture, si è fatto riferimento a quanto previsto al capitolo 2.5.3 delle NTC2018. In particolare, vengono definite e considerate le seguenti combinazioni di carico:

2.5.3. COMBINAZIONI DELLE AZIONI

Ai fini delle verifiche degli stati limite, si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni.

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):
  $\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \ldots$ [2.5.1]
- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:
  $G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \ldots$ [2.5.2]
- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:
  $G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \ldots$ [2.5.3]
- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:
  $G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \ldots$ [2.5.4]
- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:
  $E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \ldots$ [2.5.5]
- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A:
  $G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \ldots$ [2.5.6]

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj}$. [2.5.7]

Nelle combinazioni si intende che vengano omessi i carichi Q_{kj} che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi G_2.

Altre combinazioni sono da considerare in funzione di specifici aspetti (p. es. fatica, ecc.).

I coefficienti di inviluppo dei carichi sono quelli della tabella 2.5.I delle NTC 2018 sotto riportata:

Categoria/Azione variabile	ψ_{0j}	ψ_{1j}	ψ_{2j}
Categoria A - Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B - Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C - Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D - Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E – Aree per immagazzinamento, uso commerciale e uso industriale Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F - Rimesse , parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G – Rimesse, parcheggi ed aree per il traffico di veicoli (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H - Coperture accessibili per sola manutenzione	0,0	0,0	0,0
Categoria I – Coperture praticabili	da valutarsi caso per caso		
Categoria K – Coperture per usi speciali (impianti, eliporti, ...)			
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

I coefficienti parziali di inviluppo risultano:

		Coefficiente γ_F	EQU	A1	A2
Carichi permanenti G_1	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali G_2[1]	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

[1] Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

8 MODELLAZIONE AGLI ELEMENTI FINITI

8.1 Software utilizzati

Le elaborazioni mediante calcolatore sono state eseguite con l'ausilio di MIDAS/GEN sviluppato da MIDAS Information Technology, Co., Ltd. Areum B/D 4th fl., 258-1 Seohyeon-dong, Bundang-gu, Seongnam, Gyeonggi-do, 463-824, Korea e distribuito in Italia da CSP Fea s.c. via Zuccherificio, 5/D I-35042 Este (PD). Questo software è utilizzato per l'analisi delle sollecitazioni sugli elementi strutturali.

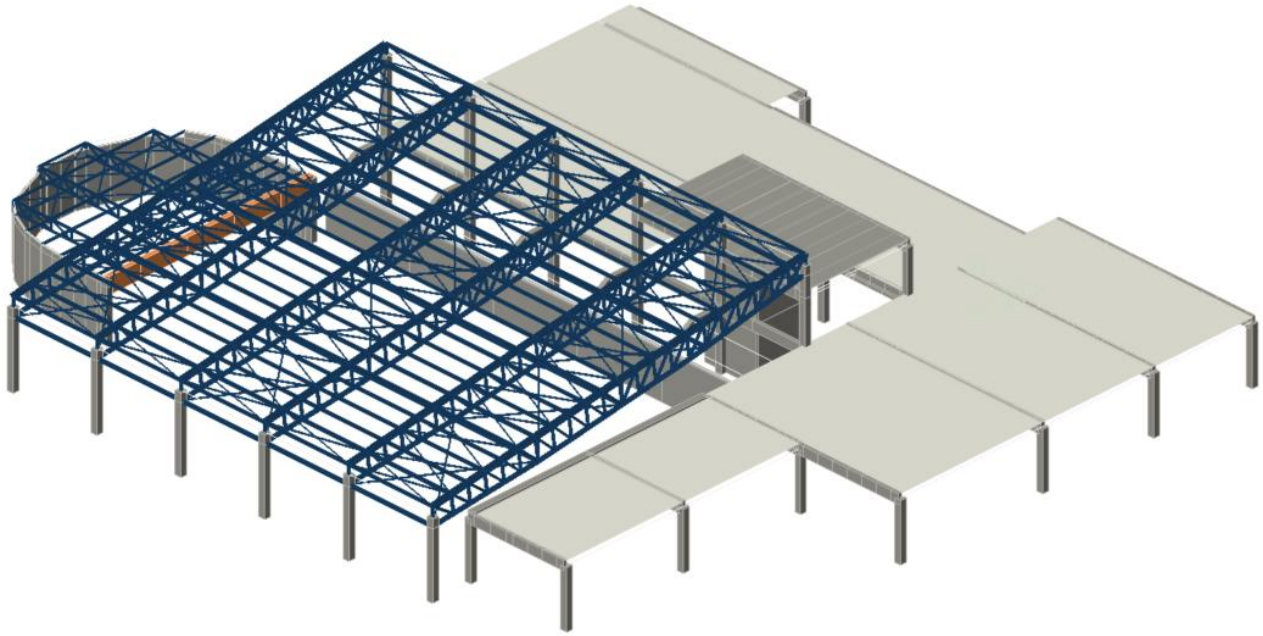
Il programma è stato utilizzato dallo scrivente in forza di regolari licenze d'uso ed è testato periodicamente mediante procedure di controllo codificate, tali da verificare l'attendibilità delle applicazioni e dei risultati ottenuti e individuare eventuali vizi ed anomalie.

8.2 Descrizione del modello di calcolo

La raffinatezza dei modelli di calcolo consente di analizzare il comportamento di tutti gli elementi strutturali, considerando l'effettivo contributo alla rigidezza complessiva del sistema fornito da ciascun componente elementare.

I criteri di modellazione prevedono la riproduzione fedele delle strutture così come sono state progettate e realizzate all'epoca di realizzazione del fabbricato e nelle successive fasi di messa in sicurezza della struttura. Le caratteristiche fisico-meccaniche dei materiali della nuova copertura e degli elementi esistenti sono state inserite come dettato dalla normativa vigente.

Si tratta di un modello tridimensionale ad elementi finiti di tipo *beam* e *wall*. Gli elementi *beam* sono generalmente impiegati per la schematizzazione di travi e pilastri soggetti a momenti flettenti, tagli e sforzi assiali. Gli elementi *wall* sono utilizzati per indagare setti e pannelli di facciata.



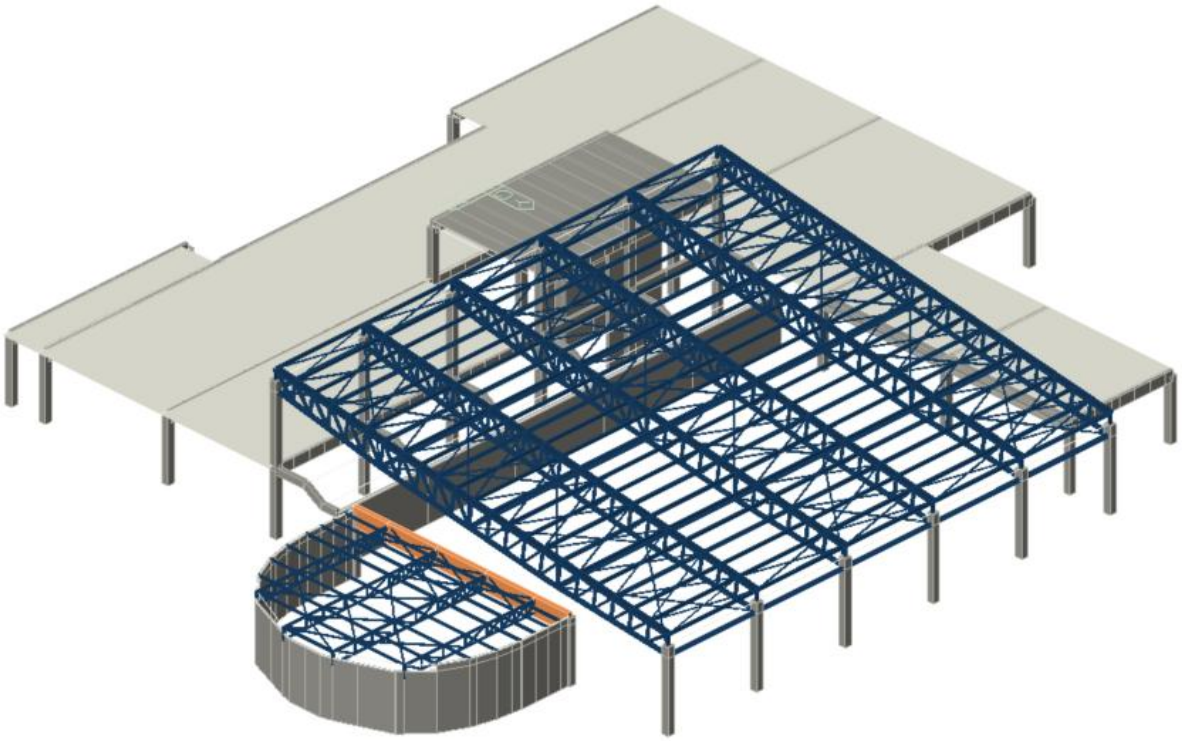


Figura 8.1: Immagine tridimensionale del modello FEM Globale.

I carichi sono masse strutturali, masse non strutturali oppure applicati dall'esterno. Il programma di calcolo è in grado di computare automaticamente il peso proprio delle strutture, che è massa strutturale. Vento, neve e carichi di esercizio sono applicati come pressioni, sulle superfici che definiscono solai, pareti e copertura.

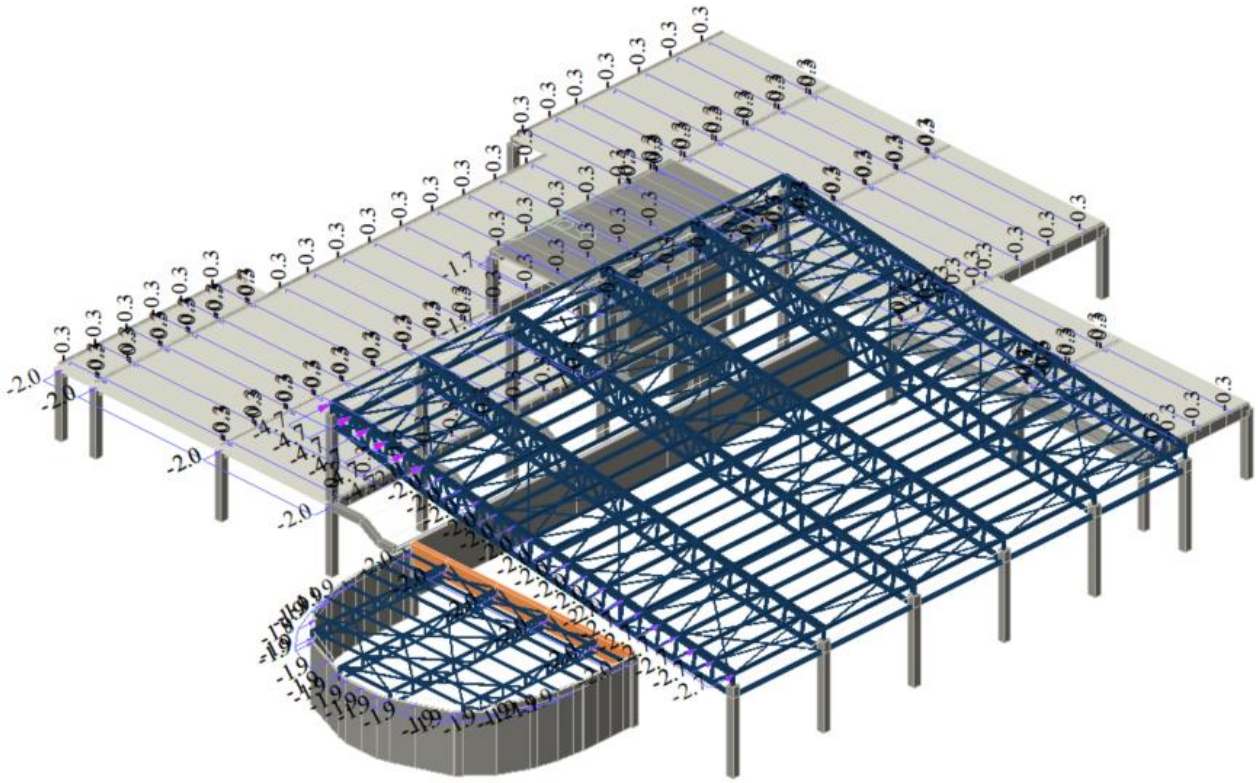


Figura 8.2: Carichi del vento direzione x-

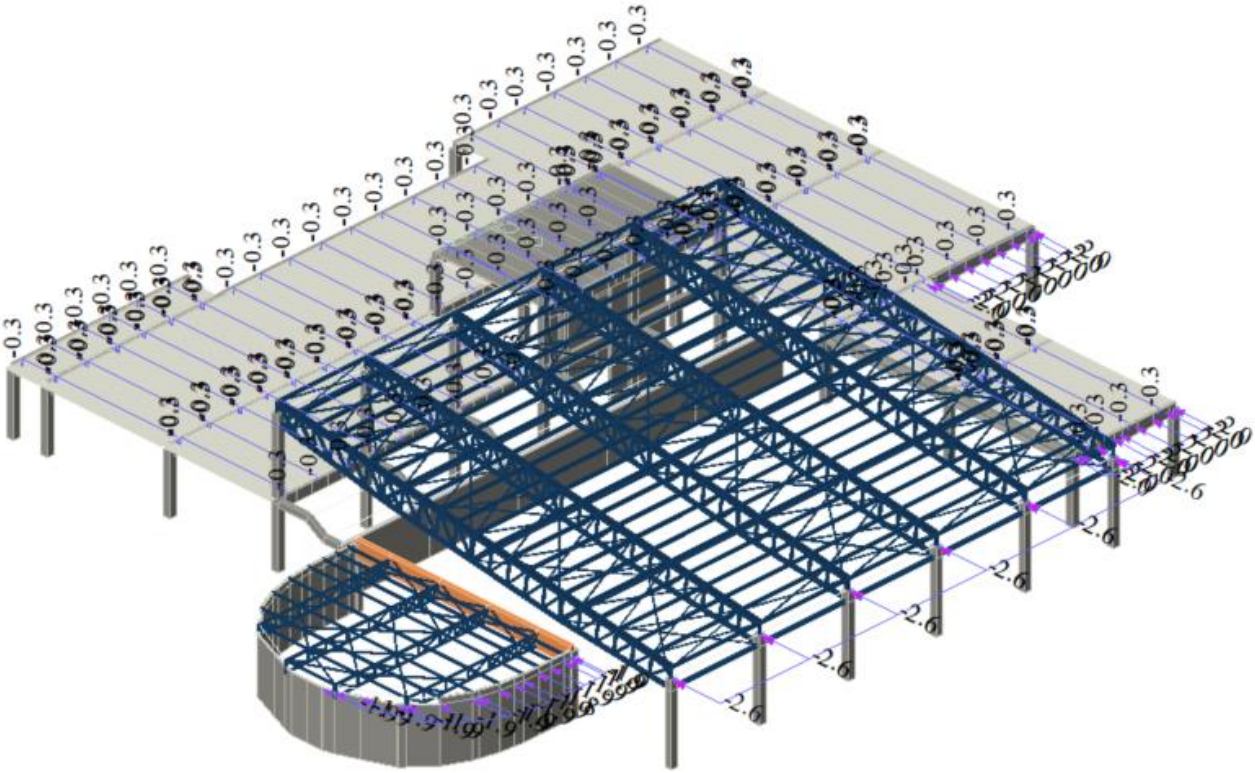


Figura 8.3: Carichi del vento direzione y-

9 VALIDAZIONE DEL MODELLLO DI CALCOLO

9.1 Carichi verticali

Di seguito i valori dell'azione assiale di un pilastro campione restituita dal modello di calcolo FEM e i valori delle stesse azioni calcolate manualmente. Per la validazione si considera la combinazione SLU7.

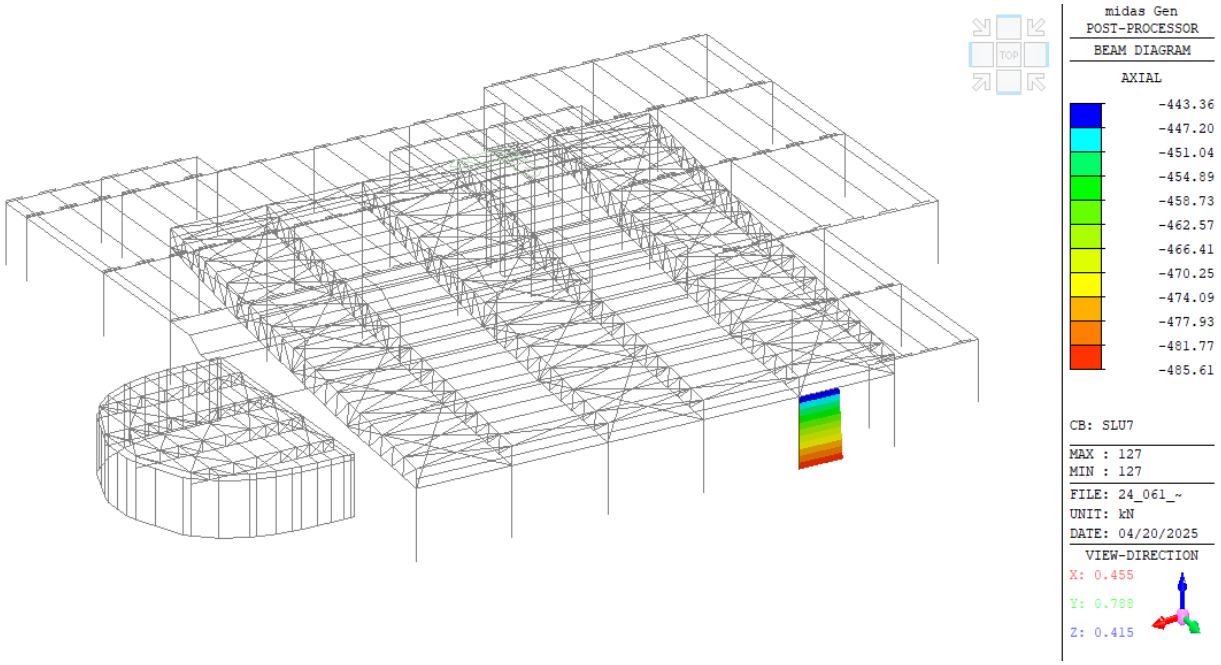


Figura 9.1: Risultati modello FEM in combinazione SLU7.

	kN/m	n°	l [m]	kN	A[mq]	kN/mq
IPE200	0.22	23.00	7.20	37.09	1152.00	0.03
2_UPN120	0.13	2.00	386.00	103.45	1152.00	0.09
UPN200	0.25	12.00	1.40	4.25	1152.00	0.00
HEA200	0.42	25.00	7.20	76.14	1152.00	0.07
2_UPN140	0.16	2.00	133.00	42.56	1152.00	0.04
IP450	0.78	6.00	32.00	148.99	1152.00	0.13
HEB200	0.61	6.00	32.00	117.70	1152.00	0.10
L60x6	0.05	1.00	960.00	51.84	1152.00	0.05
					TOT	0.51

	kN/mq	kN	Comb. SLU7	int	TOT	
pp Pil.		36.88	1.30	1.00	47.94	
G1	0.51		1.30	7.20	4.73	
G2	0.50		1.30	7.20	4.68	
Qn	1.28		1.50	7.20	13.82	
Qv	0.27		0.90	7.20	1.75	
				TOT	24.98	kN/m
			Rz Trave	399.72	kN	
			NEd	**448**	**kN**	
			Ned_FEM	**485**	**kN**	
				7.70%	**Δ%**	

Figura 9.2: Risultati calcolo manuale in combinazione SLU7.

Lo scarto tra l'azione calcolata a mano e l'output del modello di calcolo è pari al 7.70%. I modelli di calcolo si ritengono quindi affidabili in merito al calcolo statico.

9.2 Trazione corrente inferiore reticolare

Di seguito il valore della trazione nel corrente inferiore di una trave reticolare campione restituita dal modello di calcolo FEM e i valori della stessa azione calcolata manualmente. Per la validazione si considera la combinazione SLU7.

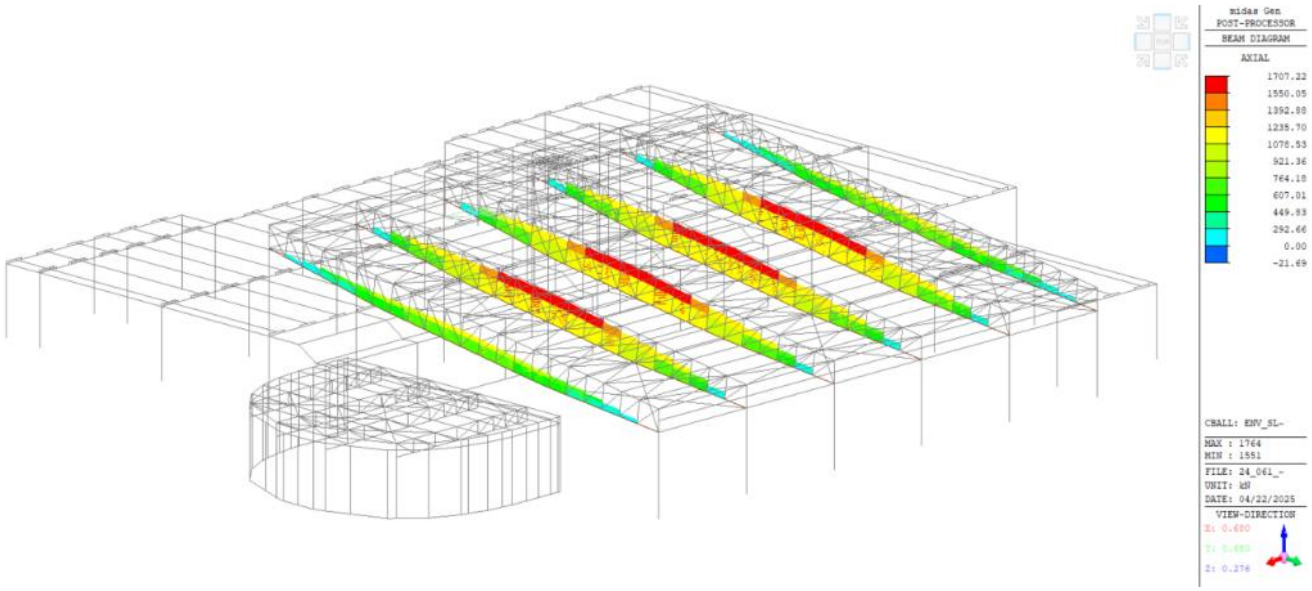


Figura 9.3: Risultati modello FEM in combinazione SLU7.

	kN/m	n°	l [m]	kN	A[mq]	kN/mq
IPE200	0.22	23.00	7.20	37.09	1152.00	0.03
2_UPN120	0.13	2.00	386.00	103.45	1152.00	0.09
UPN200	0.25	12.00	1.40	4.25	1152.00	0.00
HEA200	0.42	25.00	7.20	76.14	1152.00	0.07
2_UPN140	0.16	2.00	133.00	42.56	1152.00	0.04
IP450	0.78	6.00	32.00	148.99	1152.00	0.13
HEB200	0.61	6.00	32.00	117.70	1152.00	0.10
L60x6	0.05	1.00	960.00	51.84	1152.00	0.05
					TOT	0.51

	kN/mq	kN	Comb. SLU7	int	TOT	
G1	0.51		1.30	7.20	4.73	
G2	0.50		1.30	7.20	4.68	
Qn	1.28		1.50	7.20	13.82	
Qv	0.27		0.90	7.20	1.75	
				TOT	24.98	kN/m
			l	32	m	
			h	1.84	m	
			Med	3197.76	kN	
			NEd	**1738**	**kN**	
			Ned_FEM	**1707**	**kN**	
				-1.81%	Δ%	

Figura 9.4: Risultati calcolo manuale in combinazione SLU7.

Lo scarto tra l'azione calcolata a mano e l'output del modello di calcolo è pari al 1.81%. I modelli di calcolo si ritengono quindi affidabili in merito al calcolo statico.

10 VERIFICHE STRUTTURALI COPERTURA IN CARPENTERIA METALLICA

Nel presente paragrafo si riportano le verifiche delle coperture carpenteria metallica allo SLU-SLV e le verifiche delle deformate.

10.1 Copertura Alta

Nel presente paragrafo si riportano le verifiche della copertura alta.

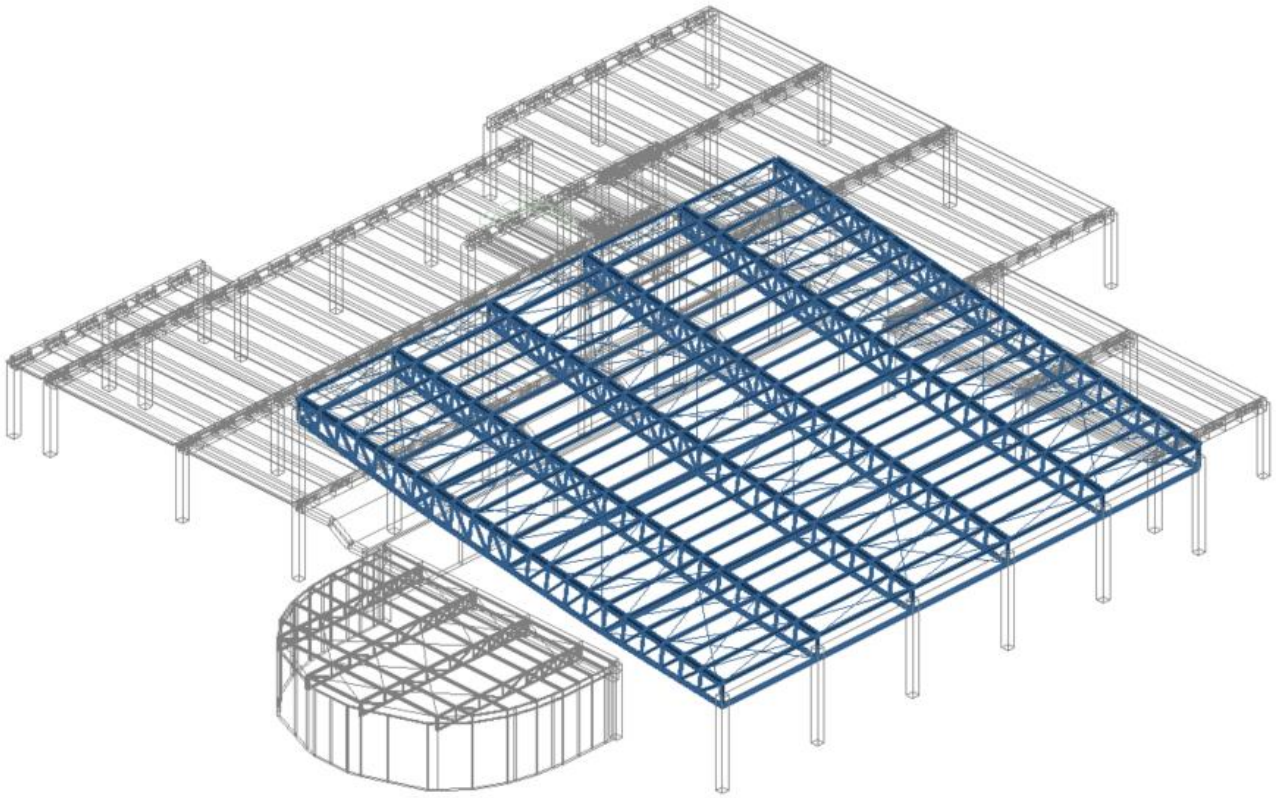


Figura 10.1: Copertura Alta – Modello FEM.

10.1.1 Sollecitazioni

Si riportano le sollecitazioni per l'inviluppo delle combinazioni allo SLU/SLV:

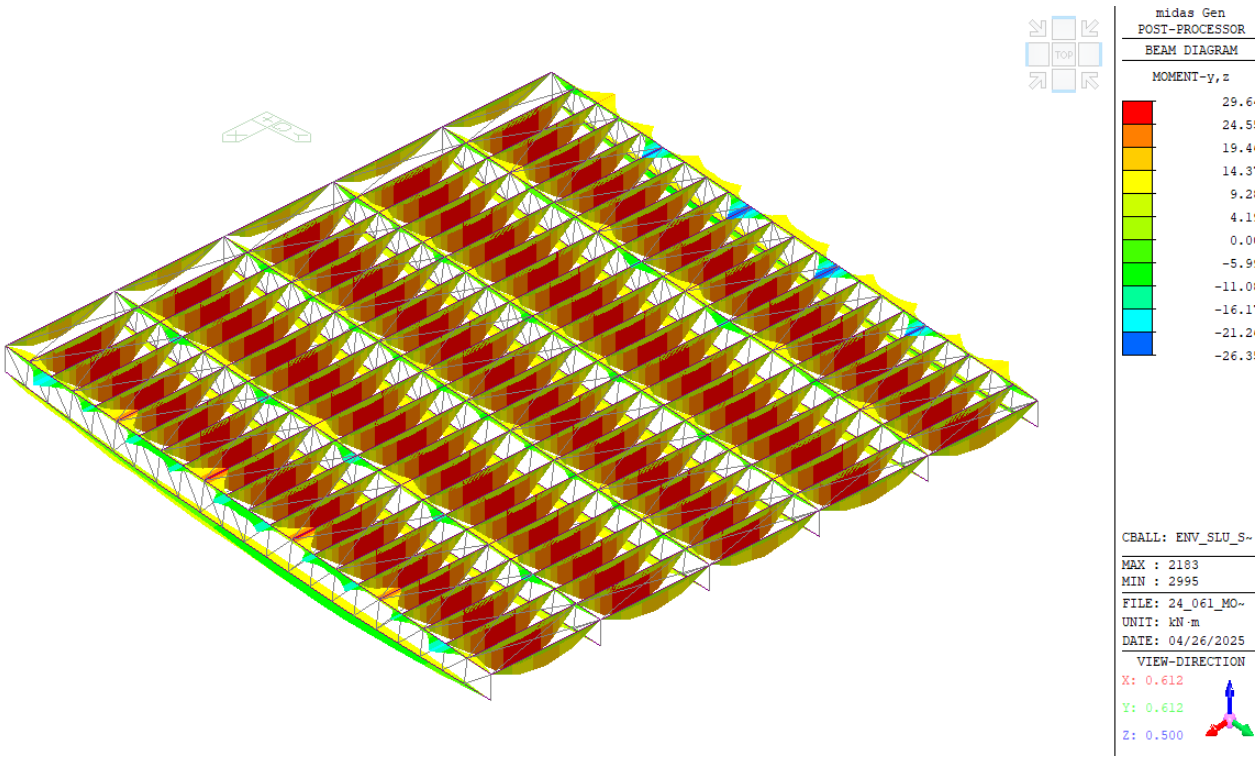


Figura 10.2: Momento Flettente.

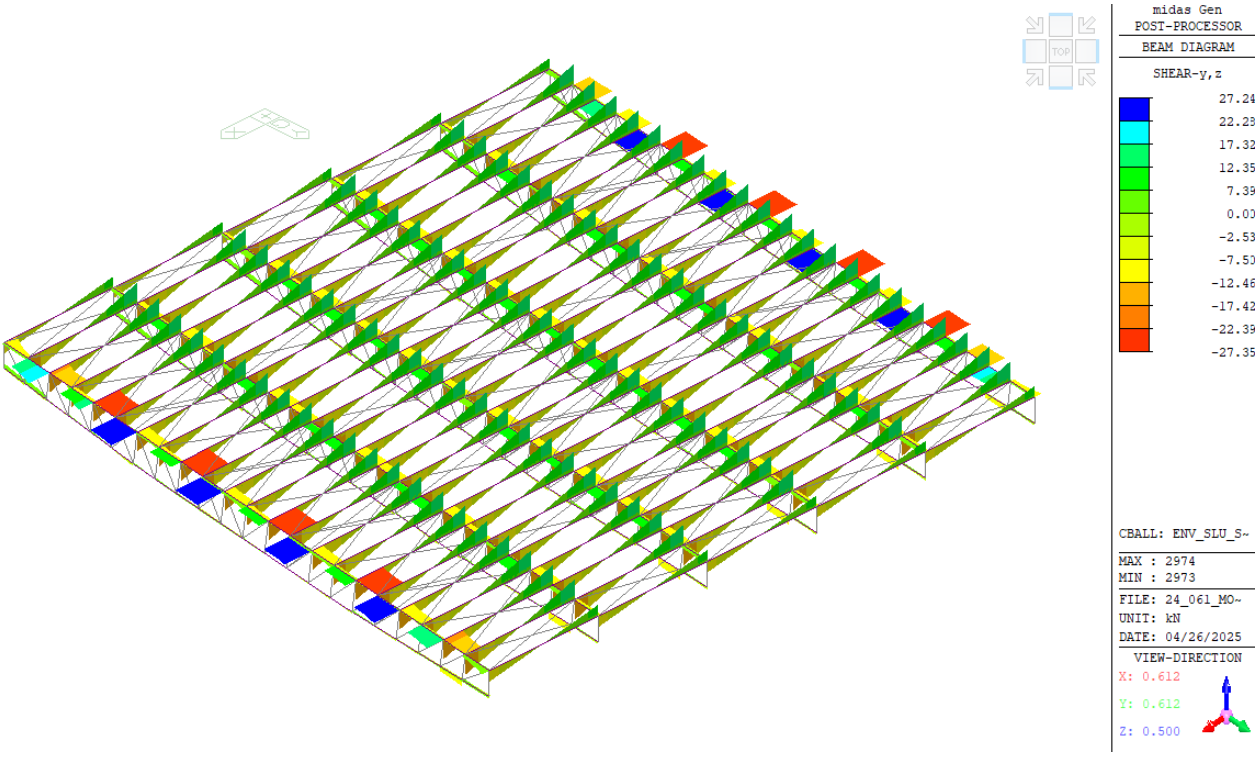


Figura 10.3: Taglio.

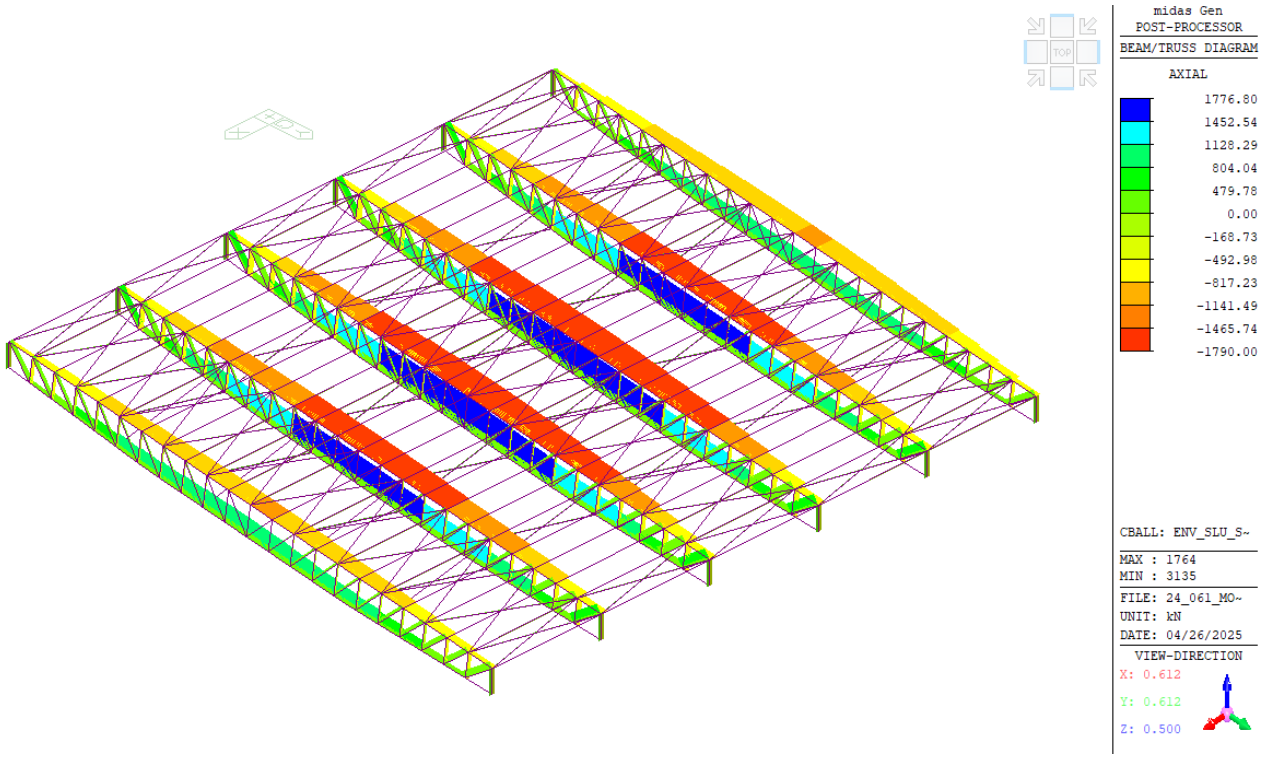


Figura 10.4: Azione Assiale.

10.1.2 Deformata

Sono riportate le deformate della struttura. In accordo con la normativa NTC 2018 si hanno i seguenti limiti di deformabilità per gli spostamenti verticali.

Tab. 4.2.XII - *Limiti di deformabilità per gli elementi di impalcato delle costruzioni ordinarie*

Elementi strutturali	Limiti superiori per gli spostamenti verticali	
	$\frac{\delta_{max}}{L}$	$\frac{\delta_2}{L}$
Coperture in generale	$\frac{1}{200}$	$\frac{1}{250}$
Coperture praticabili	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{300}$
Solai in generale	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{300}$
Solai o coperture che reggono intonaco o altro materiale di finitura fragile o tramezzi non flessibili	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{350}$
Solai che supportano colonne	$\frac{1}{400}$	$\frac{1}{500}$
Nei casi in cui lo spostamento può compromettere l'aspetto dell'edificio	$\frac{1}{250}$	

In caso di specifiche esigenze tecniche e/o funzionali tali limiti devono essere opportunamente ridotti.

E' riportata la deformata dell'inviluppo allo SLE [mm]

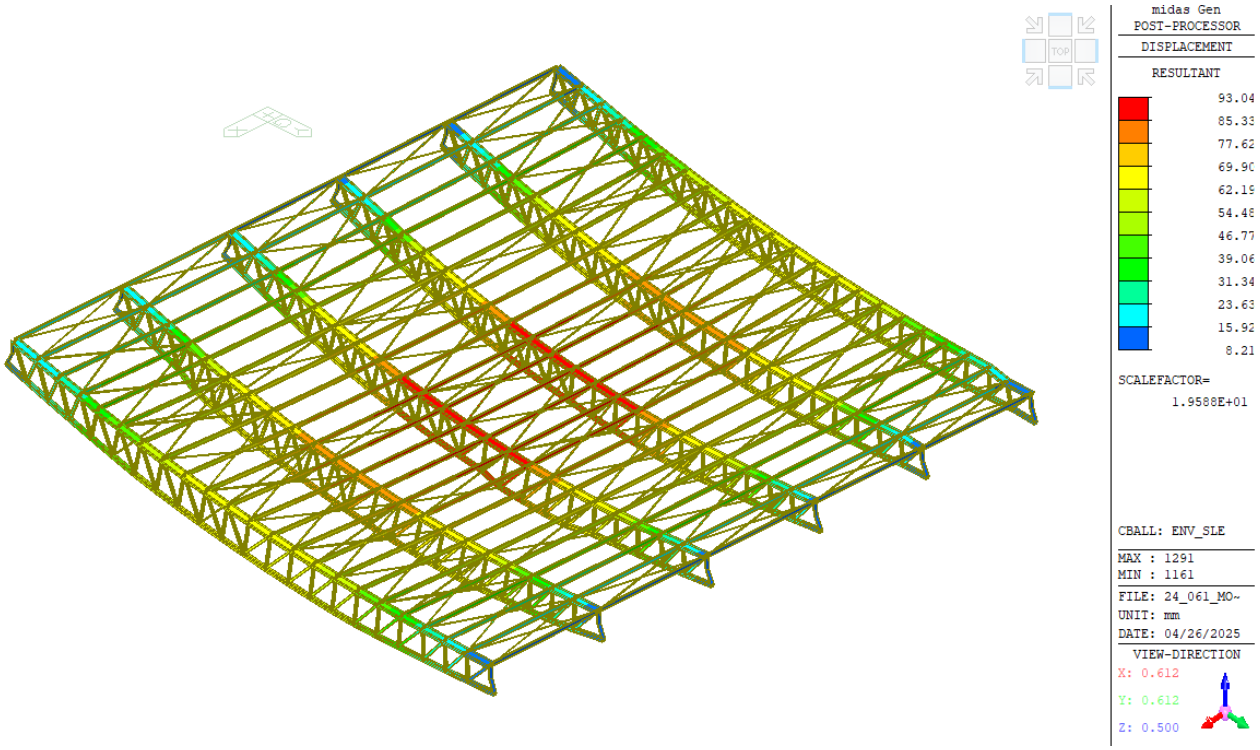


Figura 10.5: Deformata.

Le deformazioni rispettano i rapporti limite prescritti nella tabella 4.2.XII delle norme NTC 2018.

10.1.3 Verifica briglia superiore – IPE450

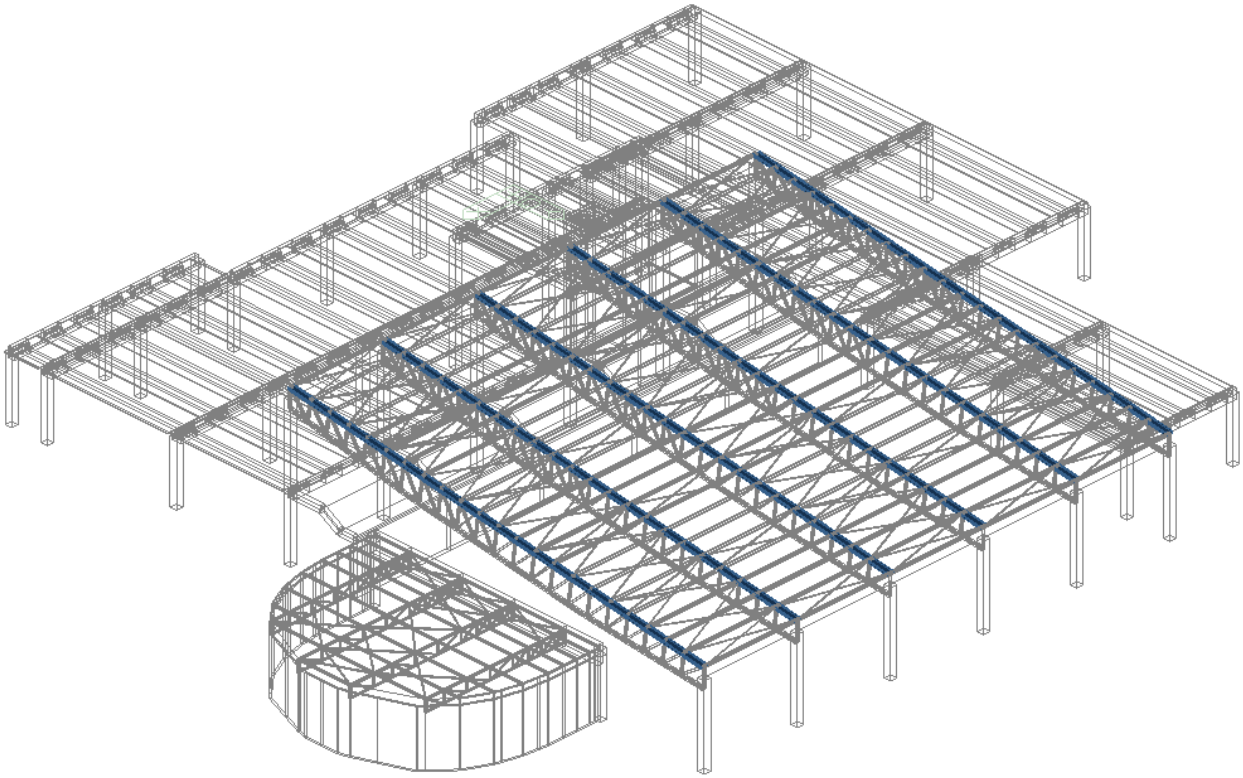
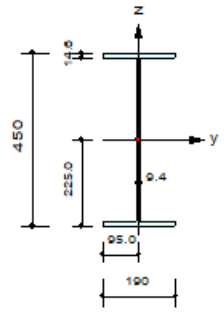


Figura 10.6: Briglia superiore - IPE450.

Di seguito si riportano le verifiche allo SLU e SLV.

Design Information

Design Code	Eurocode3:05
Unit System	kN, mm
Member No	3134
Material	S355 (No:6)
	(Fy = 0.35500, Es = 210.000)
Section Name	IPE450 (No:17)
	(Rolled : IPE450).
Member Length	: 1458.76



Member Forces

Axial Force	Fxx = -1776.5 (LCB: 157, POS:1/4)
Bending Moments	My = 10979.0, Mz = 4040.07
End Moments	Myi = 11273.8, Myj = 10094.9 (for Lb)
	Myi = 11273.8, Myj = 10094.9 (for Ly)
	Mzi = 3932.16, Mzj = 3582.76 (for Lz)
Shear Forces	Fyy = 0.95965 (LCB: 156, POS:J)
	Fzz = -7.1817 (LCB: 61, POS:I)

Depth	450.000	Web Thick	9.40000
Top F Width	190.000	Top F Thick	14.6000
Bot.F Width	190.000	Bot.F Thick	14.6000
Area	9880.00	Asz	4230.00
Qyb	86378.7	Qzb	4512.50
Iyy	337400000	Izz	16760000
Ybar	95.0000	Zbar	225.000
Wely	1500000	Welz	176000
ry	183.901	rz	41.9438

Design Parameters

Unbraced Lengths	Ly = 1458.76, Lz = 1458.76, Lb = 1458.76
Effective Length Factors	Ky = 1.00, Kz = 1.00
Equivalent Uniform Moment Factors	Cmy = 1.00, Cmz = 1.00, CmLT = 1.00

Checking Result

Slenderness Ratio

KL/r = 37.9 < 200.0 (Memb:2982, LCB: 1)..... O.K

Axial Resistance

N_Ed/MIN[Nc_Rd, Nb_Rd] = 1776.52/2878.85 = 0.617 < 1.000 ..... O.K

Bending Resistance

M_Edy/M_Rdy = 10979/ 486295 = 0.023 < 1.000 ..... O.K

M_Edz/M_Rdz = 4040.1/59502.5 = 0.068 < 1.000 ..... O.K

Combined Resistance

R.byN = N_Ed/(Aeff*fy/γM0), R.byM = (M_Edy+N_Ed*eNy)/My_Rd + (M_Edz+N_Ed*eNz)/Mz_Rd

Rc.LT1 = N_Ed/(χy*Aeff*fy/γM1)

Rb.LT1 = kyy*(M_Edy+N_Ed*eNy)/(χLT*Weffy*fy/γM1) + kyz*(M_Edz+N_Ed*eNz)/(Weffz*fy/γM1)

Rc.LT2 = N_Ed/(χz*Aeff*fy/γM1)

Rb.LT2 = kzy*(M_Edy+N_Ed*eNy)/(χLT*Weffy*fy/γM1) + kzz*(M_Edz+N_Ed*eNz)/(Weffz*fy/γM1)

Rmax = MAX[R.byN+R.byM, MAX(Rc.LT1+Rb.LT1, Rc.LT2+Rb.LT2)] = 0.717 < 1.000 ... O.K

Shear Resistance

V_Edy/Vy_Rd = 0.001 < 1.000 ..... O.K

V_Edz/Vz_Rd = 0.007 < 1.000 ..... O.K

10.1.4 Verifica briglia inferiore – HEB200

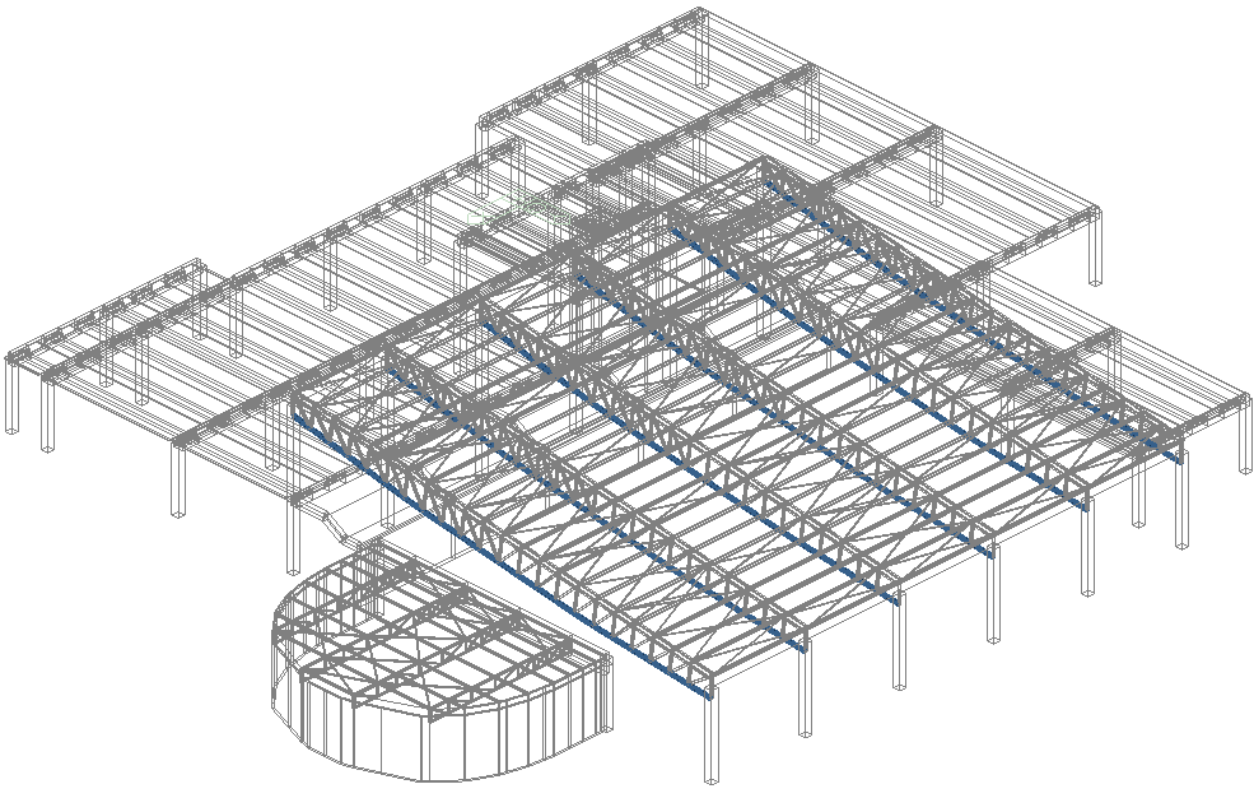
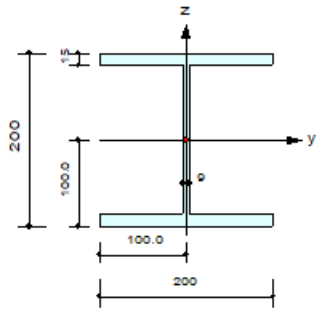


Figura 10.7: Briglia inferiore – HEB200.

Design Information

Design Code	Eurocode3:05
Unit System	kN, mm
Member No	1763
Material	S355 (No:6)
	(Fy = 0.35500, Es = 210.000)
Section Name	HEB200 (No:16)
	(Rolled : HEB200).
Member Length	: 1458.76



Member Forces

Axial Force	Fxx = 1776.08 (LCB: 157, POS:J)
Bending Moments	My = 14113.6, Mz = 584.811
End Moments	Myi = 13408.9, Myj = 14113.6 (for Lb)
	Myi = 13408.9, Myj = 14113.6 (for Ly)
	Mzi = 520.978, Mzj = 584.811 (for Lz)
Shear Forces	Fyy = 0.05269 (LCB: 121, POS:I)
	Fzz = 6.27756 (LCB: 108, POS:I)

Depth	200.000	Web Thick	9.00000
Top F Width	200.000	Top F Thick	15.0000
Bot.F Width	200.000	Bot.F Thick	15.0000
Area	7810.00	Asz	1800.00
Cyb	34445.8	Czb	5000.00
Iyy	57000000	Izz	20000000
Ybar	100.000	Zbar	100.000
Wely	570000	Welz	200000
ry	85.4000	rz	50.7000

Design Parameters

Unbraced Lengths	Ly = 1458.76, Lz = 1458.76, Lb = 1458.76
Effective Length Factors	Ky = 1.00, Kz = 1.00
Equivalent Uniform Moment Factors	Cmy = 1.00, Cmz = 1.00, CmLT = 1.00

Checking Result

Slenderness Ratio

KL/r = 35.3 < 200.0 (Memb:1525, LCB: 35)..... O.K

Axial Resistance

N_Ed/Nt_Rd = 1776.08/2640.52 = 0.673 < 1.000 ..... O.K

Bending Resistance

M_Edy/M_Rdy = 14114/ 217057 = 0.065 < 1.000 ..... O.K

M_Edz/M_Rdz = 585/ 102592 = 0.006 < 1.000 ..... O.K

Combined Resistance

R.MNRd = MAX[M_Edy/Mny_Rd, M_Edz/Mnz_Rd]

R.BiM = (M_Edy/Mny_Rd)^α + (M_Edz/Mnz_Rd)^β

R.byN = N_Ed/(A*fy/γM0), R.byM = M_Edy/My_Rd + M_Edz/Mz_Rd

Rmax = MAX[R.MNRd, R.BiM, (R.byN+R.byM)] = 0.743 < 1.000 ..... O.K

Shear Resistance

V_Edy/Vy_Rd = 0.000 < 1.000 ..... O.K

V_Edz/Vz_Rd = 0.013 < 1.000 ..... O.K

10.1.5 Verifica montanti e diagonali – DOPPIO_UPN140

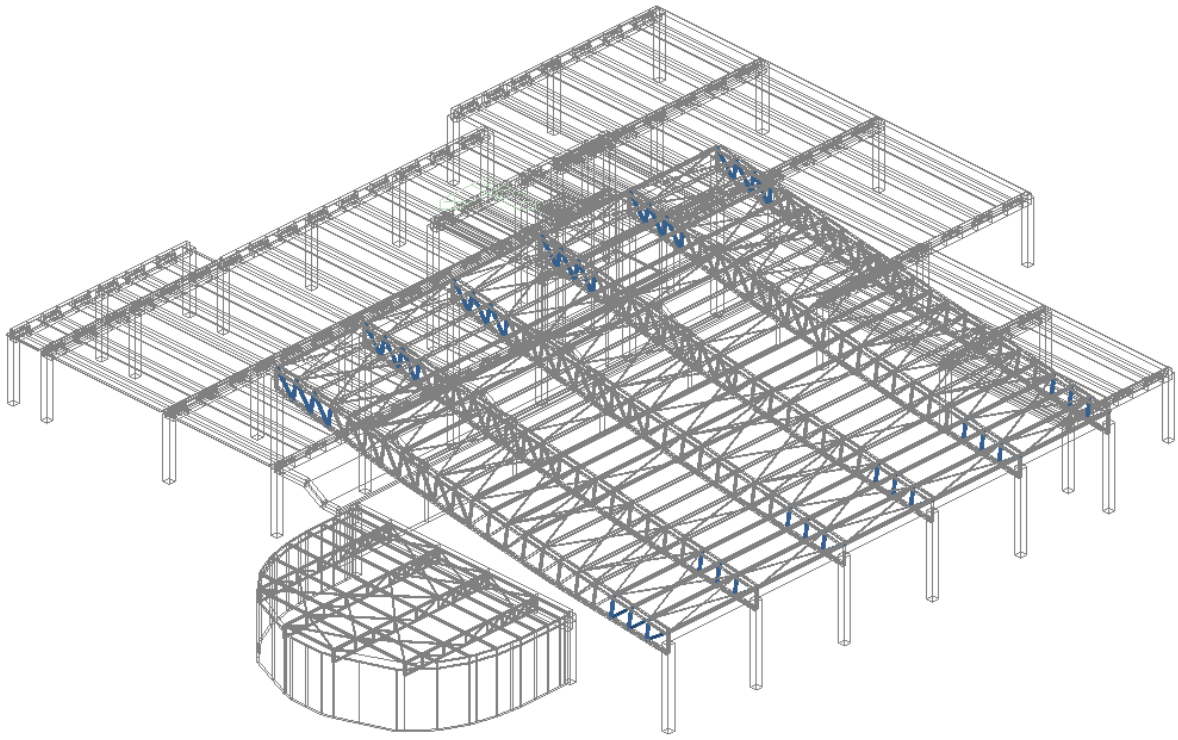


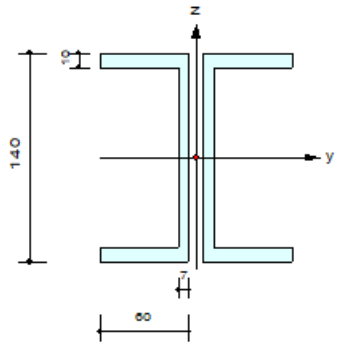
Figura 10.8: Montanti e diagonali – DOPPIO UPN1450.

Design Information

Design Code	Eurocode3:05
Unit System	kN, mm
Member No	2011
Material	S355 (No:6)
	(Fy = 0.35500, Es = 210.000)
Section Name	DOPPIO_UPN140 (No:19)
	(Built-up Section).
Member Length	: 2165.85

Member Forces

Axial Force	Fxx = 568.646 (LCB: 158, POS:I)
Bending Moments	My = 0.00000, Mz = 0.00000
End Moments	Myi = 0.00000, Myj = 0.00000 (for Lb)
	Myi = 0.00000, Myj = 0.00000 (for Ly)
	Mzi = 0.00000, Mzj = 0.00000 (for Lz)
Shear Forces	Fyy = 0.00000 (LCB: 175, POS:I)
	Fzz = 0.00000 (LCB: 175, POS:I)



Depth	140.000	Web Thick	7.00000
Flg Width	60.0000	Flg Thick	10.0000
BTB Spacing	10.0000		
Area	4080.00	Asz	1960.00
Cyb	7371.43	Czb	1800.00
Iyy	12176000	Izz	3788240
Ybar	65.0000	Zbar	70.0000
Wely	173943	Welz	58280.6
ry	54.6289	rz	30.4711

Design Parameters

Unbraced Lengths	Ly = 2165.85, Lz = 2165.85, Lb = 2165.85
Effective Length Factors	Ky = 1.00, Kz = 1.00
Equivalent Uniform Moment Factors	Cmy = 1.00, Cmz = 1.00, CmLT = 1.00

Checking Result

Slenderness Ratio

KL/r = 71.3 < 200.0 (Memb:1947, LCB: 108)..... O.K

Axial Resistance

N_Ed/Nt_Rd = 568.65/1379.43 = 0.412 < 1.000 ..... O.K

Bending Resistance

M_Edy/M_Rdy = 0.0/69782.9 = 0.000 < 1.000 ..... O.K

M_Edz/M_Rdz = 0.0/33228.0 = 0.000 < 1.000 ..... O.K

Combined Resistance

R.MNRd = MAX[M_Edy/Mny_Rd, M_Edz/Mnz_Rd]

R.byN = N_Ed/(A*fy/γM0), R.byM = M_Edy/My_Rd + M_Edz/Mz_Rd

Rmax = MAX[R.MNRd, (R.byN+R.byM)] = 0.412 < 1.000 ..... O.K

Shear Resistance

V_Edy/Vy_Rd = 0.000 < 1.000 ..... O.K

V_Edz/Vz_Rd = 0.000 < 1.000 ..... O.K

10.1.6 Verifica montanti e diagonali – DOPPIO_UPN120

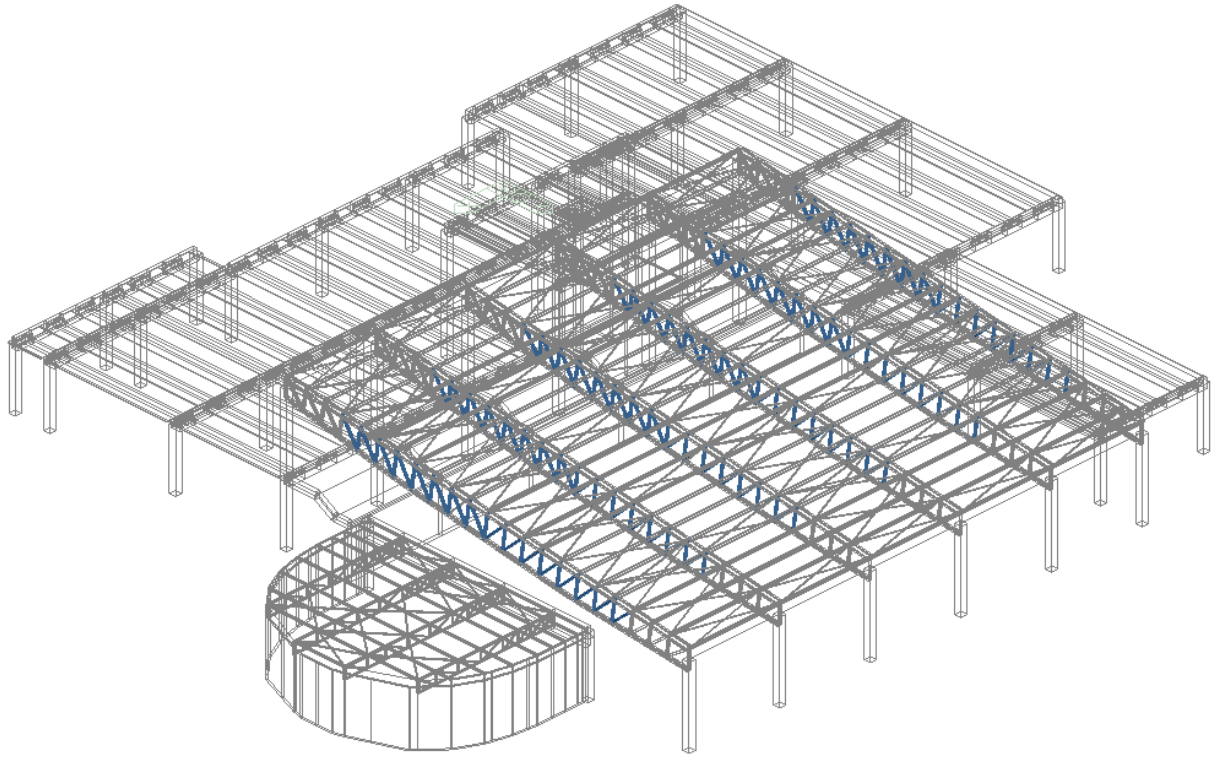
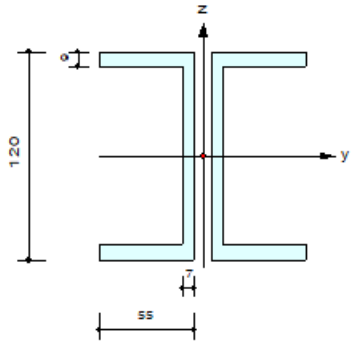


Figura 10.9: Montanti e diagonali – DOPPIO UPN1450.

Design Information

Design Code	Eurocode3:05
Unit System	kN, mm
Member No	1885
Material	S355 (No:6)
	(Fy = 0.35500, Es = 210.000)
Section Name	DOPPIO_UPN120 (No:30)
	(Built-up Section).
Member Length	: 1682.91



Depth	120.000	Web Thick	7.00000
Flg Width	55.0000	Flg Thick	9.00000
BTB Spacing	10.0000		
Area	3408.00	Asz	1680.00
Qyb	5225.14	Qzb	1512.50
Iyy	7350336	Izz	2699504
Ybar	60.0000	Zbar	60.0000
Wely	122506	Welz	44991.7
ry	46.4412	rz	28.1444

Member Forces

Axial Force	Fxx = -217.19 (LCB: 158, POS:I)
Bending Moments	My = 0.00000, Mz = 0.00000
End Moments	Myi = 0.00000, Myj = 0.00000 (for Lb)
	Myi = 0.00000, Myj = 0.00000 (for Ly)
	Mzi = 0.00000, Mzj = 0.00000 (for Lz)
Shear Forces	Fyy = 0.00000 (LCB: 175, POS:I)
	Fzz = 0.00000 (LCB: 175, POS:I)

Design Parameters

Unbraced Lengths	Ly = 1682.91, Lz = 1682.91, Lb = 1682.91
Effective Length Factors	Ky = 1.00, Kz = 1.00
Equivalent Uniform Moment Factors	Cmy = 1.00, Cmz = 1.00, CmLT = 1.00

Checking Result

Slenderness Ratio

KL/r = 83.7 < 200.0 (Memb:1957, LCB: 108)..... O.K

Axial Resistance

N_Ed/MIN[Nc_Rd, Nb_Rd] = 217.192/775.567 = 0.280 < 1.000 ..... O.K

Bending Resistance

M_Edy/M_Rdy = 0.0/49464.7 = 0.000 < 1.000 ..... O.K

M_Edz/M_Rdz = 0.0/25860.2 = 0.000 < 1.000 ..... O.K

Combined Resistance

R.MNRd = MAX[M_Edy/Mny_Rd, M_Edz/Mnz_Rd]

R.byN = N_Ed/(A*fy/γM0), R.byM = M_Edy/My_Rd + M_Edz/Mz_Rd

Rc.LT1 = N_Ed/(χy*A*fy/γM1)

Rb.LT1 = (kyy*M_Edy)/(χLT*Wply*fy/γM1) + (kyz*M_Edz)/(Wplz*fy/γM1)

Rc.LT2 = N_Ed/(χz*A*fy/γM1)

Rb.LT2 = (Kzy*M_Edy)/(χLT*Wply*fy/γM1) + (Kzz*M_Edz)/(Wplz*fy/γM1)

Rmax = MAX[R.MNRd, (R.byN+R.byM), MAX(Rc.LT1+Rb.LT1, Rc.LT2+Rb.LT2)] = 0.280 < 1.000 .. O.K

Shear Resistance

V_Edy/Vy_Rd = 0.000 < 1.000 ..... O.K

V_Edz/Vz_Rd = 0.000 < 1.000 ..... O.K

10.1.7 Arcarecci – IPE200

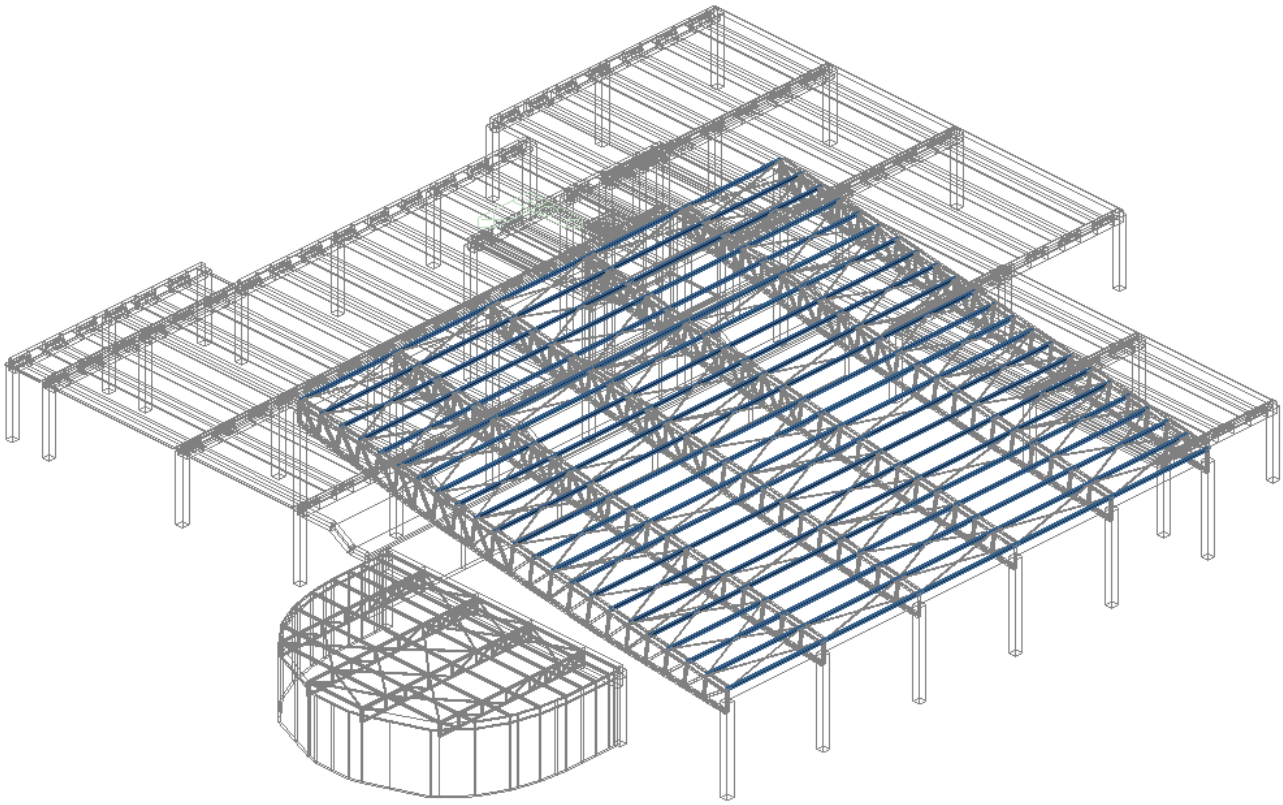
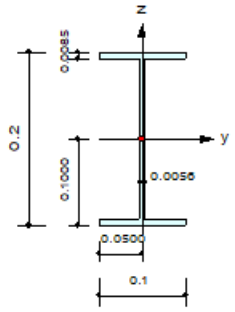


Figura 10.10: Montanti e diagonali – DOPPIO UPN1450.

Design Information

Design Code	Eurocode3:05
Unit System	kN, m
Member No	2082
Material	S355 (No:6)
	(Fy = 355000, Es = 210000000)
Section Name	IPE200 (No:31)
	(Rolled : IPE200).
Member Length	: 7.20000



Member Forces

Axial Force	Fxx = -30.171 (LCB: 111, POS:1/2)
Bending Moments	My = 21.5889, Mz = 0.00000
End Moments	Myi = 0.00000, Myj = 0.00000 (for Lb)
	Myi = 0.00000, Myj = 0.00000 (for Ly)
	Mzi = 0.00000, Mzj = 0.00000 (for Lz)
Shear Forces	Fyy = 0.00000 (LCB: 113, POS:I)
	Fzz = 16.3371 (LCB: 106, POS:J)

Depth	0.20000	Web Thick	0.00560
Top F Width	0.10000	Top F Thick	0.00850
Bot.F Width	0.10000	Bot.F Thick	0.00850
Area	0.00285	Asz	0.00112
Qyb	0.01872	Qzb	0.00125
Iyy	0.00002	Izz	0.00000
Ybar	0.05000	Zbar	0.10000
Wely	0.00019	Welz	0.00003
ry	0.08230	rz	0.02282

Design Parameters

Unbraced Lengths	Ly = 7.20000, Lz = 7.20000, Lb = 0.00000
Effective Length Factors	Ky = 1.00, Kz = 1.00
Equivalent Uniform Moment Factors	Cmy = 1.00, Cmz = 1.00, CmLT = 1.00

Checking Result

Axial Resistance

N_Ed/MIN[Nc_Rd, Nb_Rd] = 30.1709/52.2029 = 0.578 < 1.000 ..... O.K

Bending Resistance

M_Edy/M_Rdy = 21.5889/74.3810 = 0.290 < 1.000 ..... O.K

M_Edz/M_Rdz = 0.0000/14.8541 = 0.000 < 1.000 ..... O.K

Combined Resistance

R.MNRd = MAX[M_Edy/Mny_Rd, M_Edz/Mnz_Rd]

R.byN = N_Ed/(A*fy/γM0), R.byM = M_Edy/My_Rd + M_Edz/Mz_Rd

Rc.LT1 = N_Ed/(χy*A*fy/γM1)

Rb.LT1 = (kyy*M_Edy)/(χLT*Wply*fy/γM1) + (kyz*M_Edz)/(Wplz*fy/γM1)

Rc.LT2 = N_Ed/(χz*A*fy/γM1)

Rb.LT2 = (Kzy*M_Edy)/(χLT*Wply*fy/γM1) + (Kzz*M_Edz)/(Wplz*fy/γM1)

Rmax = MAX[R.MNRd, (R.byN+R.byM), MAX(Rc.LT1+Rb.LT1, Rc.LT2+Rb.LT2)] = 0.768 < 1.000 .. O.K

Shear Resistance

V_Edy/Vy_Rd = 0.000 < 1.000 ..... O.K

V_Edz/Vz_Rd = 0.060 < 1.000 ..... O.K

Deflection Checking Results

L/ 250.0 = 0.0288 > 0.0275 (Memb:2186, LCB: 56, POS: 3.6m, Dir-Z)..... O.K

10.1.8 Controventi di falda – L60x6

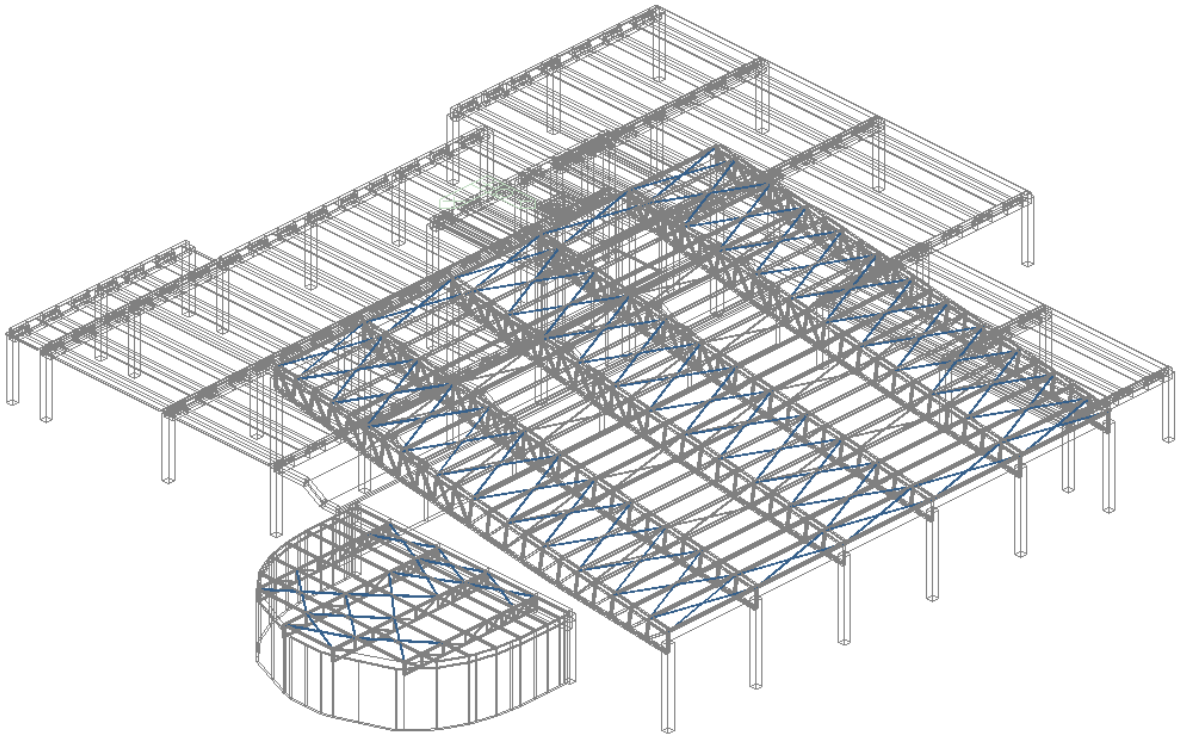
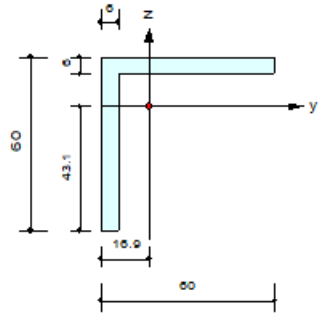


Figura 10.11: Controventi di falda – L60x6.

Design Information

Design Code	Eurocode3:05
Unit System	kN, mm
Member No	3065
Material	S355 (No:6)
	(Fy = 0.35500, Es = 210.000)
Section Name	Controvento Equivalente (No:32)
	(Rolled : L60x6).
Member Length	: 7768.70



Member Forces

Axial Force	Fxx = 46.6543 (LCB: 60, POS:I)
Bending Moments	My = 0.00000, Mz = 0.00000
End Moments	Myi = 0.00000, Myj = 0.00000 (for Lb)
	Myi = 0.00000, Myj = 0.00000 (for Ly)
	Mzi = 0.00000, Mzj = 0.00000 (for Lz)
Shear Forces	Fyy = 0.00000 (LCB: 175, POS:I)
	Fzz = 0.00000 (LCB: 175, POS:I)

Depth	60.0000	Web Thick	6.00000
Top F Width	60.0000	Top F Thick	6.00000
Area	691.000	Asz	300.000
Cyb	928.805	Czb	928.805
Iyy	228000	Izz	228000
Ybar	16.9000	Zbar	43.1000
Wely	5290.00	Welz	5290.00
rp	11.8032		

Design Parameters

Unbraced Lengths	Ly = 7768.70, Lz = 7768.70, Lb = 7768.70
Effective Length Factors	Ky = 1.00, Kz = 1.00
Equivalent Uniform Moment Factors	Cmy = 1.00, Cmz = 1.00, CmLT = 1.00

Checking Result

Axial Resistance

N_Ed/Nt_Rd = 46.654/233.624 = 0.200 < 1.000 ..... O.K

Bending Resistance

M_Edy/M_Rdy = 0.00/3320.97 = 0.000 < 1.000 ..... O.K

M_Edz/M_Rdz = 0.00/3320.97 = 0.000 < 1.000 ..... O.K

Combined Resistance

R.MNRd = MAX[M_Edy/Mny_Rd, M_Edz/Mnz_Rd]

R.byN = N_Ed/(A*fy/γM0), R.byM = M_Edy/My_Rd + M_Edz/Mz_Rd

Rmax = MAX[R.MNRd, (R.byN+R.byM)] = 0.200 < 1.000 ..... O.K

Shear Resistance

V_Edy/Vy_Rd = 0.000 < 1.000 ..... O.K

V_Edz/Vz_Rd = 0.000 < 1.000 ..... O.K

10.1.9 Controventi verticali – L100x10

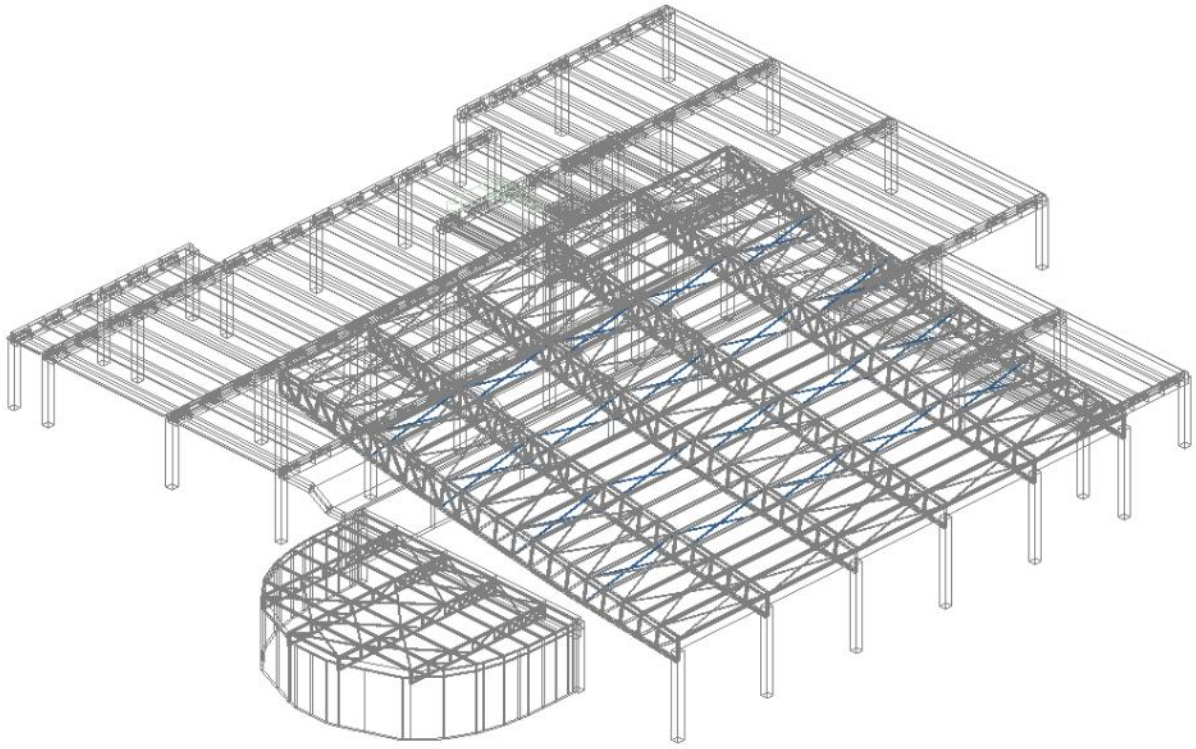
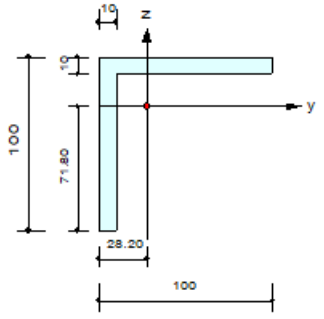


Figura 10.12: Controventi verticali – L100x10.

Design Information

Design Code	Eurocode3:05
Unit System	kN, mm
Member No	3285
Material	S355 (No:6)
	(Fy = 0.35500, Es = 210.000)
Section Name	Controvento Verticale eq (No:42)
	(Rolled : L100x10).
Member Length	: 7433.47



Member Forces

Axial Force	Fxx = 111.955 (LCB: 171, POS:I)
Bending Moments	My = 0.00000, Mz = 0.00000
End Moments	Myi = 0.00000, Myj = 0.00000 (for Lb)
	Myi = 0.00000, Myj = 0.00000 (for Ly)
	Mzi = 0.00000, Mzj = 0.00000 (for Lz)
Shear Forces	Fyy = 0.00000 (LCB: 175, POS:I)
	Fzz = 0.00000 (LCB: 175, POS:I)

Depth	100.000	Web Thick	10.0000
Top F Width	100.000	Top F Thick	10.0000
Area	1920.00	Asz	833.333
Cyb	2577.62	Czb	2577.62
Iyy	1770000	Izz	1770000
Ybar	28.2000	Zbar	71.8000
Wely	24600.0	Welz	24600.0
rp	19.6702		

Design Parameters

Unbraced Lengths	Ly = 7433.47, Lz = 7433.47, Lb = 7433.47
Effective Length Factors	Ky = 1.00, Kz = 1.00
Equivalent Uniform Moment Factors	Cmy = 1.00, Cmz = 1.00, CmLT = 1.00

Checking Result

Axial Resistance

N_Ed/Nt_Rd = 111.955/649.143 = 0.172 < 1.000 ..... O.K

Bending Resistance

M_Edy/M_Rdy = 0.0/15374.9 = 0.000 < 1.000 ..... O.K

M_Edz/M_Rdz = 0.0/15374.9 = 0.000 < 1.000 ..... O.K

Combined Resistance

R.MNRd = MAX[M_Edy/Mny_Rd, M_Edz/Mnz_Rd]

R.byN = N_Ed/(A*fy/γM0), R.byM = M_Edy/My_Rd + M_Edz/Mz_Rd

Rmax = MAX[R.MNRd, (R.byN+R.byM)] = 0.172 < 1.000 ..... O.K

Shear Resistance

V_Edy/Vy_Rd = 0.000 < 1.000 ..... O.K

V Edz/Vz Rd = 0.000 < 1.000 ..... O.K

10.2 Copertura Bassa

Nel presente paragrafo si riportano le verifiche della copertura bassa.

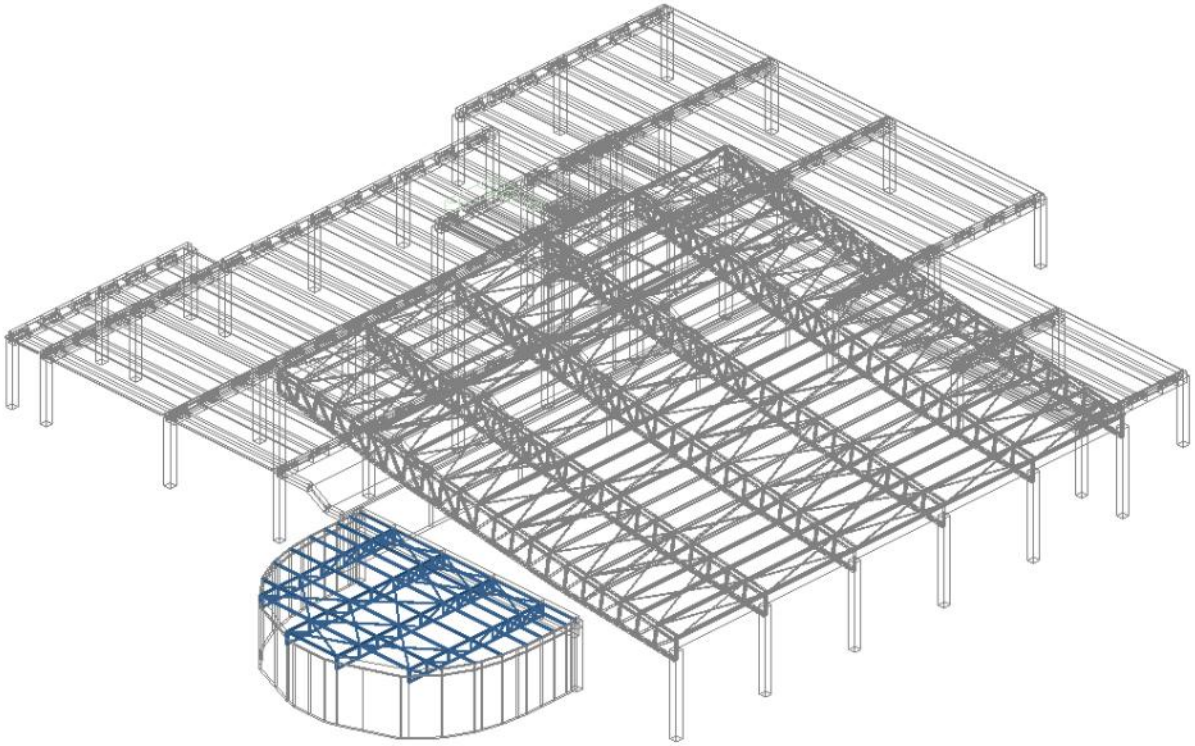


Figura 10.13: Copertura Bassa – Modello FEM.

10.2.1 Sollecitazioni

Si riportano le sollecitazioni per l'inviluppo delle combinazioni allo SLU/SLV:

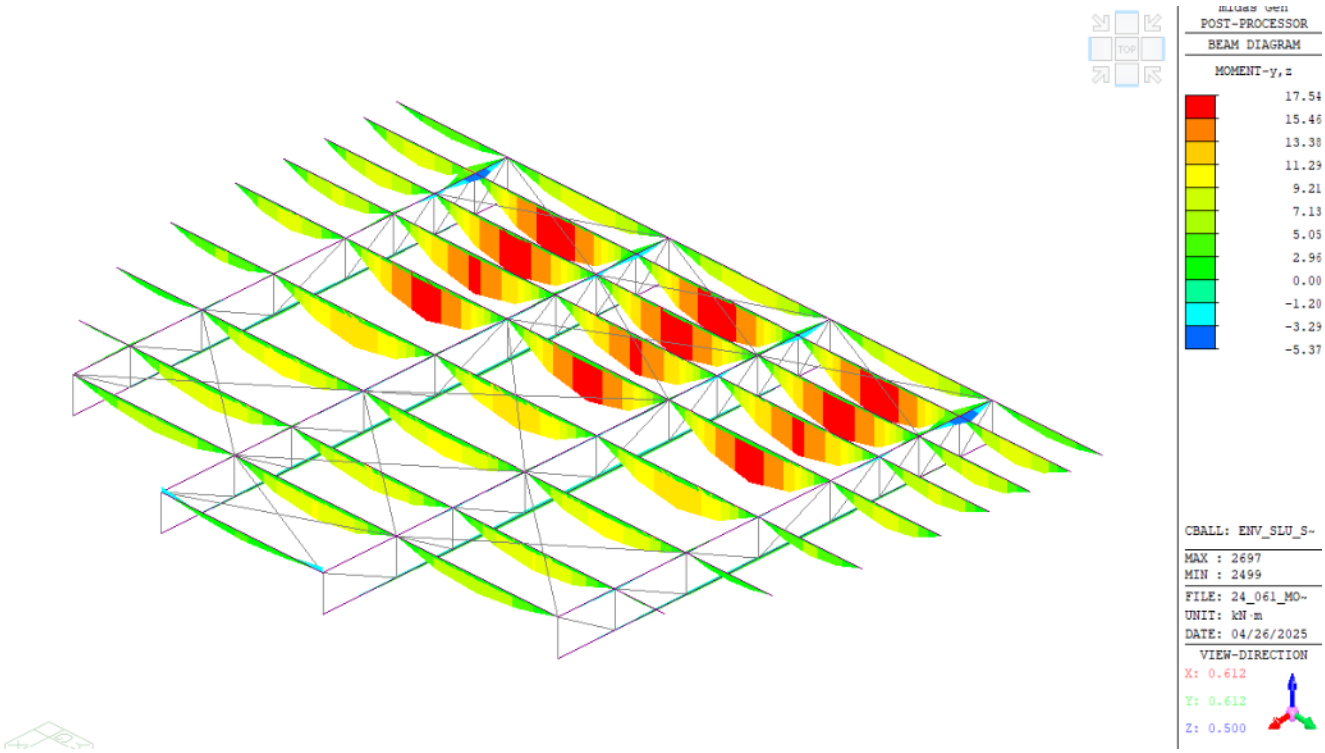


Figura 10.14: Momento Flettente.

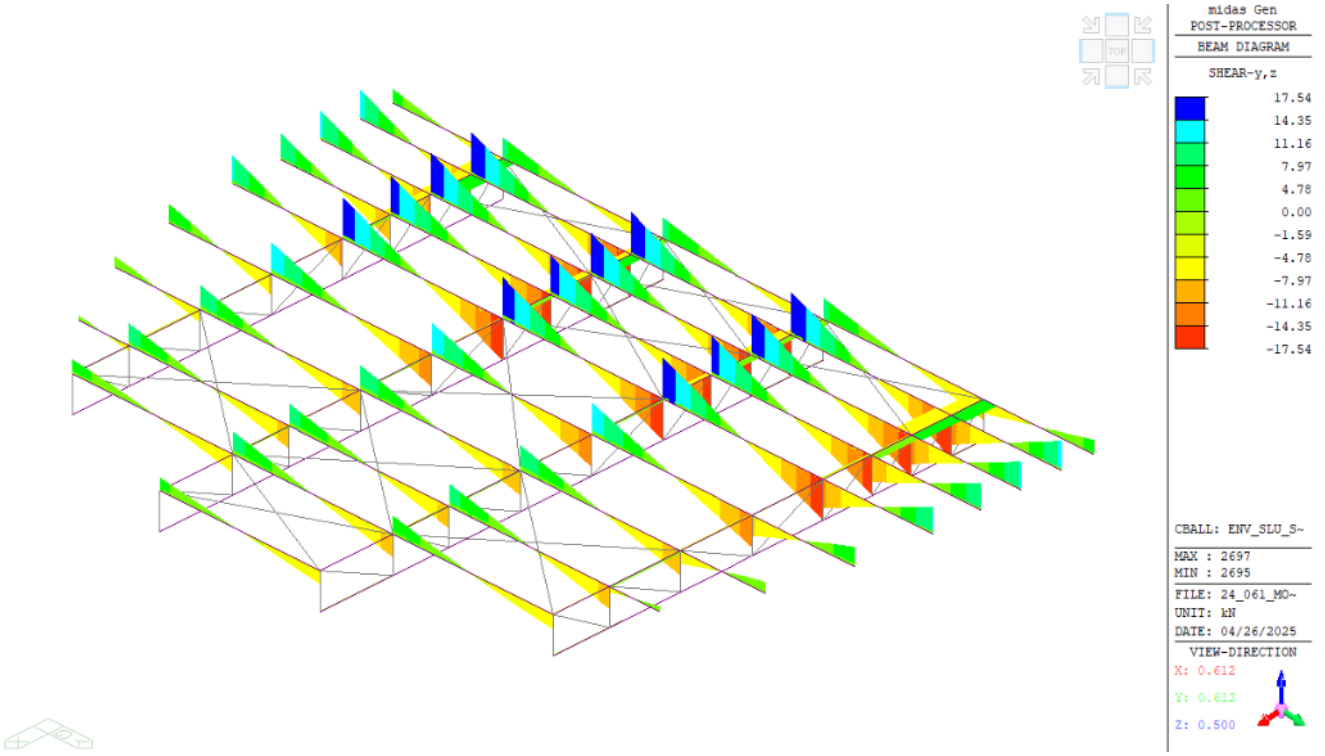


Figura 10.15: Taglio.

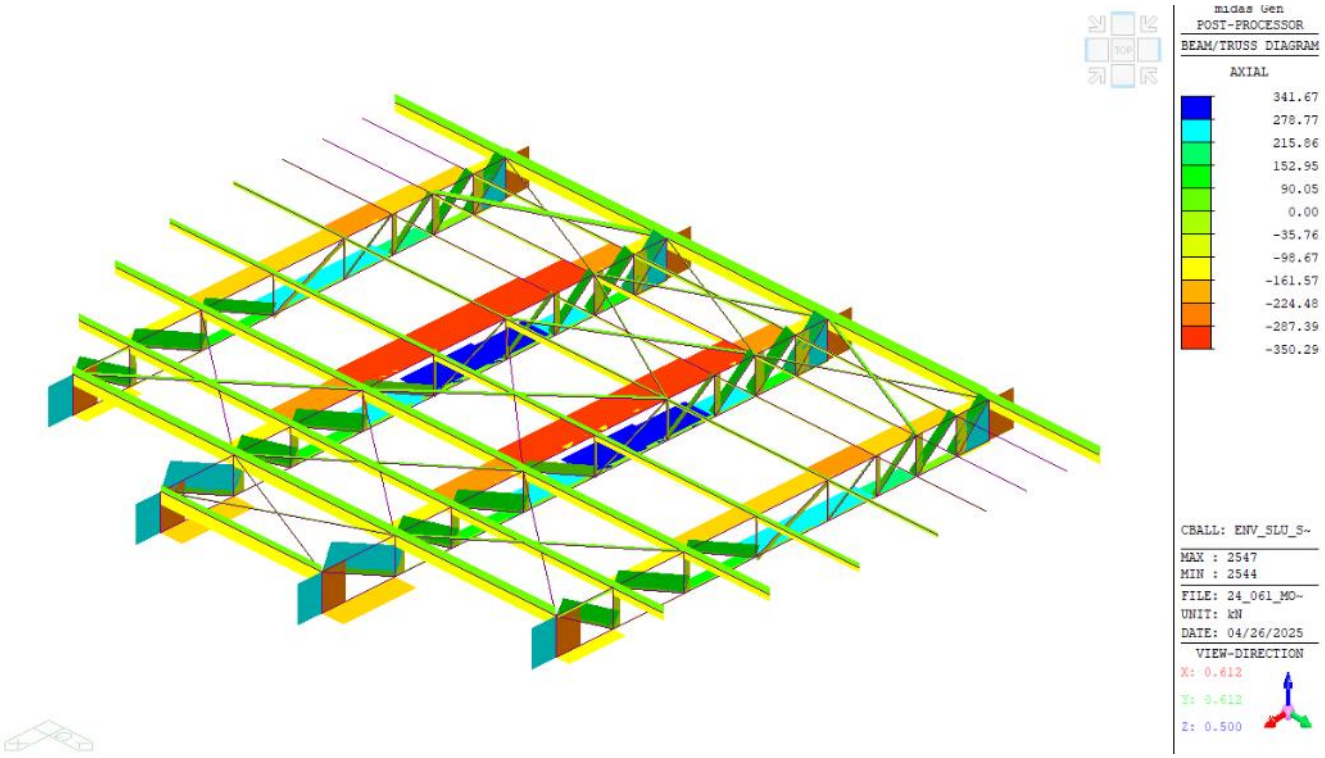


Figura 10.16: Azione Assiale.

10.2.2 Deformata

Sono riportate le deformate della struttura. In accordo con la normativa NTC 2018 si hanno i seguenti limiti di deformabilità per gli spostamenti verticali.

Tab. 4.2.XII - *Limiti di deformabilità per gli elementi di impalcato delle costruzioni ordinarie*

Elementi strutturali	Limiti superiori per gli spostamenti verticali	
	$\frac{\delta_{max}}{L}$	$\frac{\delta_2}{L}$
Coperture in generale	$\frac{1}{200}$	$\frac{1}{250}$
Coperture praticabili	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{300}$
Solai in generale	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{300}$
Solai o coperture che reggono intonaco o altro materiale di finitura fragile o tramezzi non flessibili	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{350}$
Solai che supportano colonne	$\frac{1}{400}$	$\frac{1}{500}$
Nei casi in cui lo spostamento può compromettere l'aspetto dell'edificio	$\frac{1}{250}$	

In caso di specifiche esigenze tecniche e/o funzionali tali limiti devono essere opportunamente ridotti.

E' riportata la deformata dell'inviluppo allo SLE [mm]

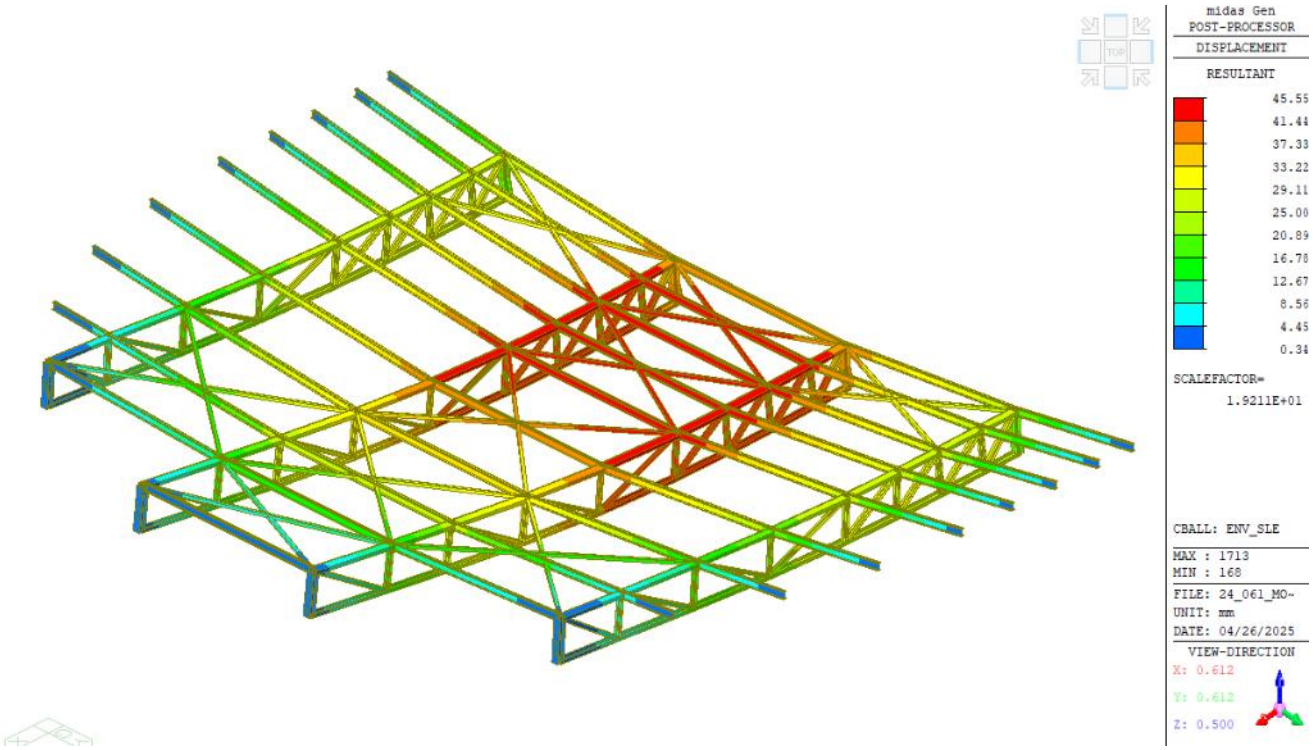


Figura 10.17: Deformata.

Le deformazioni rispettano i rapporti limite prescritti nella tabella 4.2.XII delle norme NTC 2018.

10.2.3 Verifica briglia superiore capriate centrali – UPN180

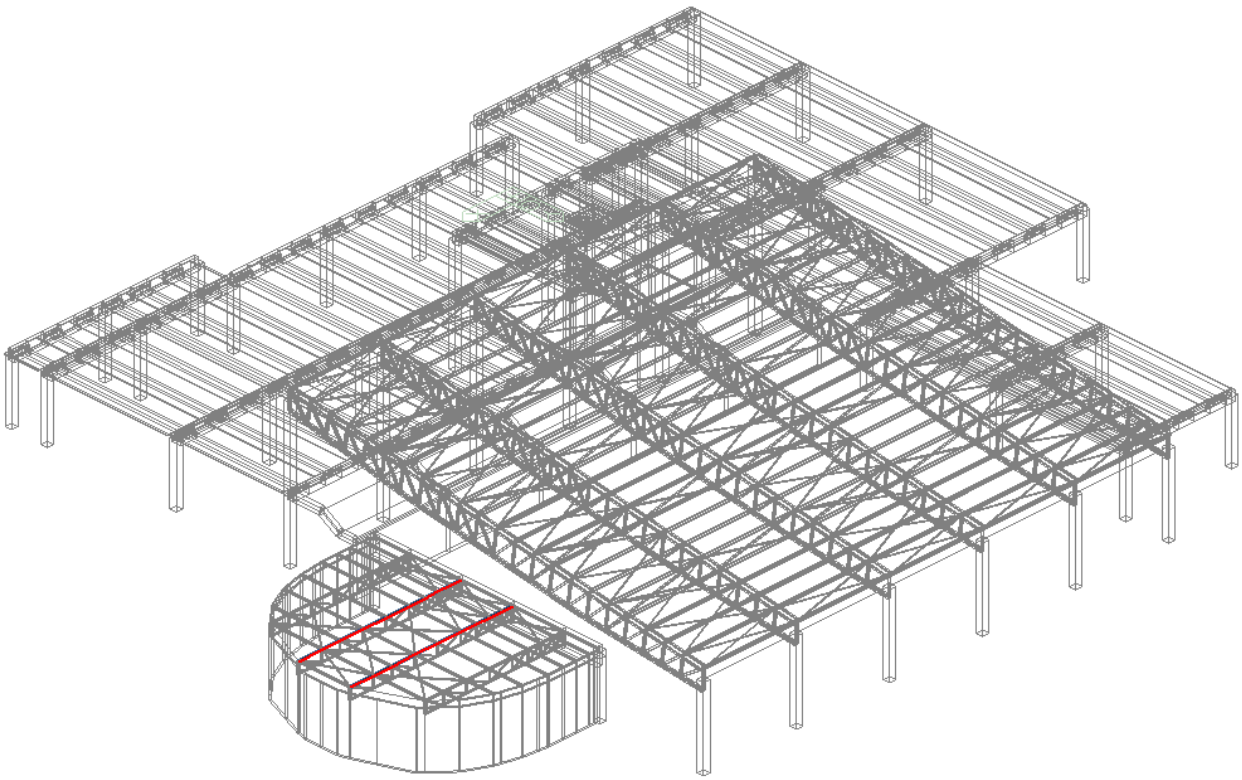
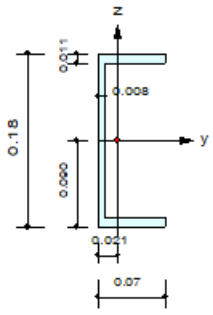


Figura 10.18: Briglia superiore capriate centrali – UPN180.

Di seguito si riportano le verifiche allo SLU e SLV.

Design Information

Design Code	Eurocode3:05
Unit System	kN, m
Member No	2712
Material	S355 (No:6)
	(Fy = 355000, Es = 210000000)
Section Name	UPN180 (No:34)
	(Rolled : UPN180).
Member Length	: 1.77800



Member Forces

Axial Force	Fxx = -337.01 (LCB: 45, POS:1/2)
Bending Moments	My = 0.05294, Mz = -0.4214
End Moments	Myi = 0.39867, Myj = -0.2928 (for Lb)
	Myi = 0.39867, Myj = -0.2928 (for Ly)
	Mzi = -0.3290, Mzj = -0.2924 (for Lz)
Shear Forces	Fyy = -0.2697 (LCB: 45, POS:J)
	Fzz = 0.74729 (LCB: 62, POS:I)

Depth	0.18000	Web Thick	0.00800
Top F Width	0.07000	Top F Thick	0.01100
Bot.F Width	0.07000	Bot.F Thick	0.01100
Area	0.00280	Asz	0.00144
Cyb	0.01125	Czb	0.00120
Iyy	0.00001	Izz	0.00000
Ybar	0.02103	Zbar	0.09000
Wely	0.00015	Welz	0.00002
ry	0.06950	rz	0.02020

Design Parameters

Unbraced Lengths	Ly = 1.77800, Lz = 1.77800, Lb = 1.77800
Effective Length Factors	Ky = 1.00, Kz = 1.00
Equivalent Uniform Moment Factors	Cmy = 1.00, Cmz = 1.00, CmLT = 1.00

Checking Result

Slenderness Ratio

KL/r = 90.1 < 200.0 (Memb:2677, LCB: 1)..... O.K

Axial Resistance

N_Ed/MIN[Nc_Rd, Nb_Rd] = 337.010/432.946 = 0.778 < 1.000 ..... O.K

Bending Resistance

M_Edy/M_Rdy = 0.0529/60.5867 = 0.001 < 1.000 ..... O.K

M_Edz/M_Rdz = 0.4214/16.2407 = 0.026 < 1.000 ..... O.K

Combined Resistance

R.MNRd = MAX[M_Edy/Mny_Rd, M_Edz/Mnz_Rd]

R.BiM = (M_Edy/Mny_Rd)^α + (M_Edz/Mnz_Rd)^β

R.byN = N_Ed/(A*fy/γM0), R.byM = M_Edy/My_Rd + M_Edz/Mz_Rd

Rmax = MAX[R.MNRd, R.BiM, (R.byN+R.byM)] = 0.383 < 1.000 ..... O.K

Shear Resistance

V_Edy/Vy_Rd = 0.001 < 1.000 ..... O.K

V_Edz/Vz_Rd = 0.003 < 1.000 ..... O.K

10.2.4 Verifica briglia superiore capriate laterali – UPN180

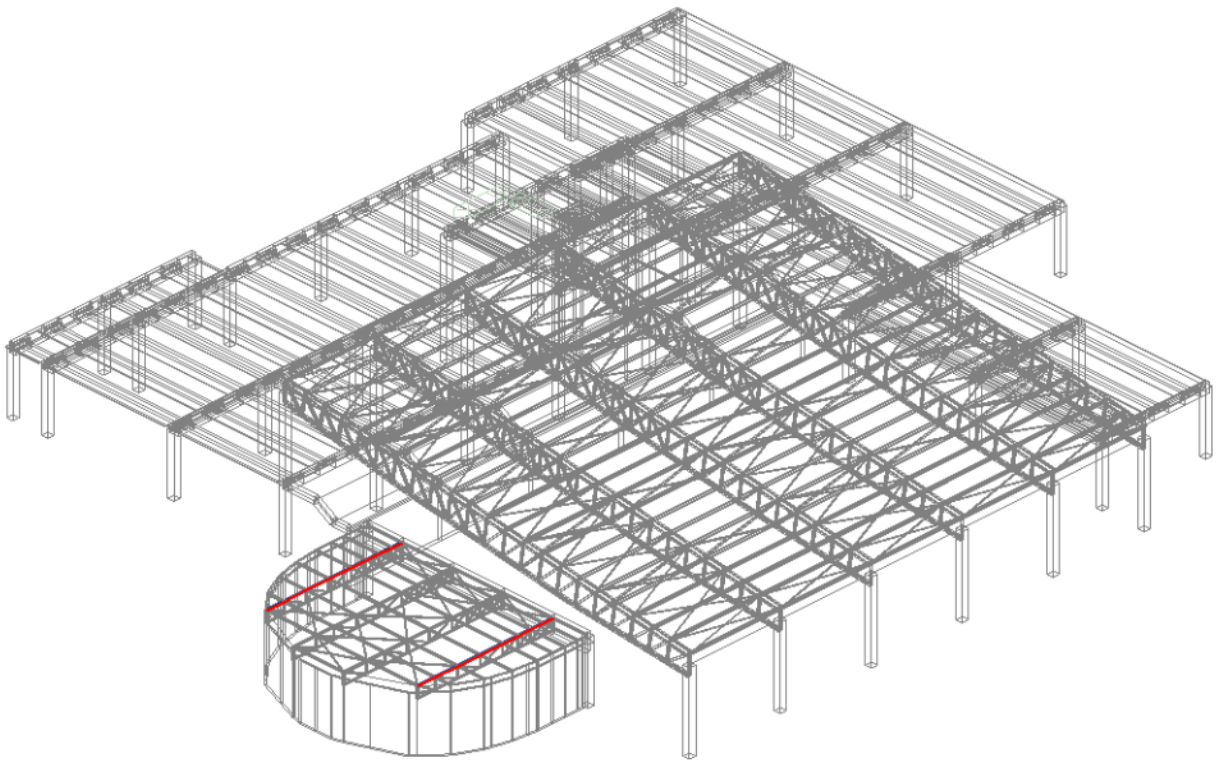
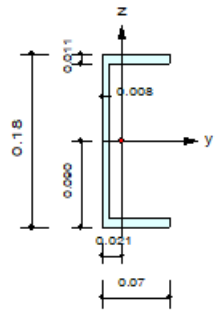


Figura 10.19: Briglia superiore capriate laterali – UPN180.

Design Information

Design Code	Eurocode3:05
Unit System	kN, m
Member No	2713
Material	S355 (No:6)
	(Fy = 355000, Es = 210000000)
Section Name	UPN180 (No:33)
	(Rolled : UPN180).
Member Length	: 1.77800



Member Forces

Axial Force	Fxx = -198.00 (LCB: 154, POS:1/2)
Bending Moments	My = -0.0756, Mz = -0.2556
End Moments	Myi = -0.0076, Myj = -0.1437 (for Lb)
	Myi = -0.0076, Myj = -0.1437 (for Ly)
	Mzi = -0.1794, Mzj = -0.1104 (for Lz)
Shear Forces	Fyy = -0.2879 (LCB: 154, POS:J)
	Fzz = 1.00379 (LCB: 62, POS:I)

Depth	0.18000	Web Thick	0.00800
Top F Width	0.07000	Top F Thick	0.01100
Bot.F Width	0.07000	Bot.F Thick	0.01100
Area	0.00280	Asz	0.00144
Qyb	0.01125	Qzb	0.00120
Iyy	0.00001	Izz	0.00000
Ybar	0.02103	Zbar	0.09000
Wely	0.00015	Welz	0.00002
ry	0.06950	rz	0.02020

Design Parameters

Unbraced Lengths	Ly = 1.77800, Lz = 1.77800, Lb = 1.77800
Effective Length Factors	Ky = 1.00, Kz = 1.00
Equivalent Uniform Moment Factors	Cmy = 1.00, Cmz = 1.00, CmLT = 1.00

Checking Result

Slenderness Ratio

KL/r = 88.0 < 200.0 (Memb:2713, LCB: 154)..... O.K

Axial Resistance

N_Ed/MIN[Nc_Rd, Nb_Rd] = 198.000/432.946 = 0.457 < 1.000 ..... O.K

Bending Resistance

M_Edy/M_Rdy = 0.0756/60.5867 = 0.001 < 1.000 ..... O.K

M_Edz/M_Rdz = 0.2556/16.2407 = 0.016 < 1.000 ..... O.K

Combined Resistance

R.MNRd = MAX[M_Edy/Mny_Rd, M_Edz/Mnz_Rd]

R.BiM = (M_Edy/Mny_Rd)^α + (M_Edz/Mnz_Rd)^β

R.byN = N_Ed/(A*fy/γM0), R.byM = M_Edy/My_Rd + M_Edz/Mz_Rd

Rmax = MAX[R.MNRd, R.BiM, (R.byN+R.byM)] = 0.226 < 1.000 ..... O.K

Shear Resistance

V_Edy/Vy_Rd = 0.001 < 1.000 ..... O.K

V_Edz/Vz_Rd = 0.004 < 1.000 ..... O.K

10.2.5 Verifica briglia inferiore – UPN140

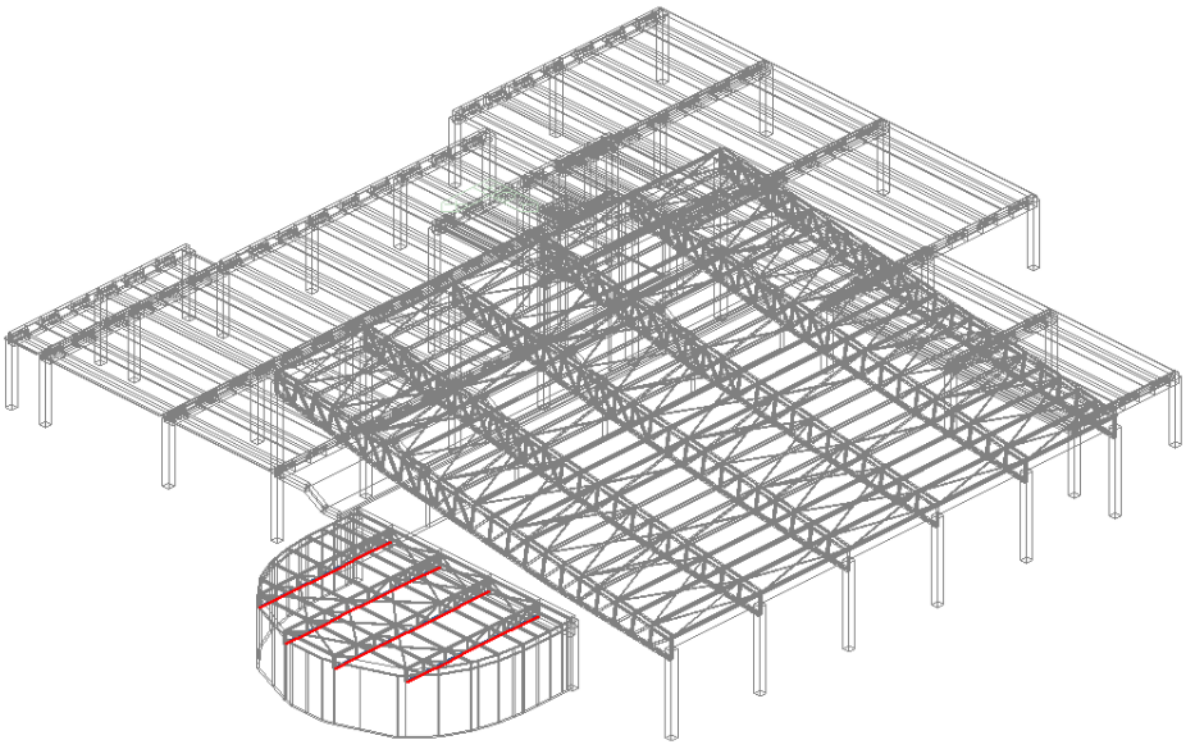
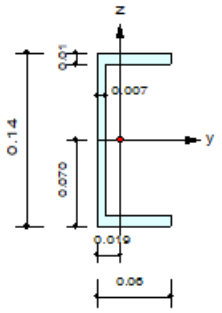


Figura 10.20: Briglia inferiore – UPN140.

Design Information

Design Code	Eurocode3:05
Unit System	kN, m
Member No	2689
Material	S355 (No:6)
	(Fy = 355000, Es = 210000000)
Section Name	UPN140 (No:35)
	(Rolled : UPN140).
Member Length	: 1.82000



Member Forces

Axial Force	Fxx = -216.06 (LCB: 152, POS:1/2)
Bending Moments	My = 0.00000, Mz = 0.07979
End Moments	Myi = 0.00000, Myj = 0.00000 (for Lb)
	Myi = 0.00000, Myj = 0.00000 (for Ly)
	Mzi = -0.0095, Mzj = 0.00000 (for Lz)
Shear Forces	Fyy = -0.2098 (LCB: 175, POS:I)
	Fzz = -0.3560 (LCB: 120, POS:I)

Depth	0.14000	Web Thick	0.00700
Top F Width	0.05000	Top F Thick	0.01000
Bot.F Width	0.05000	Bot.F Thick	0.01000
Area	0.00204	Asz	0.00098
Cyb	0.00737	Czb	0.00084
Iyy	0.00001	Izz	0.00000
Ybar	0.01909	Zbar	0.07000
Wely	0.00009	Welz	0.00001
ry	0.05450	rz	0.01750

Design Parameters

Unbraced Lengths	Ly = 1.82000, Lz = 1.82000, Lb = 1.82000
Effective Length Factors	Ky = 1.00, Kz = 1.00
Equivalent Uniform Moment Factors	Cmy = 1.00, Cmz = 1.00, CmLT = 1.00

Checking Result

Slenderness Ratio

KL/r = 104.0 < 200.0 (Memb:2689, LCB: 152)..... O.K

Axial Resistance

N_Ed/MIN[Nc_Rd, Nb_Rd] = 216.056/251.066 = 0.861 < 1.000 ..... O.K

Bending Resistance

M_Edy/M_Rdy = 0.0000/34.7562 = 0.000 < 1.000 ..... O.K

M_Edz/M_Rdz = 0.0798/10.6297 = 0.008 < 1.000 ..... O.K

Combined Resistance

R.MNRd = MAX[M_Edy/Mny_Rd, M_Edz/Mnz_Rd]

R.byN = N_Ed/(A*fy/γM0), R.byM = M_Edy/My_Rd + M_Edz/Mz_Rd

Rmax = MAX[R.MNRd, (R.byN+R.byM)] = 0.321 < 1.000 ..... O.K

Shear Resistance

V_Edy/Vy_Rd = 0.001 < 1.000 ..... O.K

V_Edz/Vz_Rd = 0.002 < 1.000 ..... O.K

10.2.6 Verifica montanti e diagonali – DOPPIO_UPN65

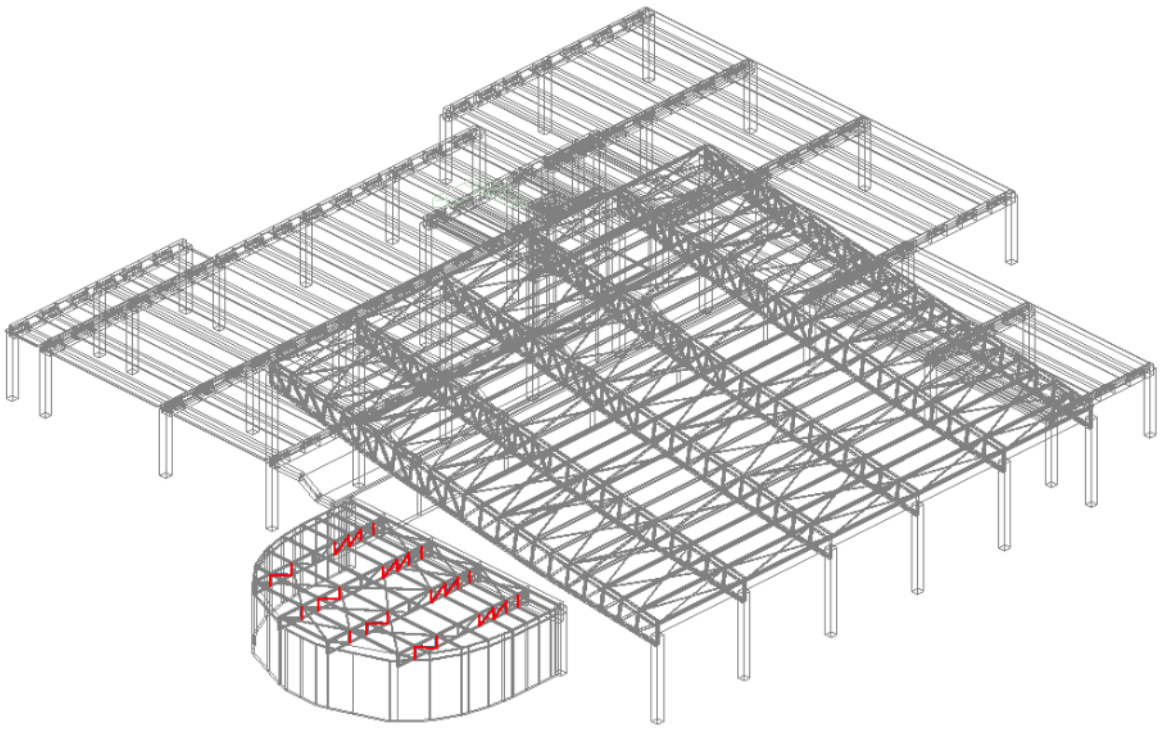
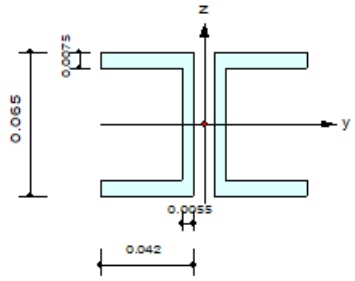


Figura 10.21: Montanti e diagonali – DOPPIO UPN65.

Design Information

Design Code	Eurocode3:05
Unit System	kN, m
Member No	2620
Material	S355 (No:6)
	(Fy = 355000, Es = 210000000)
Section Name	DOPPIO_UPN65 (No:36)
	(Built-up Section).
Member Length	: 0.83500



Depth	0.06500	Web Thick	0.00550
Flg Width	0.04200	Flg Thick	0.00750
BTB Spacing	0.01000		
Area	0.00181	Asz	0.00072
Qyb	0.00196	Qzb	0.00088
Iyy	0.00000	Izz	0.00000
Ybar	0.04700	Zbar	0.03250
Wely	0.00004	Welz	0.00002
ry	0.02534	rz	0.02433

Member Forces

Axial Force	Fxx = -132.55 (LCB: 158, POS:I)
Bending Moments	My = 0.00000, Mz = 0.00000
End Moments	Myi = 0.00000, Myj = 0.00000 (for Lb)
	Myi = 0.00000, Myj = 0.00000 (for Ly)
	Mzi = 0.00000, Mzj = 0.00000 (for Lz)
Shear Forces	Fyy = 0.00000 (LCB: 175, POS:I)
	Fzz = 0.00000 (LCB: 175, POS:I)

Design Parameters

Unbraced Lengths	Ly = 0.83500, Lz = 0.83500, Lb = 0.83500
Effective Length Factors	Ky = 1.00, Kz = 1.00
Equivalent Uniform Moment Factors	Cmy = 1.00, Cmz = 1.00, CmLT = 1.00

Checking Result

Slenderness Ratio

L/r = 80.7 < 300.0 (Memb:2664, LCB: 1)..... O.K

Axial Resistance

N_Ed/MIN[Nc_Rd, Nb_Rd] = 132.548/533.005 = 0.249 < 1.000 ..... O.K

Bending Resistance

M_Edy/M_Rdy = 0.0000/14.5719 = 0.000 < 1.000 ..... O.K

M_Edz/M_Rdz = 0.0000/12.5171 = 0.000 < 1.000 ..... O.K

Combined Resistance

R.MNRd = MAX[M_Edy/Mny_Rd, M_Edz/Mnz_Rd]

R.byN = N_Ed/(A*fy/γM0), R.byM = M_Edy/My_Rd + M_Edz/Mz_Rd

Rc.LT1 = N_Ed/(χy*A*fy/γM1)

Rb.LT1 = (kyy*M_Edy)/(χLT*Wply*fy/γM1) + (kyz*M_Edz)/(Wplz*fy/γM1)

Rc.LT2 = N_Ed/(χz*A*fy/γM1)

Rb.LT2 = (Kzy*M_Edy)/(χLT*Wply*fy/γM1) + (Kzz*M_Edz)/(Wplz*fy/γM1)

Rmax = MAX[R.MNRd, (R.byN+R.byM), MAX(Rc.LT1+Rb.LT1, Rc.LT2+Rb.LT2)] = 0.249 < 1.000 .. O.K

Shear Resistance

V_Edy/Vy_Rd = 0.000 < 1.000 ..... O.K

V_Edz/Vz_Rd = 0.000 < 1.000 ..... O.K

10.2.7 Verifica montanti e diagonali – DOPPIO_UPN80

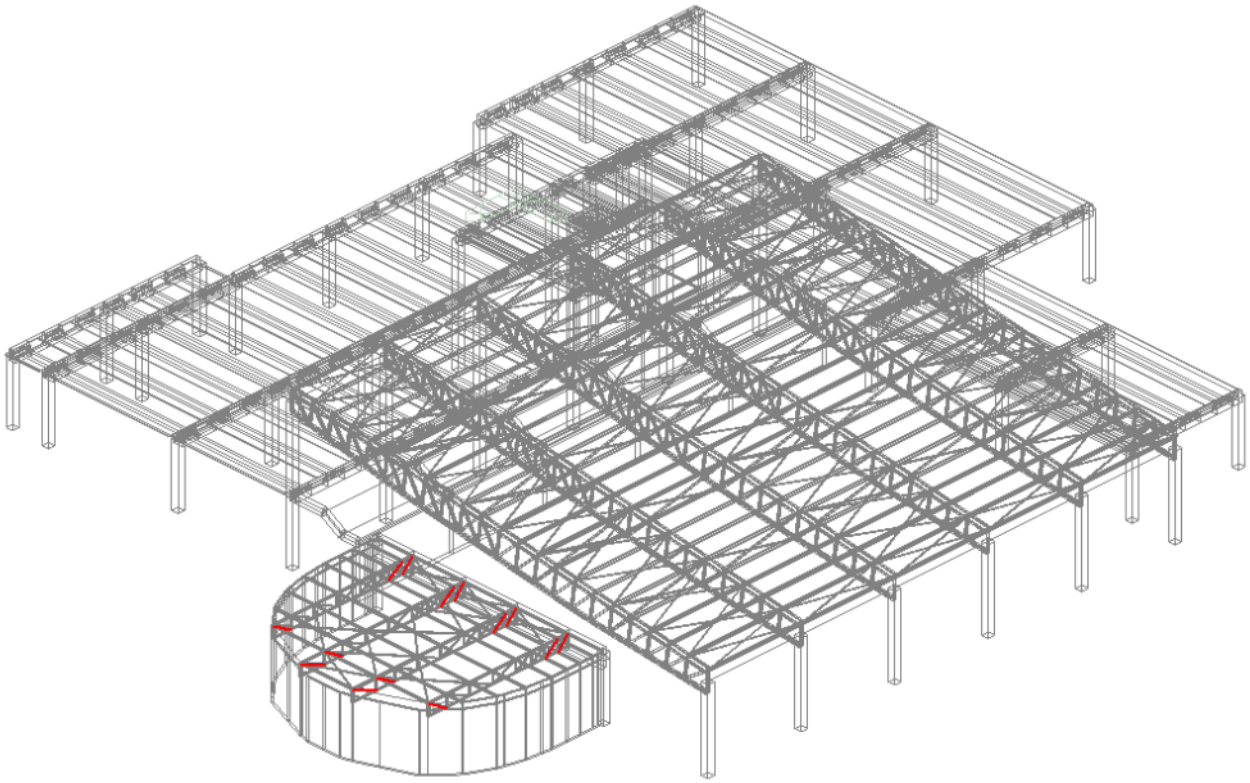
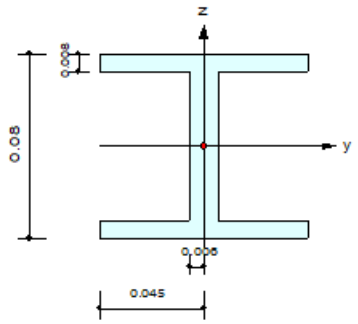


Figura 10.22: Montanti e diagonali – DOPPIO UPN80.

Design Information

Design Code	Eurocode3:05
Unit System	kN, m
Member No	2688
Material	S355 (No:6)
	(Fy = 355000, Es = 210000000)
Section Name	DOPPIO_UPN80 (No:38)
	(Built-up Section).
Member Length	: 2.00240



Member Forces

Axial Force	Fxx = 231.543 (LCB: 153, POS:I)
Bending Moments	My = 0.00000, Mz = 0.00000
End Moments	Myi = 0.00000, Myj = 0.00000 (for Lb)
	Myi = 0.00000, Myj = 0.00000 (for Ly)
	Mzi = 0.00000, Mzj = 0.00000 (for Lz)
Shear Forces	Fyy = 0.00000 (LCB: 175, POS:I)
	Fzz = 0.00000 (LCB: 175, POS:I)

Depth	0.08000	Web Thick	0.00600
Flg Width	0.04500	Flg Thick	0.00800
BTB Spacing	0.00000		
Area	0.00221	Asz	0.00096
Qyb	0.00267	Qzb	0.00101
Iyy	0.00000	Izz	0.00000
Ybar	0.04500	Zbar	0.04000
Wely	0.00005	Welz	0.00002
ry	0.03110	rz	0.02108

. Design Parameters

Unbraced Lengths	Ly = 2.00240, Lz = 2.00240, Lb = 2.00240
Effective Length Factors	Ky = 1.00, Kz = 1.00
Equivalent Uniform Moment Factors	Cmy = 1.00, Cmz = 1.00, CmLT = 1.00

. Checking Result

Slenderness Ratio

L/r = 95.0 < 300.0 (Memb:2688, LCB: 153)..... O.K

Axial Resistance

N_Ed/Nt_Rd = 231.543/746.514 = 0.310 < 1.000 ..... O.K

Bending Resistance

M_Edy/M_Rdy = 0.0000/21.6814 = 0.000 < 1.000 ..... O.K

M_Edz/M_Rdz = 0.0000/11.7333 = 0.000 < 1.000 ..... O.K

Combined Resistance

R.MNRd = MAX[M_Edy/Mny_Rd, M_Edz/Mnz_Rd]

R.byN = N_Ed/(A*fy/γM0), R.byM = M_Edy/My_Rd + M_Edz/Mz_Rd

Rmax = MAX[R.MNRd, (R.byN+R.byM)] = 0.310 < 1.000 ..... O.K

Shear Resistance

V_Edy/Vy_Rd = 0.000 < 1.000 ..... O.K

V_Edz/Vz_Rd = 0.000 < 1.000 ..... O.K

10.2.8 Verifica montanti e diagonali – DOPPIO_UPN50

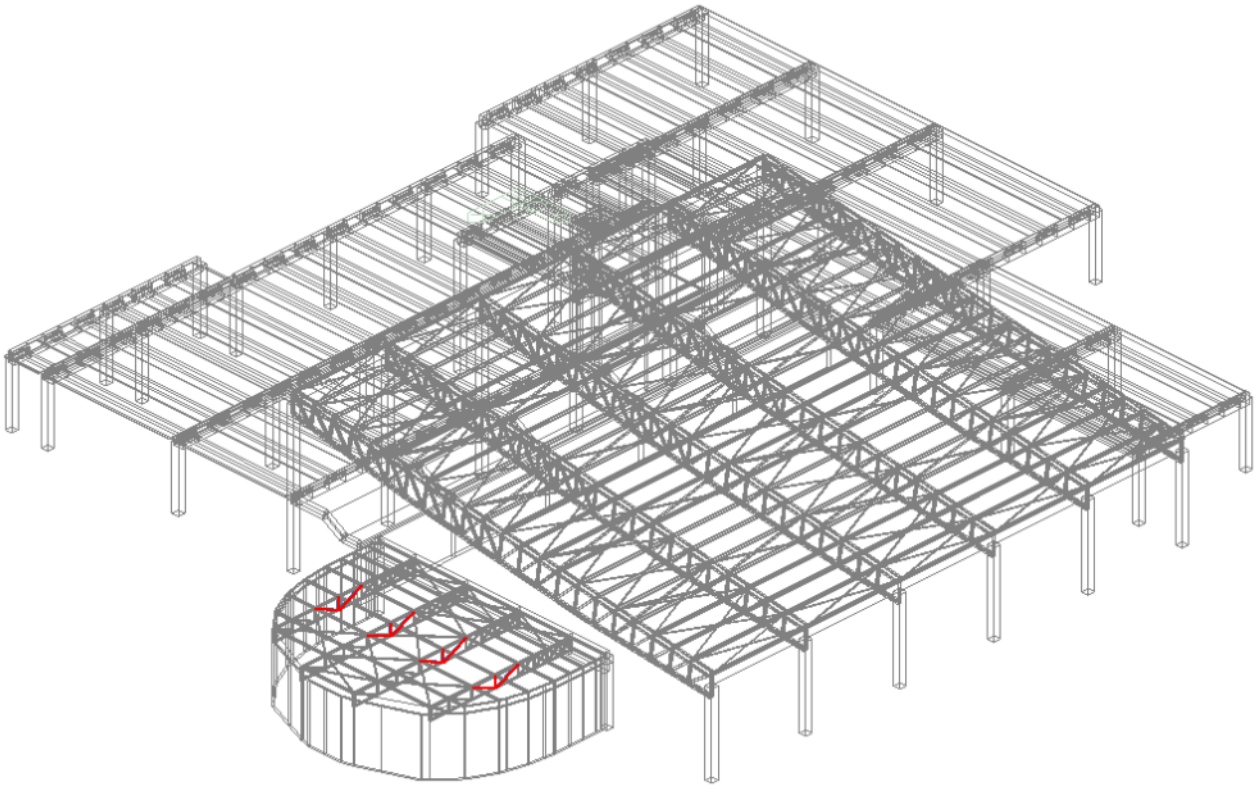
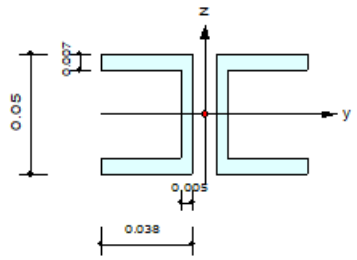


Figura 10.23: Montanti e diagonali – DOPPIO UPN50.

Design Information

Design Code	Eurocode3:05
Unit System	kN, m
Member No	2654
Material	S355 (No:6)
	(Fy = 355000, Es = 210000000)
Section Name	DOPPIO_UPN50 (No:37)
	(Built-up Section).
Member Length	: 1.96431



Member Forces

Axial Force	Fxx = -40.359 (LCB: 156, POS:I)
Bending Moments	My = 0.00000, Mz = 0.00000
End Moments	Myi = 0.00000, Myj = 0.00000 (for Lb)
	Myi = 0.00000, Myj = 0.00000 (for Ly)
	Mzi = 0.00000, Mzj = 0.00000 (for Lz)
Shear Forces	Fyy = 0.00000 (LCB: 175, POS:I)
	Fzz = 0.00000 (LCB: 175, POS:I)

Depth	0.05000	Web Thick	0.00500
Flg Width	0.03800	Flg Thick	0.00700
BTB Spacing	0.01000		
Area	0.00142	Asz	0.00050
Qyb	0.00131	Qzb	0.00072
Iyy	0.00000	Izz	0.00000
Ybar	0.04300	Zbar	0.02500
Wely	0.00002	Welz	0.00002
ry	0.01938	rz	0.02313

Design Parameters

Unbraced Lengths	Ly = 1.96431, Lz = 1.96431, Lb = 1.96431
Effective Length Factors	Ky = 1.00, Kz = 1.00
Equivalent Uniform Moment Factors	Cmy = 1.00, Cmz = 1.00, CmLT = 1.00

Checking Result

Slenderness Ratio

KL/r = 101.3 < 200.0 (Memb:2654, LCB: 156)..... O.K

Axial Resistance

N_Ed/MIN[Nc_Rd, Nb_Rd] = 40.359/181.953 = 0.222 < 1.000 ..... O.K

Bending Resistance

M_Edy/M_Rdy = 0.00000/8.82970 = 0.000 < 1.000 ..... O.K

M_Edz/M_Rdz = 0.00000/9.54646 = 0.000 < 1.000 ..... O.K

Combined Resistance

R.MNRd = MAX[M_Edy/Mny_Rd, M_Edz/Mnz_Rd]

R.byN = N_Ed/(A*fy/γM0), R.byM = M_Edy/My_Rd + M_Edz/Mz_Rd

Rc.LT1 = N_Ed/(χy*A*fy/γM1)

Rb.LT1 = (kyy*M_Edy)/(χLT*Wply*fy/γM1) + (kyz*M_Edz)/(Wplz*fy/γM1)

Rc.LT2 = N_Ed/(χz*A*fy/γM1)

Rb.LT2 = (Kzy*M_Edy)/(χLT*Wply*fy/γM1) + (Kzz*M_Edz)/(Wplz*fy/γM1)

Rmax = MAX[R.MNRd, (R.byN+R.byM), MAX(Rc.LT1+Rb.LT1, Rc.LT2+Rb.LT2)] = 0.222 < 1.000 .. O.K

Shear Resistance

V_Edy/Vy_Rd = 0.000 < 1.000 ..... O.K

V_Edz/Vz_Rd = 0.000 < 1.000 ..... O.K

10.2.9 Arcarecci – IPE140

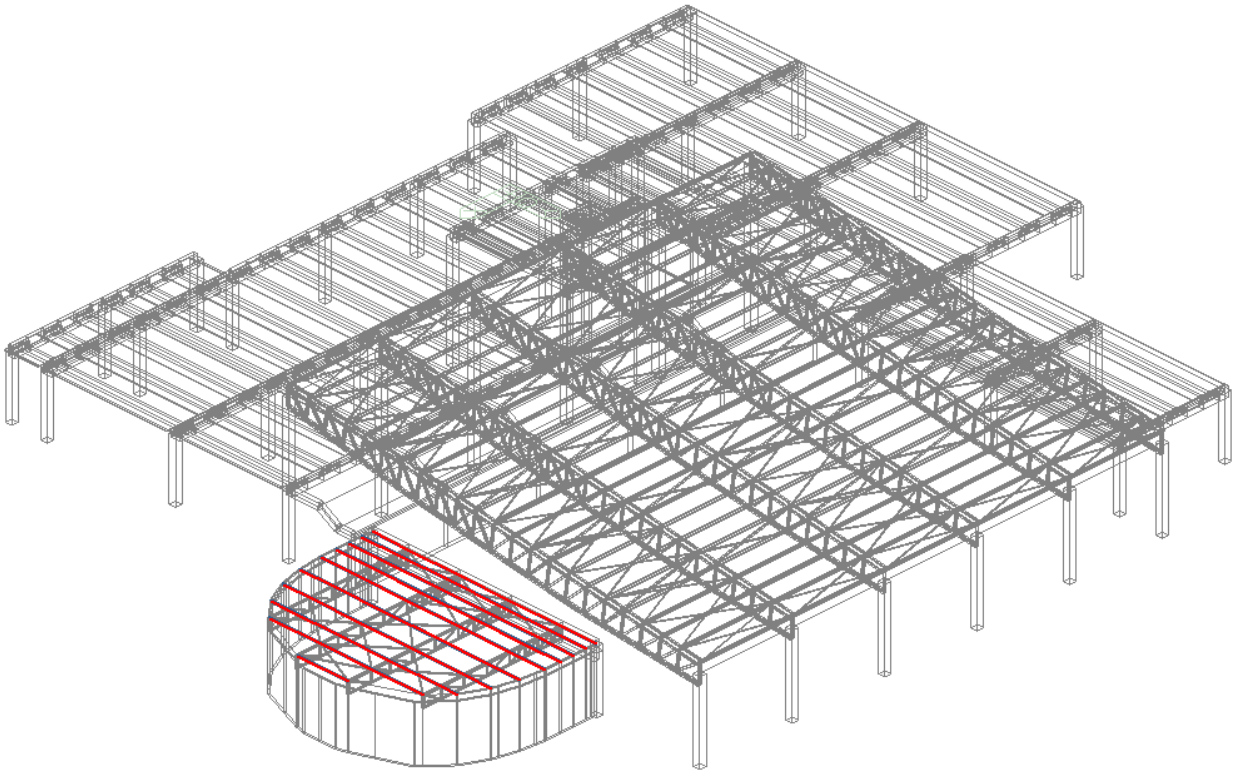
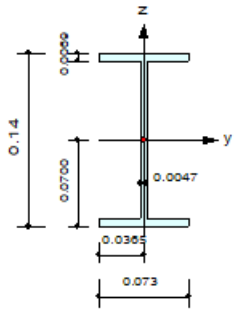


Figura 10.24: Arcarecci – IPE140.

Design Information

Design Code	Eurocode3:05
Unit System	kN, m
Member No	2723
Material	S355 (No:6)
	(Fy = 355000, Es = 210000000)
Section Name	IPE140 (No:40)
	(Rolled : IPE140).
Member Length	: 4.00000



Member Forces

Axial Force	Fxx = -46.462 (LCB: 40, POS:1/2)
Bending Moments	My = 3.18522, Mz = -0.0422
End Moments	Myi = -2.2627, Myj = -2.2627 (for Lb)
	Myi = -2.2627, Myj = -2.2627 (for Ly)
	Mzi = -0.0422, Mzj = -0.0422 (for Lz)
Shear Forces	Fyy = -0.0014 (LCB: 113, POS:I)
	Fzz = 5.44790 (LCB: 109, POS:J)

Depth	0.14000	Web Thick	0.00470
Top F Width	0.07300	Top F Thick	0.00690
Bot.F Width	0.07300	Bot.F Thick	0.00690
Area	0.00164	Asz	0.00066
Qyb	0.00912	Qzb	0.00067
Iyy	0.00001	Izz	0.00000
Ybar	0.03650	Zbar	0.07000
Wely	0.00008	Welz	0.00001
ry	0.05729	rz	0.01674

Design Parameters

Unbraced Lengths	Ly = 4.00000, Lz = 4.00000, Lb = 0.00000
Effective Length Factors	Ky = 1.00, Kz = 1.00
Equivalent Uniform Moment Factors	Cmy = 1.00, Cmz = 1.00, CmLT = 1.00

Checking Result

Axial Resistance

N_Ed/MIN[Nc_Rd, Nb_Rd] = 46.4622/50.9778 = 0.911 < 1.000 ..... O.K

Bending Resistance

M_Edy/M_Rdy = 3.1852/29.8876 = 0.107 < 1.000 ..... O.K

M_Edz/M_Rdz = 0.04218/6.45153 = 0.007 < 1.000 ..... O.K

Combined Resistance

R.MNRd = MAX[M_Edy/Mny_Rd, M_Edz/Mnz_Rd]

R.BiM = (M_Edy/Mny_Rd)^α + (M_Edz/Mnz_Rd)^β

R.byN = N_Ed/(A*fy/γM0), R.byM = M_Edy/My_Rd + M_Edz/Mz_Rd

Rc.LT1 = N_Ed/(χy*A*fy/γM1)

Rb.LT1 = (kyy*M_Edy)/(χLT*Wply*fy/γM1) + (kyz*M_Edz)/(Wplz*fy/γM1)

Rc.LT2 = N_Ed/(χz*A*fy/γM1)

Rb.LT2 = (Kzy*M_Edy)/(χLT*Wply*fy/γM1) + (Kzz*M_Edz)/(Wplz*fy/γM1)

Rmax = MAX[R.MNRd, R.BiM, (R.byN+R.byM), MAX(Rc.LT1+Rb.LT1, Rc.LT2+Rb.LT2)] = 0.971 < 1.000 .. O.K

Shear Resistance

V_Edy/Vy_Rd = 0.000 < 1.000 ..... O.K

V_Edz/Vz_Rd = 0.037 < 1.000 ..... O.K

Deflection Checking Results

L/ 200.0 = 0.0200 > 0.0176 (Memb:2697, LCB: 56, POS: 2.0m, Dir-Z)..... O.K

10.2.10 Controventi di falda – L60x6

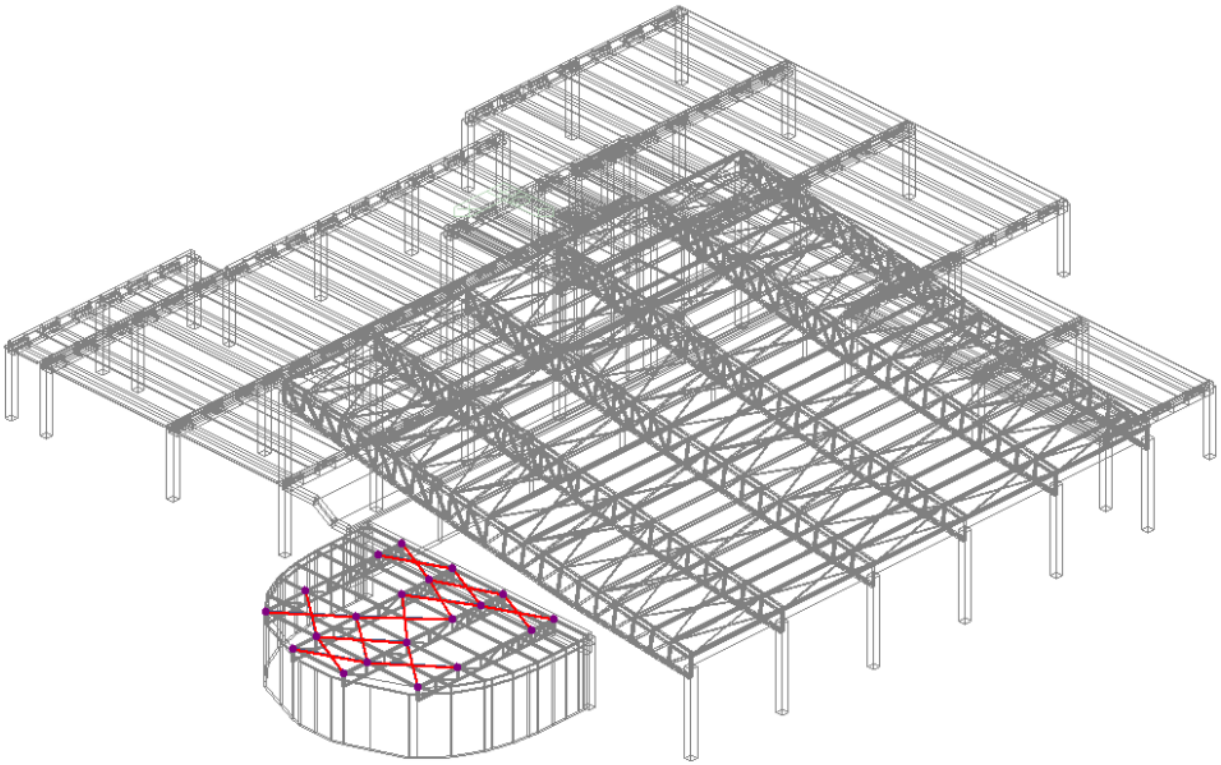
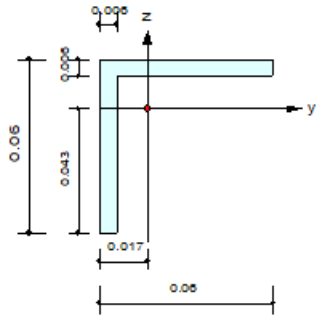


Figura 10.25: Controventi di falda – L60x6.

Design Information

Design Code	Eurocode3:05
Unit System	kN, m
Member No	3077
Material	S355 (No:6)
	(Fy = 355000, Es = 210000000)
Section Name	Controvento Equivalente (No:32)
	(Rolled : L60x6).
Member Length	: 4.38634



Member Forces

Axial Force	Fxx = 40.2585 (LCB: 60, POS:I)
Bending Moments	My = 0.00000, Mz = 0.00000
End Moments	Myi = 0.00000, Myj = 0.00000 (for Lb)
	Myi = 0.00000, Myj = 0.00000 (for Ly)
	Mzi = 0.00000, Mzj = 0.00000 (for Lz)
Shear Forces	Fyy = 0.00000 (LCB: 175, POS:I)
	Fzz = 0.00000 (LCB: 175, POS:I)

Depth	0.06000	Web Thick	0.00600
Top F Width	0.06000	Top F Thick	0.00600
Area	0.00069	Asz	0.00030
Cyb	0.00093	Czb	0.00093
Iyy	0.00000	Izz	0.00000
Ybar	0.01690	Zbar	0.04310
Wely	0.00001	Welz	0.00001
rp	0.01180		

Design Parameters

Unbraced Lengths	Ly = 4.38634, Lz = 4.38634, Lb = 4.38634
Effective Length Factors	Ky = 1.00, Kz = 1.00
Equivalent Uniform Moment Factors	Cmy = 1.00, Cmz = 1.00, CmLT = 1.00

Checking Result

Axial Resistance

N_Ed/Nt_Rd = 40.259/233.624 = 0.172 < 1.000 ..... O.K

Bending Resistance

M_Edy/M_Rdy = 0.00000/3.32097 = 0.000 < 1.000 ..... O.K

M_Edz/M_Rdz = 0.00000/3.32097 = 0.000 < 1.000 ..... O.K

Combined Resistance

R.MNRd = MAX[M_Edy/Mny_Rd, M_Edz/Mnz_Rd]

R.byN = N_Ed/(A*fy/γM0), R.byM = M_Edy/My_Rd + M_Edz/Mz_Rd

Rmax = MAX[R.MNRd, (R.byN+R.byM)] = 0.172 < 1.000 ..... O.K

Shear Resistance

V_Edy/Vy_Rd = 0.000 < 1.000 ..... O.K

V_Edz/Vz_Rd = 0.000 < 1.000 ..... O.K

11 VERIFICA CONNESSIONI TIPOLOGICHE E PANNELLI DI COPERTURA

Nel presente paragrafo si riportano le verifiche delle connessioni tipologiche allo SLU/SLV

11.1 Connessione arcarecci – Trave reticolare.

La connessione dell'arcareccio alla trave reticolare riportate nell'immagine risulta essere caratterizzata da 4 bulloni M12.

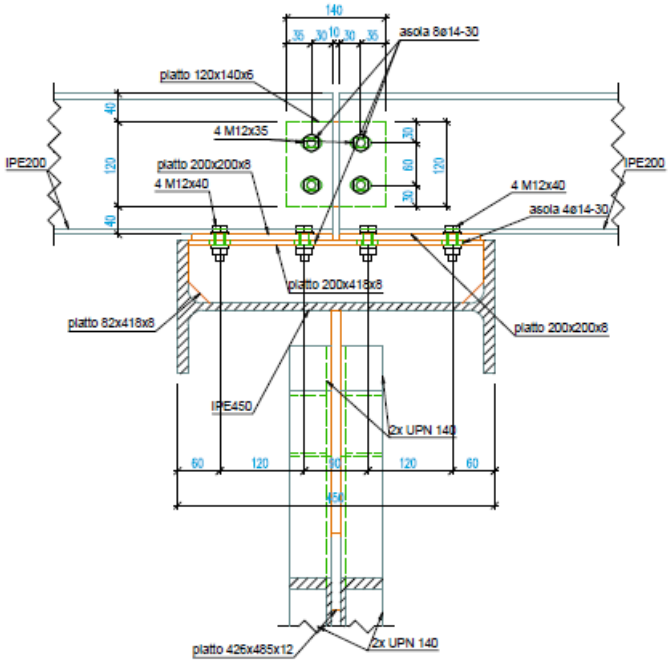


Figura 11.1: Connessione Arcareccio-Trave reticolare.

Le sollecitazioni agenti sulla connessione risultano essere pari a:

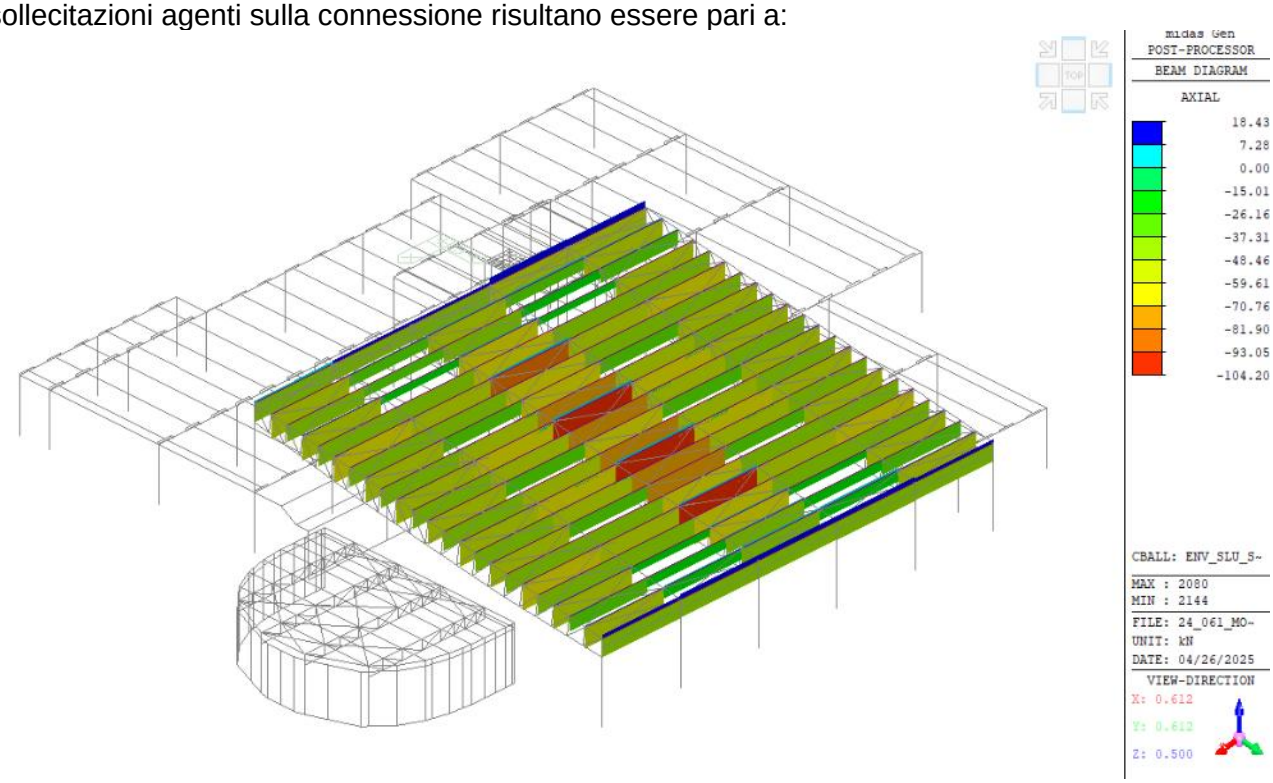


Figura 11.2:Azione assiale.

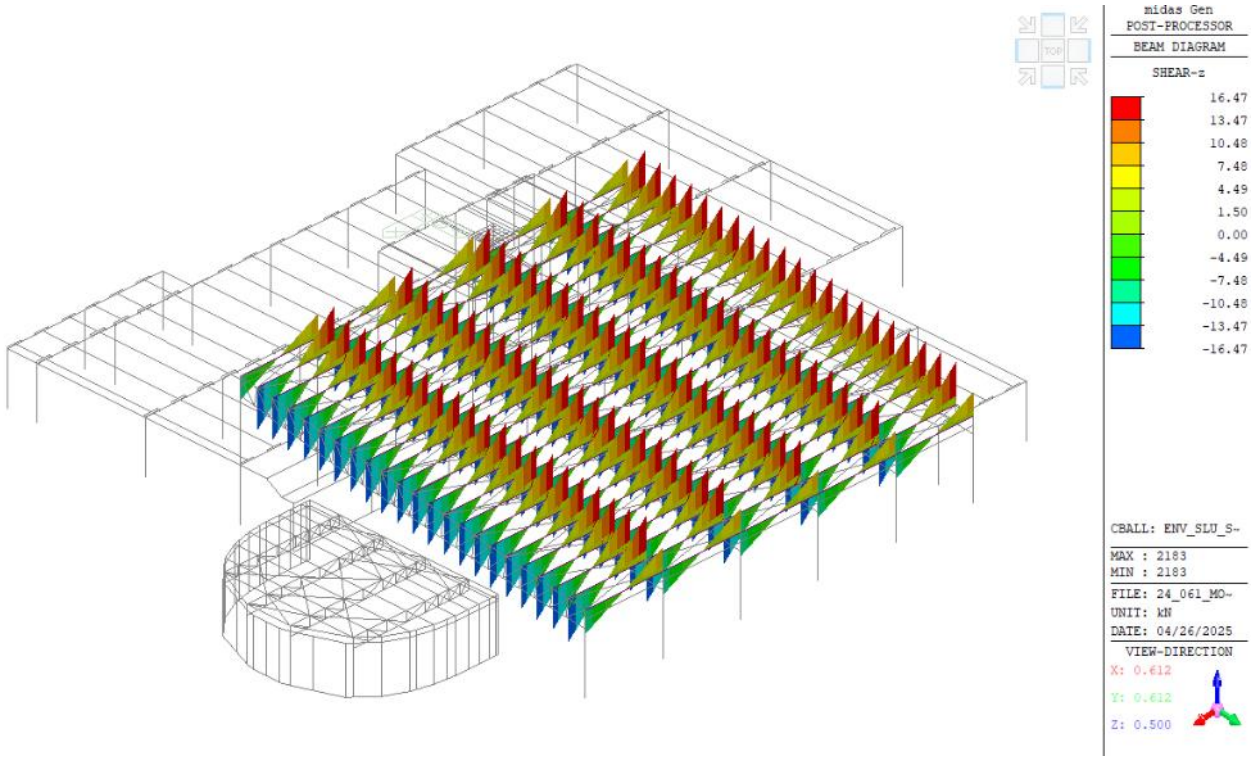
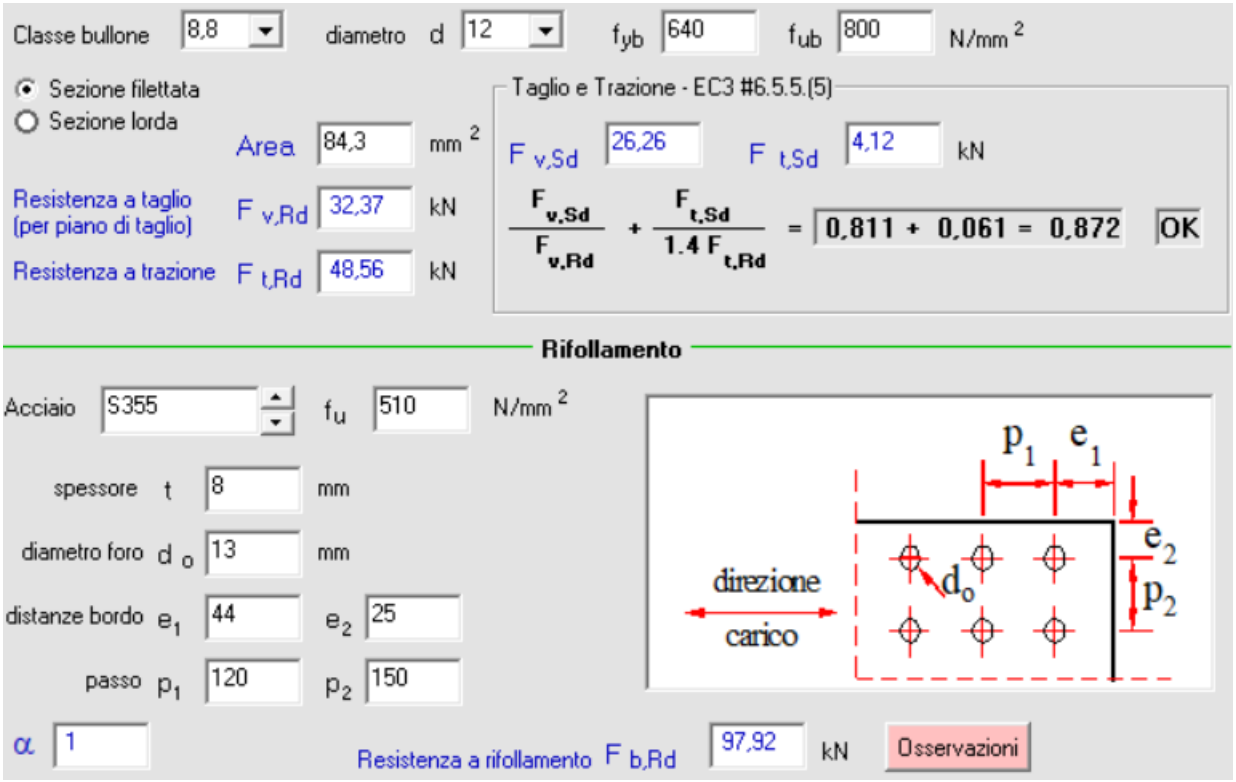


Figura 11.3:Taglio.

$$F_{v,Ed} = \frac{F_x}{n°bulloni \cdot n°piani\ di\ taglio} = \frac{105kN}{4 \cdot 1} = 26.26\ kN$$

$$F_{t,Ed} = \frac{F_z}{n°bulloni} = \frac{16.47kN}{4} = 4.12\ kN$$



La verifica dei bulloni a taglio e trazione e della piastra a rifollamento risulta soddisfatta.

11.2 Connessione controventi di falda

La connessione dei controventi di falda alle travi reticolari è la seguente:

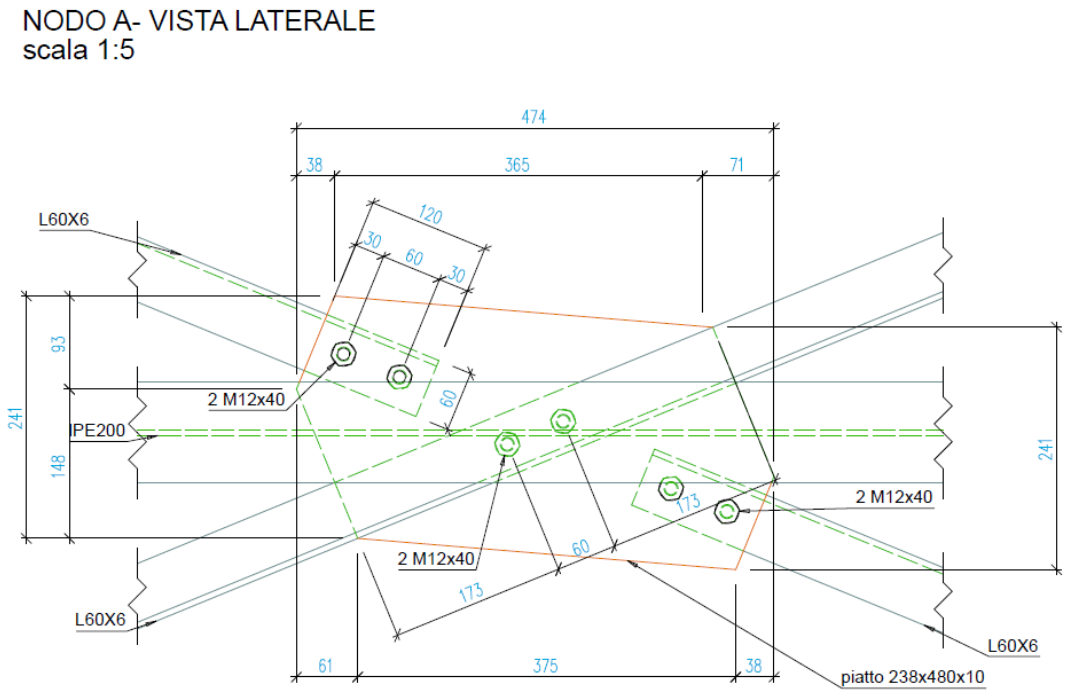


Figura 11.4: Connessione Controventi.

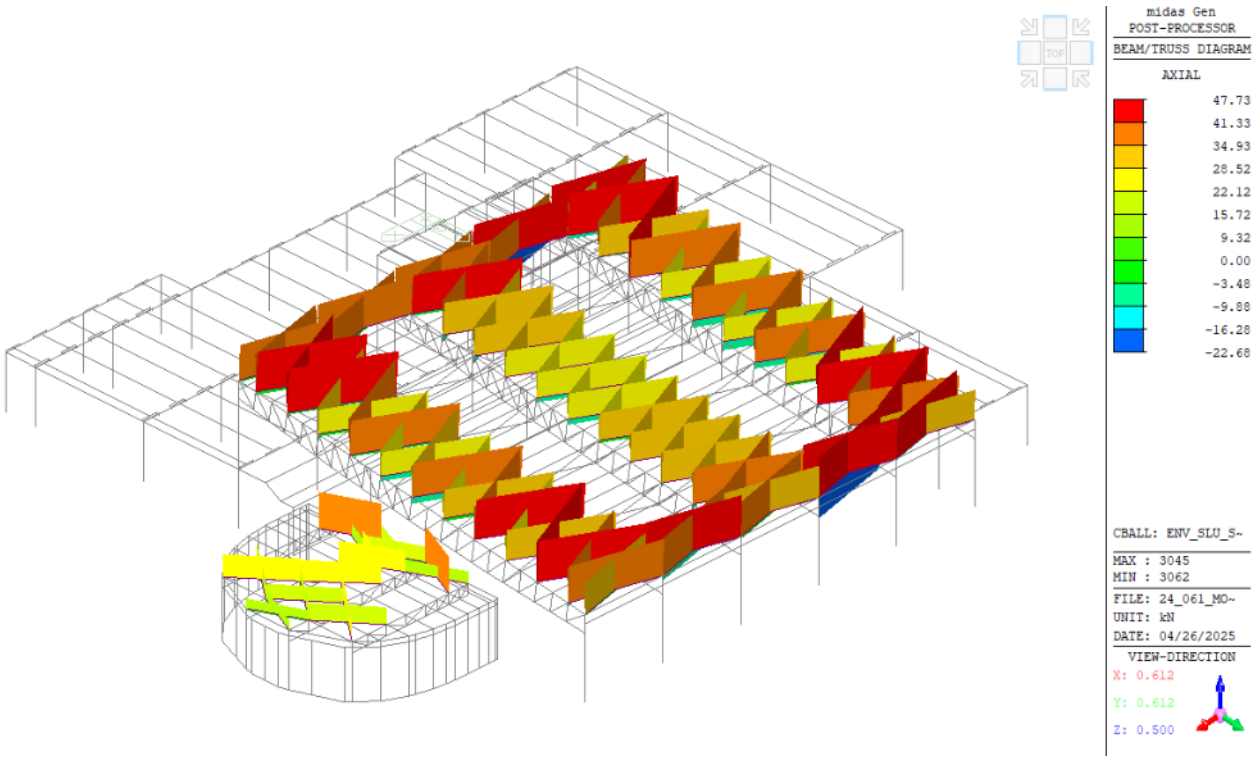
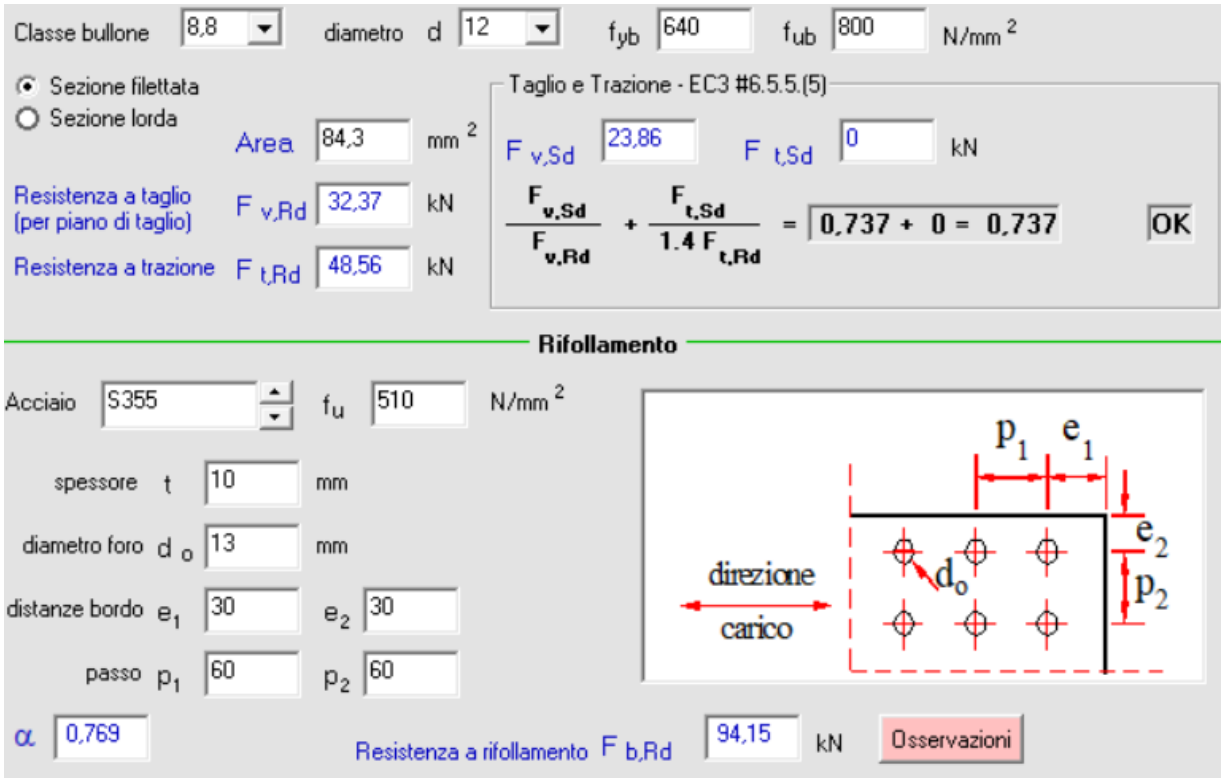


Figura 11.5: Azione Assiale.

Le sollecitazioni agenti sui bulloni risultano essere apri a:

$$F_{v,Ed} = \frac{F_x}{n°bulloni \cdot n°piani\ di\ taglio} = \frac{47.73kN}{2 \cdot 1} = 23.87kN$$



La verifica dei bulloni a taglio e trazione e della piastra a rifollamento risulta soddisfatta.

11.3 Connessione controventi verticali

La connessione dei controventi di falda alle travi reticolari è la seguente:

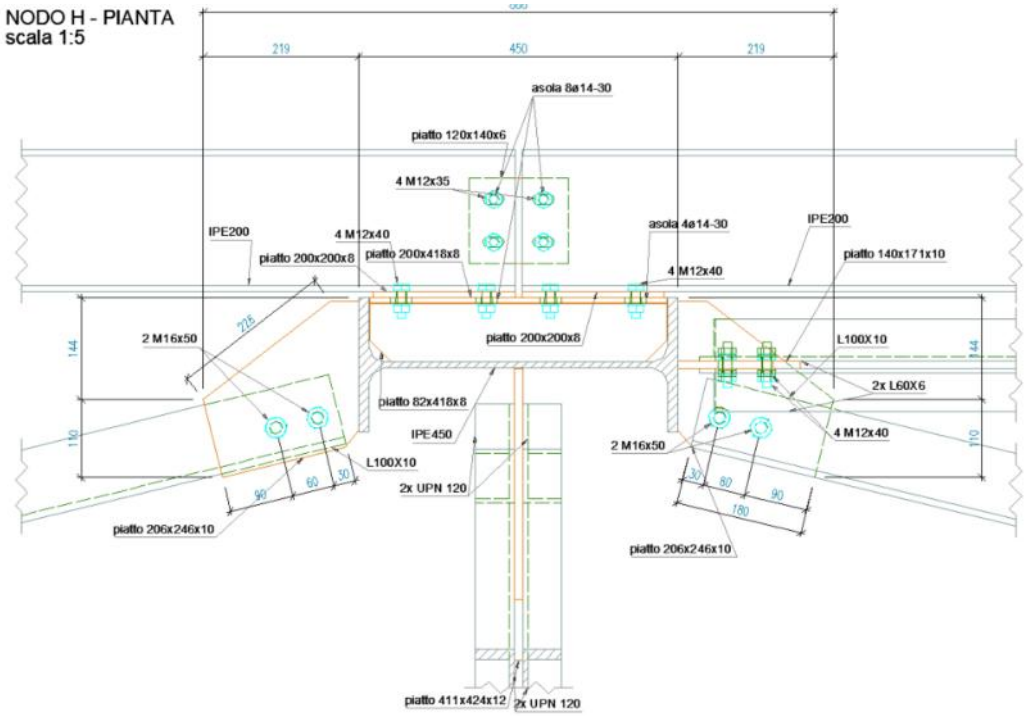


Figura 11.6: Connessione Controventi.

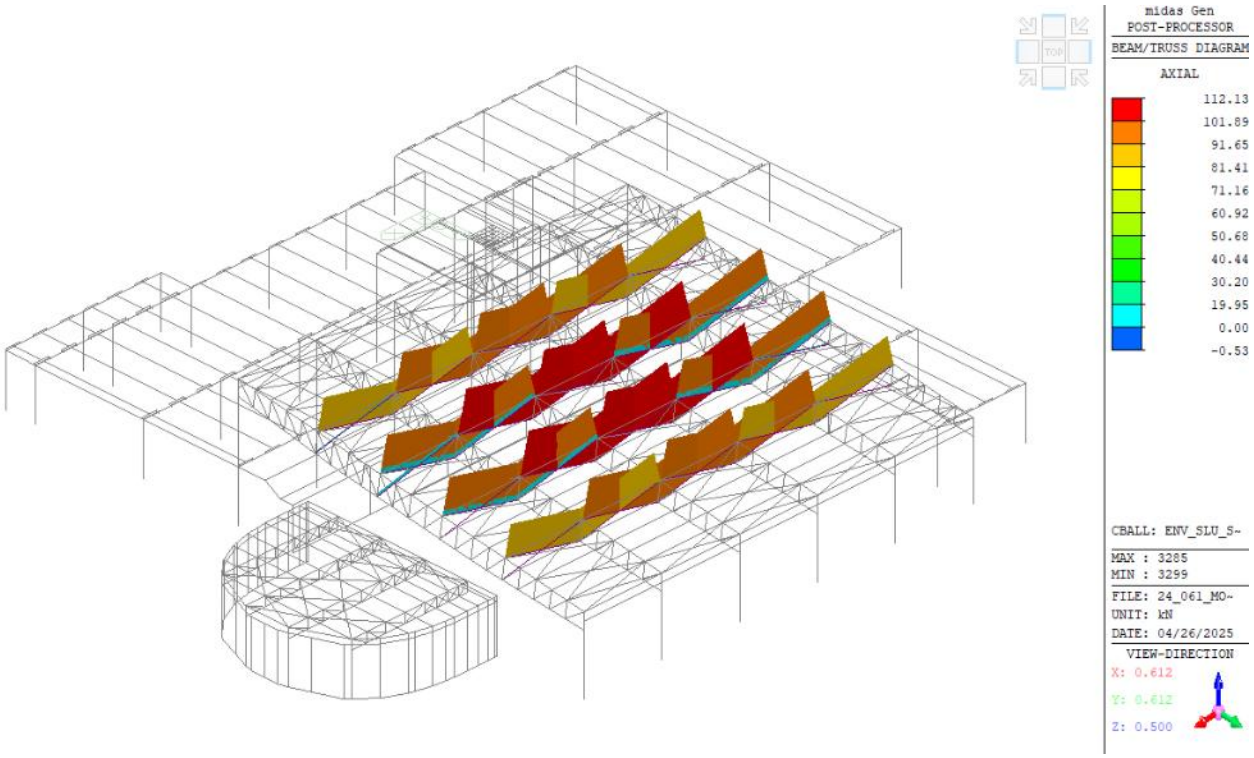
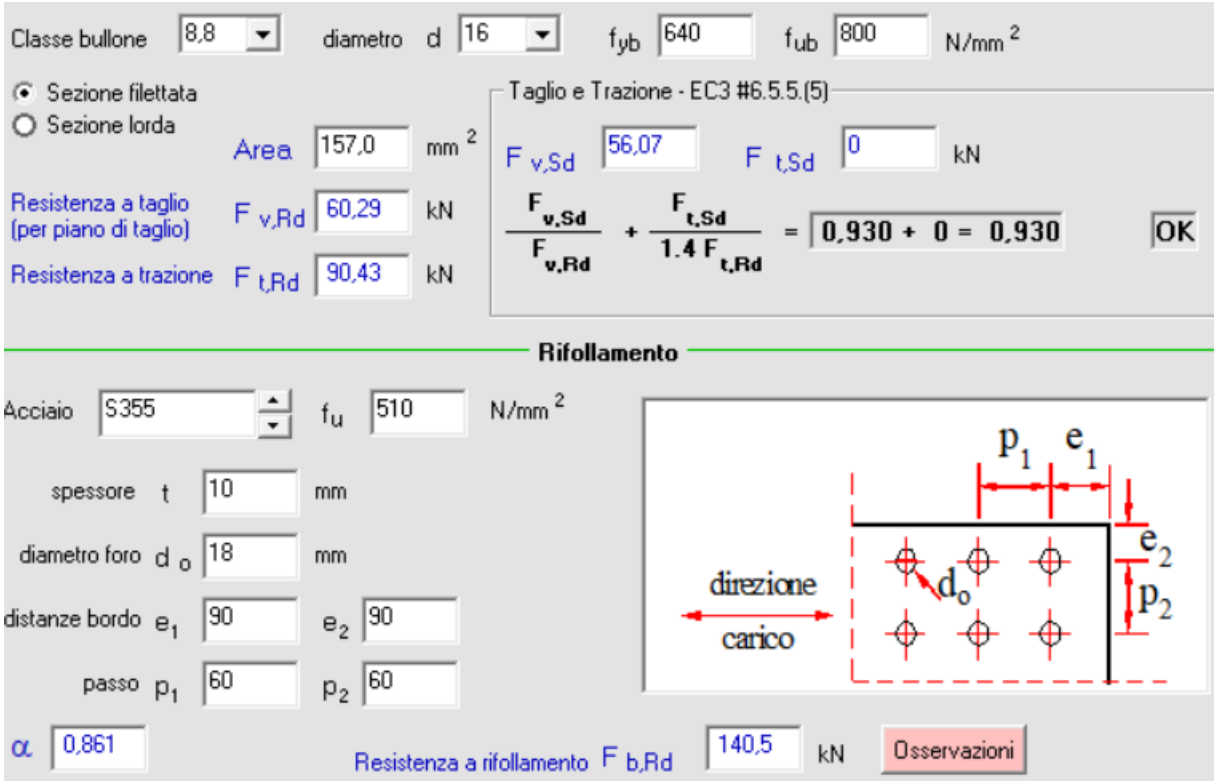


Figura 11.7: Azione Assiale.

Le sollecitazioni agenti sui bulloni risultano essere apri a:

$$F_{v,Ed} = \frac{F_x}{n°bulloni \cdot n°piani\ di\ taglio} = \frac{112.13kN}{2 \cdot 1} = 56.06kN$$



La verifica dei bulloni a taglio e trazione e della piastra a rifollamento risulta soddisfatta.

11.4 Pannelli di copertura

I pannelli di copertura, oltre ad assolvere le caratteristiche di coibentazione termica, dovranno soddisfare i requisiti statici legati principalmente alle azioni definite nel capitolo 6.
In particolare i pannelli e i relativi staffaggi dovranno garantire l'equilibrio delle seguenti azioni:

- Downwoard: vento + neve
- Upwoard: vento di depressione.

Al fine di limitare la lunghezza di libera inflessione degli arcarecci i pannelli di copertura dovranno essere fissati con sistemi certificati su tutti gli arcarecci in modo tale da costituire un vincolo orizzontale.
I pannelli di copertura dovranno infine garantire la classe di esposizione ambientale C4 assunta anche per la protezione delle carpenterie metelliche.

12 RESISTENZA AL FUOCO

La copertura in acciaio potrà non essere protetta al fuoco in quanto, secondo quanto previsto dal progetto antincendio, per il compartimento in cui è inserita non è richiesta una specifica resistenza al fuoco.

13 PRESCRIZIONI REALIZZATIVE

Nella seguenti immagini si riportano gli spostamenti verticali delle strutture in acciaio considerando il solo peso proprio e quello permanente.

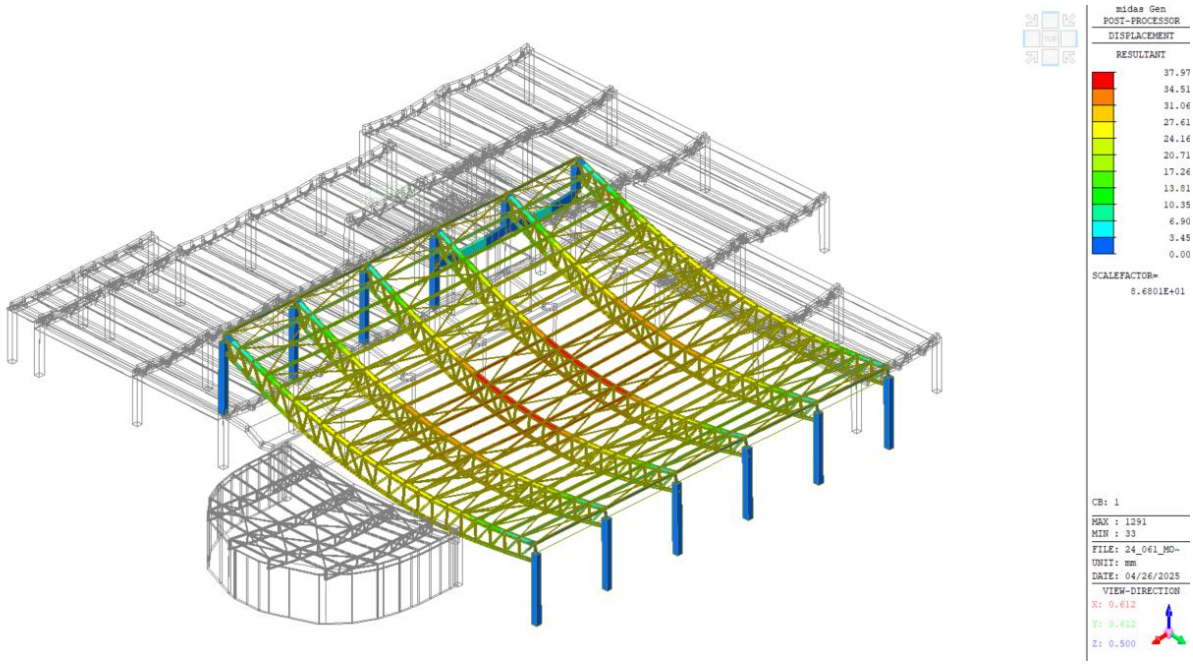


Figura 13.1: Deformata – Copertura Alta.

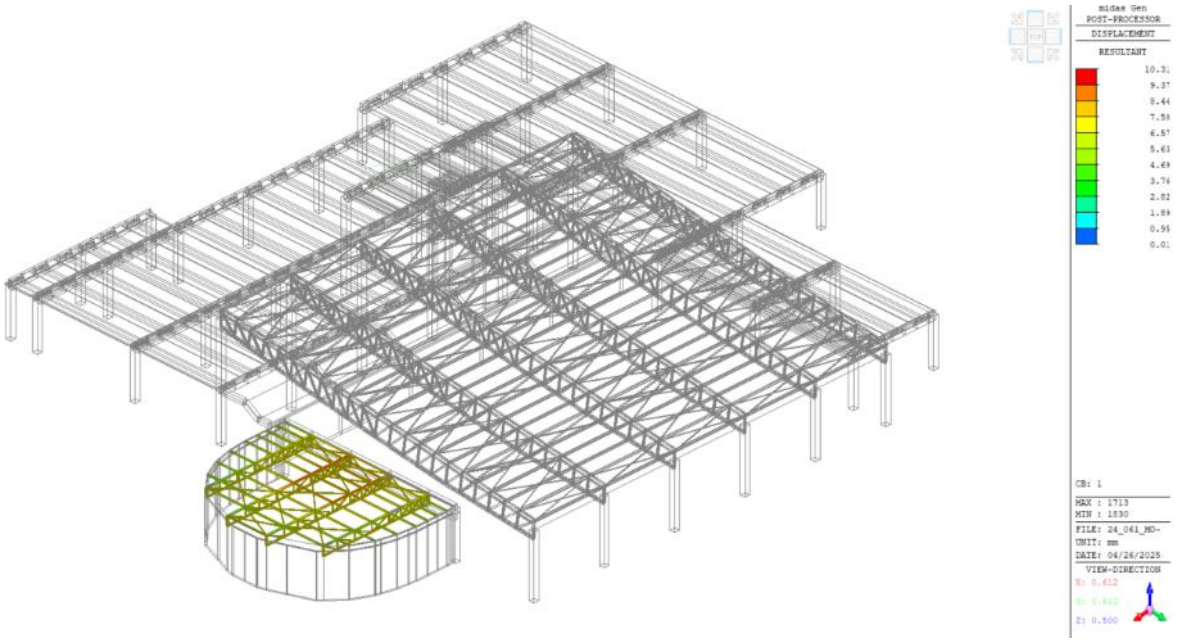


Figura 13.2: Deformata – Copertura Bassa.

Dalle precedenti immagini si riscontra uno spostamento verticale massimo in tali combinazioni di carico per le reticolari della copertura alta di circa 40mm mentre di circa 10mm per la copertura bassa.

Per la copertura Alta gli spostamenti maggiori risultano presenti sulle travi centrali e leggermente inferiori per quelle laterali. In fase di realizzazione delle reticolari in officina è quindi auspicabile fornire una contromonta di 35mm per le due travi reticolari centrali e di 25mm per le 2+2 travi reticolari laterali come in seguito proposto.

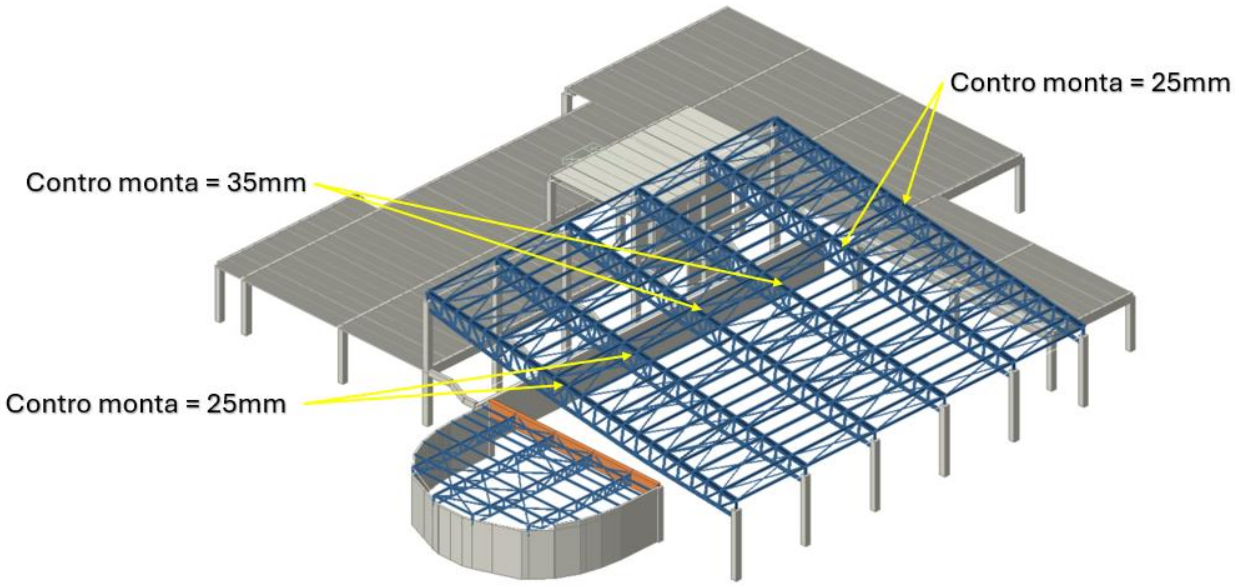


Figura 13.3: Contro monte di progetto.

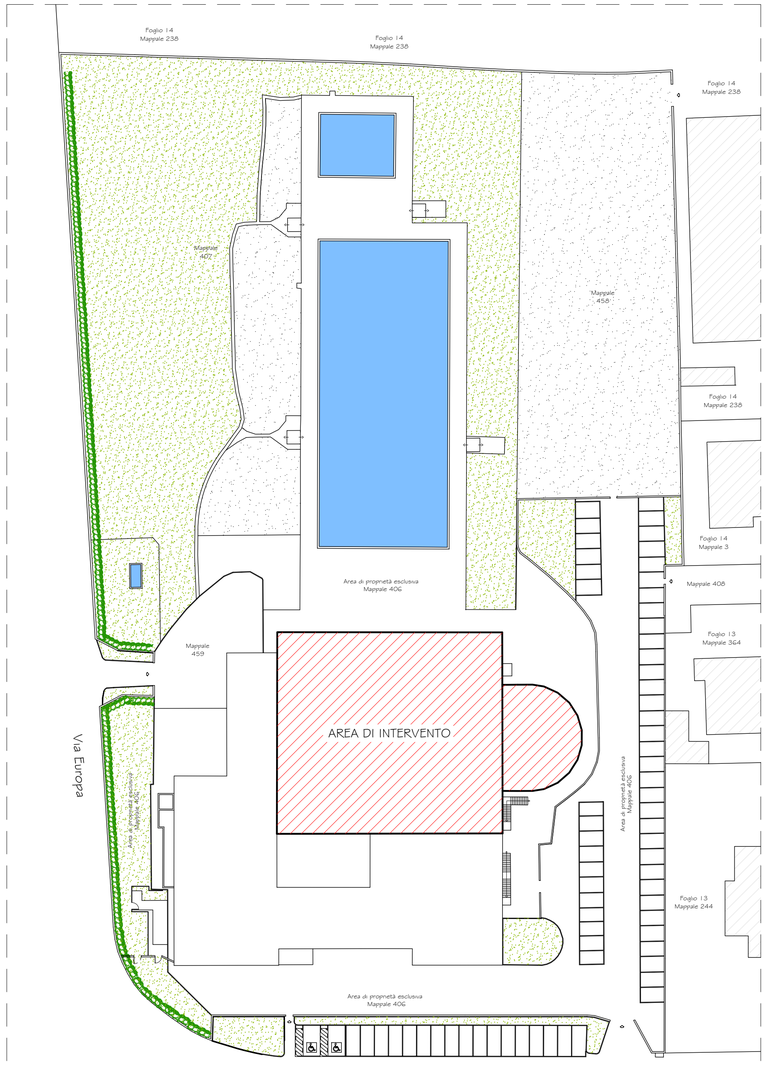
Per la copertura bassa lo spostamento massimo verticale risulta relativo alla deformazione della trave in legno esistente; gli abbassamenti differenziali sulle travi reticolari risultano invece modesti tali da non richiedere specifiche contro monte in officina.

14 CONCLUSIONI

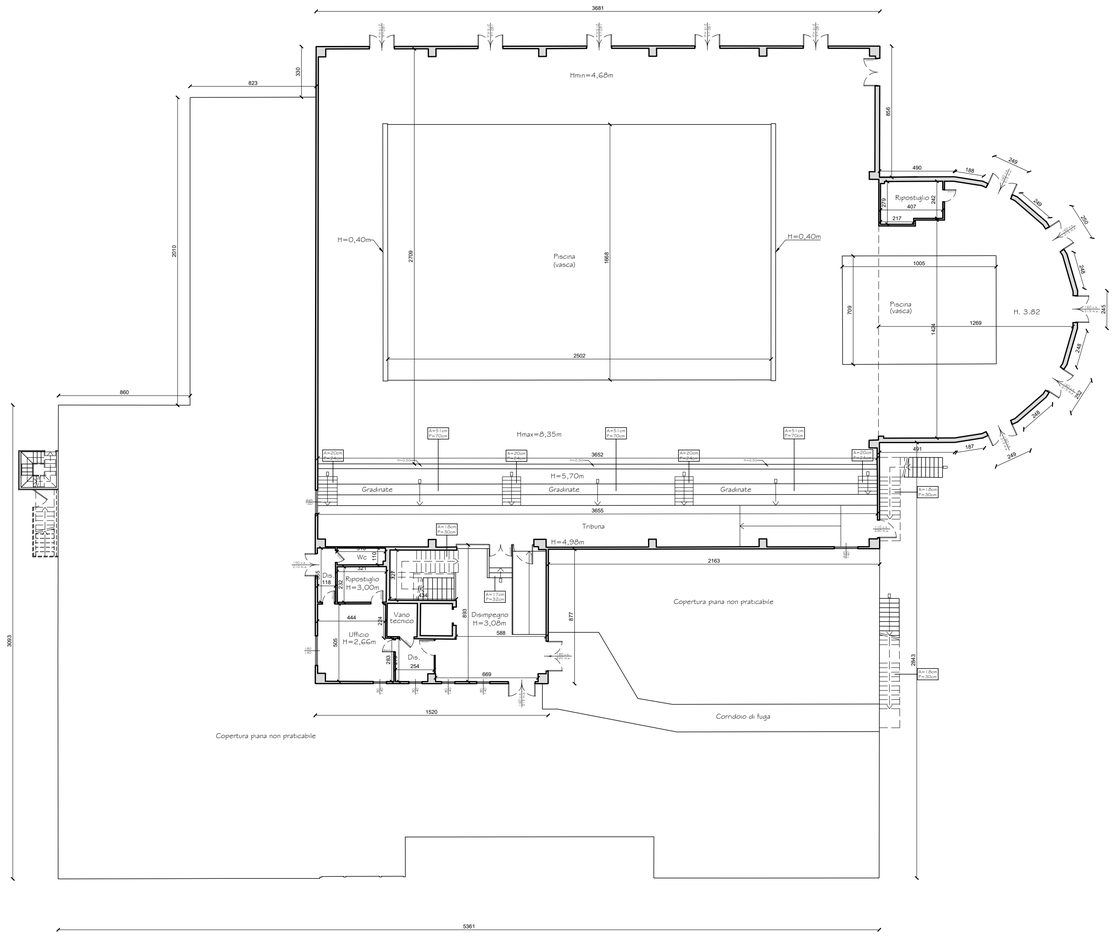
A valle dei risultati presentati nei precedenti capitoli, la struttura proposta si ritiene idonea allo svolgimento della sua funzione in sostituzione di quella ammalorata.
In fase di appalto dell'opera ogni modifica alle ipotesi di progetto sopra presentate dovrà essere approvata dallo scrivente per la sua realizzazione.

In fede





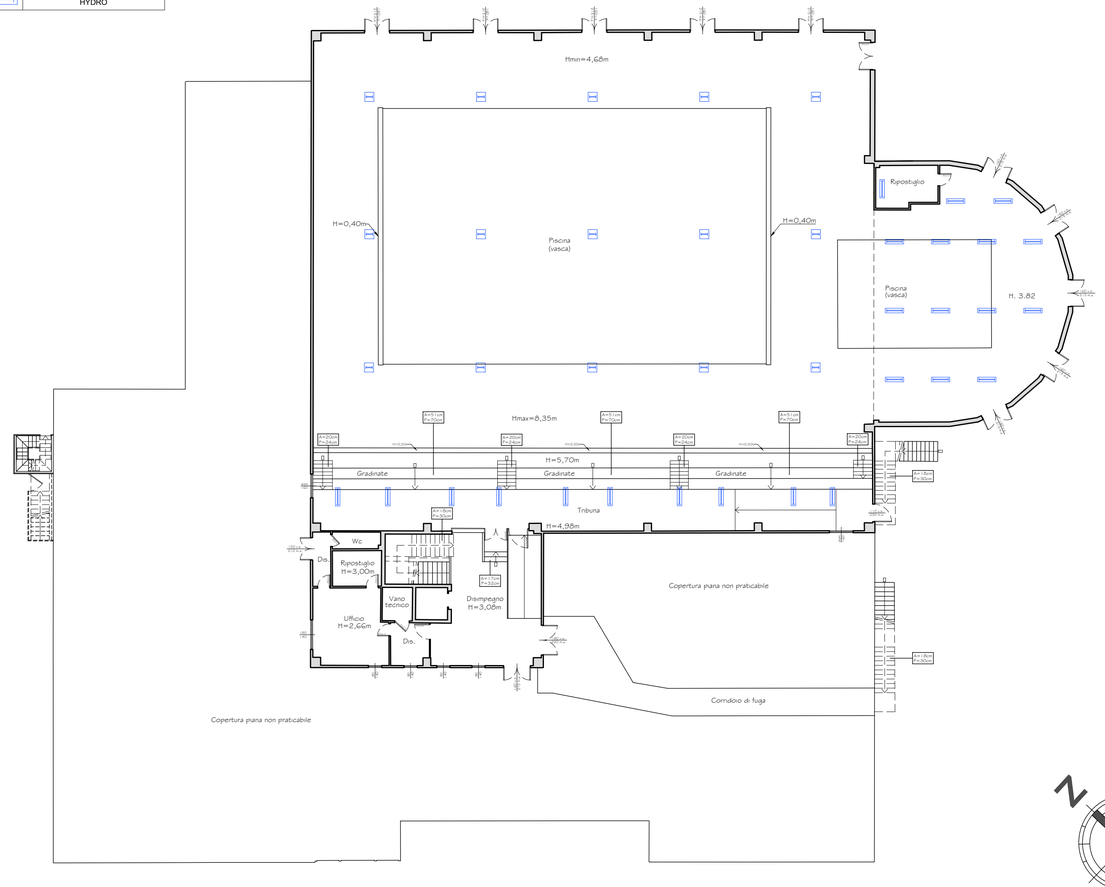
PLANIMETRIA GENERALE - SCALA 1/500



PIANTA PIANO VASCA / PRIMO - SCALA 1/200

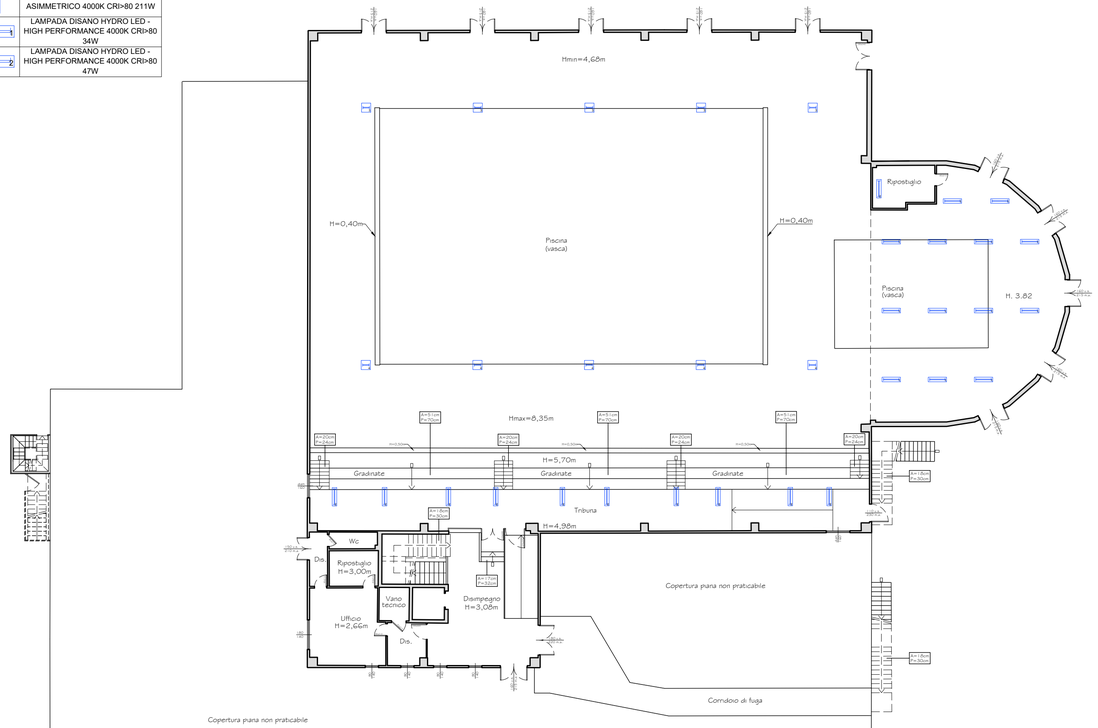

231
407
458
406
231
459
459
456
456
456

LEGENDA	
	LAMPADA DISANO 1804 JMT250 1804 RODIO 3 SIMMETRICO
	LAMPADA DISANO 921 2x58 921 HYDRO



PIANTA PIANO VASCA / PRIMO - STATO DI FATTO

LEGENDA	
3	LAMPADA DISANO RODIO LED - ASIMMETRICO 4000K CRI>80 157W
4	LAMPADA DISANO RODIO LED HP - ASIMMETRICO 4000K CRI>80 211W
1	LAMPADA DISANO HYDRO LED - HIGH PERFORMANCE 4000K CRI>80 34W
2	LAMPADA DISANO HYDRO LED - HIGH PERFORMANCE 4000K CRI>80 47W



PIANTA PIANO VASCA / PRIMO - PROGETTO

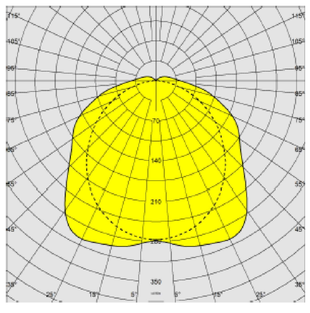
963 - Hydro LED - High Performance

Codice: 164764-00



963 - Hydro LED - High Performance

Codice: 164765-00



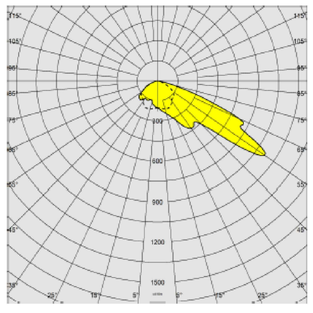
1887 - Rodio LED - asimmetrico

Codice: 414753-38



1887 - Rodio LED HP - asimmetrico

Codice: 414761-38



COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

Progetto:

LAVORI DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE

Società:

Euro.Pa Service srl
via L. Bissolati, 24 - 20025 Legnano (MI)
tel. 0331/1707500 – fax 0331/1707549
email: info@europa-service.it
PEC: europacst@legalmail.it

Progettista:

ING. ERMINIO GARAVAGLIA

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI MILANO
n° 6733
Dottore in Ingegneria Elettronica

Status: PROGETTO ESECUTIVO

RUP: ARCH. ANDREA FOGAGNOLO

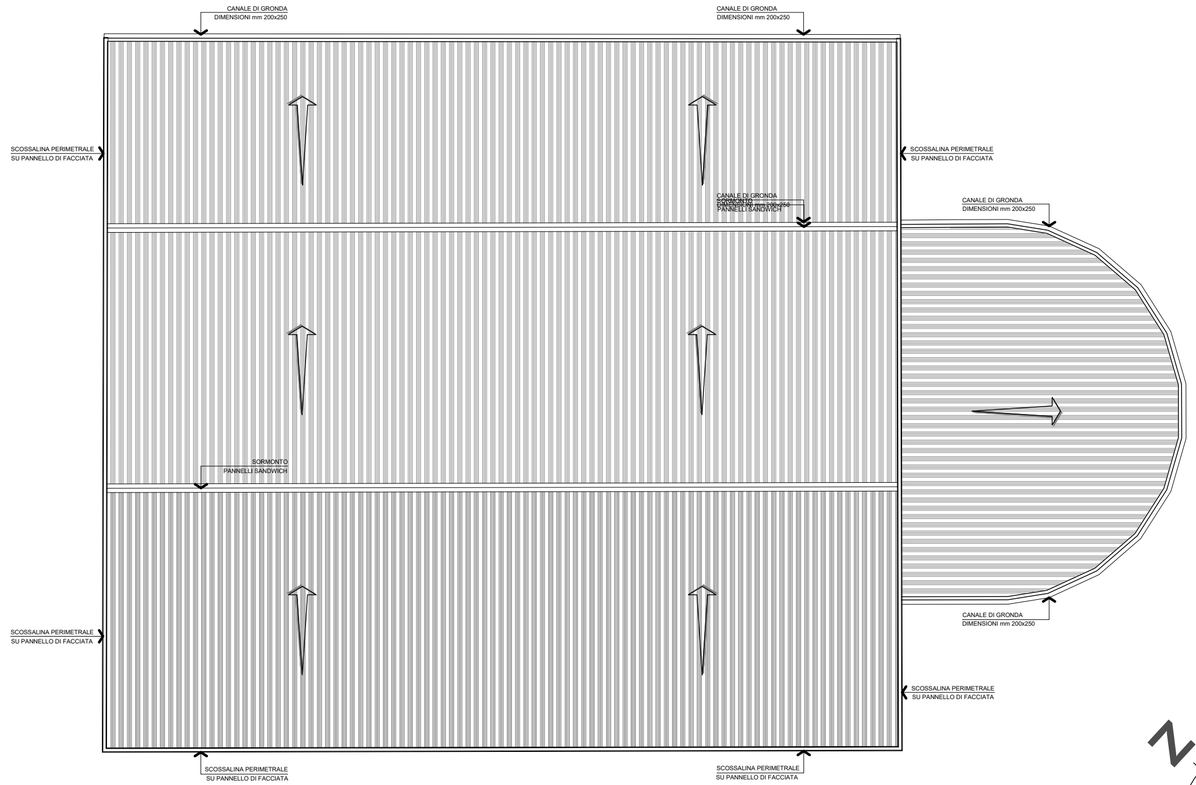
Riferimento: RELAMPING ZONA VASCHE

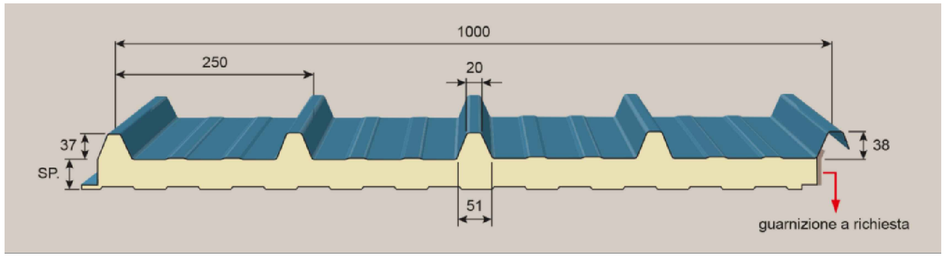
Scala: 1/200

Data: APRILE 2025

Revisione: 01

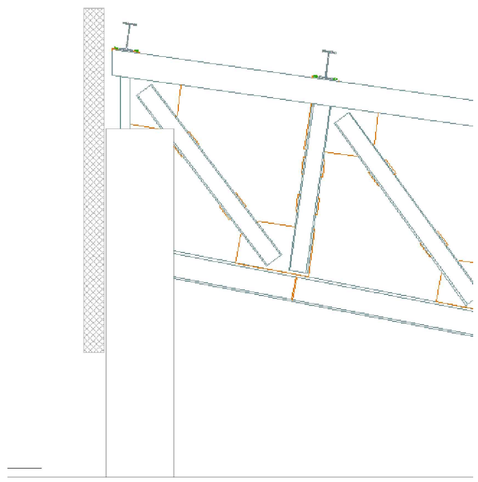
Tavola: A02



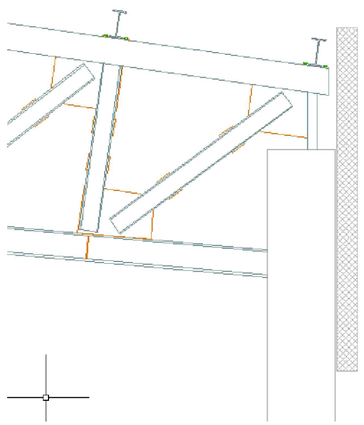


PARTICOLARE PANNELLO DI COPERTURA

NOTA BENE: L'APPALTATORE DEVE SOTTOPORRE TUTTI I DETTAGLI E GLI SVILUPPI DELLE LATTONERIE ALL'APPROVAZIONE DALLA DIREZIONE LAVORI



DETTAGLIO PERIMETRALE
DA RIVESTIRE CON SCOSSALINA



DETTAGLIO PERIMETRALE
DA RIVESTIRE CON GRONDA

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

Progetto:

LAVORI DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE

Società:

Euro.Pa Service srl
via L. Bissolati, 24 - 20025 Legnano (MI)
tel. 0331/1707500 – fax 0331/1707549
email: info@europa-service.it
PEC: europacst@legalmail.it

Progettista:

ARCH. ATTILIO CITTERIO

ORDINE DEGLI ARCHITETTI, PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI DELLA PROVINCIA DI MILANO
CITTERIO ATTILIO
architetto 10476

Status:

PROGETTO ESECUTIVO

RUP:

ARCH. ANDREA FOGAGNOLO

Riferimento:

PIANTA COPERTURA

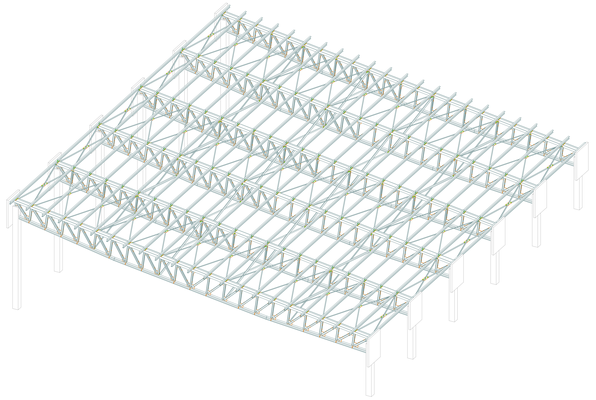
Scala: 1/100

Data: APRILE 2025

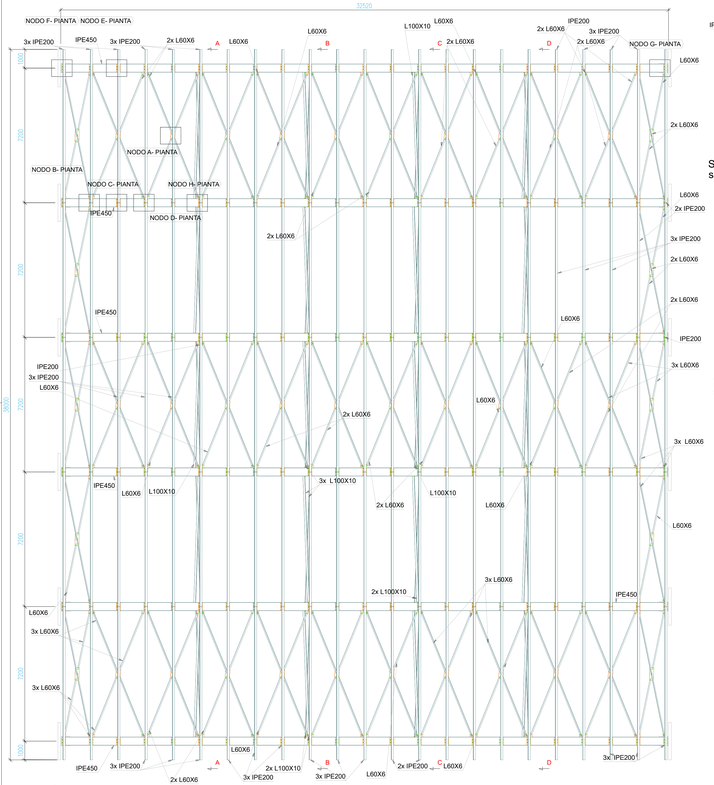
Revisione: 01

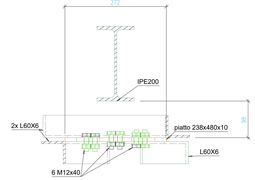
Tavola:

A03

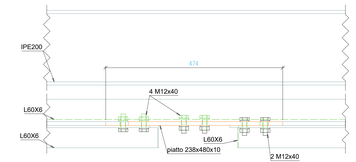


VISTA 3D

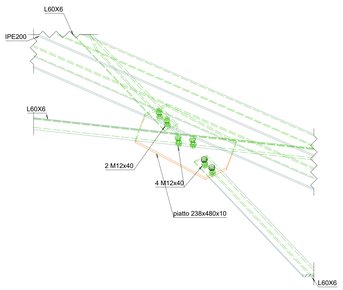

32520
NODO F- PIANTA
NODO E- PIANTA
NODO G- PIANTA
NODO A- PIANTA
NODO B- PIANTA
NODO C- PIANTA
NODO H- PIANTA
NODO D- PIANTA
3x IPE200
IPE450
3x IPE200
2x L60X6
A
L60X6
L60X6
B
L100X10
L60X6
C
2x L60X6
D
2x L60X6
IPE200
3x IPE200
2x L60X6
L60X6
2x L60X6
2x IPE200
3x IPE200
2x L60X6
2x L60X6
IPE450
IPE200
3x IPE200
L60X6
2x L60X6
L60X6
3x L60X6
3x L100X10
IPE450
L60X6
L100X10
2x L60X6
L100X10
L60X6
L60X6
3x L60X6
2x L100X10
IPE450
L60X6
3x L60X6
IPE450
3x IPE200
2x L60X6
3x IPE200
2x L100X10
3x IPE200
2x IPE200
L60X6
3x IPE200
7200
7200
7



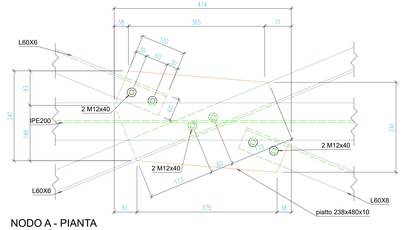
NODO A-VISTA FRONTALE
scala 1:5



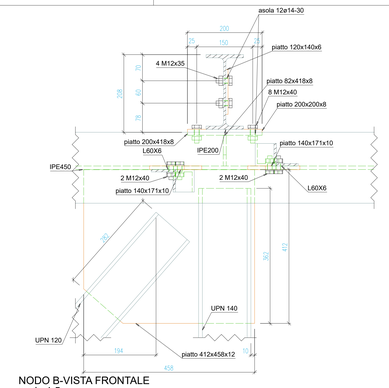
NODO A- VISTA LATERALE
scala 1:5



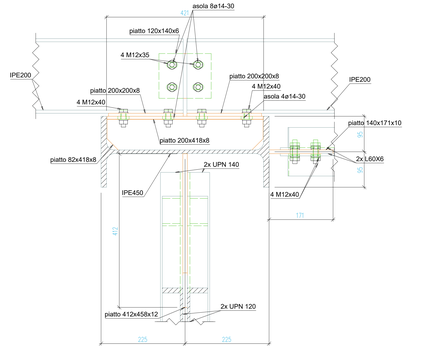
NODO A - VISTA 3D
scala 1:7.5



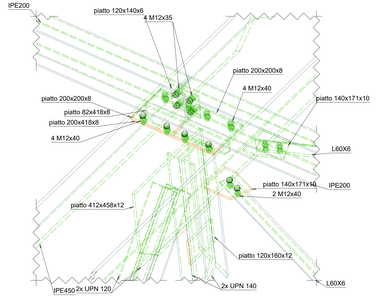
NODO A - PIANTA
scala 1:5



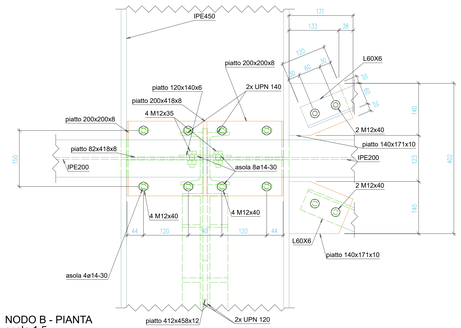
NODO B-VISTA FRONTALE
scala 1:5



NODO B- VISTA LATERALE
scala 1:5



NODO B - VISTA 3D
scala 1:7.5



NODO B - PIANTA
scala 1:5

NOTE PER LA CARPENTERIA METALLICA

1. LA CARPENTERIA METALLICA DEVE ESSERE CONFORME ALLE SPECIFICHE TECNICHE.
2. TUTTA LA CARPENTERIA DEVE ESSERE PULITA IN CONFORMITA' CON LO STANDARD SVEDESE Sa2 ½. E' VERNICIATA IN MANIERA DA OTTENERE UN MANTENIMENTO INDIALE DI 10 ANNI E CONUNQUE IN CONGRUENZA CON QUANTO INDICATO NELLE SPECIFICHE TECNICHE.
3. PER OTTENERE UNADEGUATA RESISTENZA AL FUOCO, DOVE RICHIESTO, USARE IDONEA VERNICE EPOSSIDICA/INTUMESCENTE ADATTA OPPURE ALTRE SOLUZIONI TECNICHE IN CONFORMITA' CON LA RELAZIONE DI PREVENZIONE INCENDI.

UNIONI BULLONATE:

1. DOVRANNO ESSERE REALIZZATE IN ACCORDO CON QUANTO PREVISTO NEL D.M. 17-01-2018 e CIRCOLARE n°7 del 21-01-2019 e s.m.i.
2. ESEGUIRE SERRAGGIO IN ACCORDO ALLA NORMA CNR - ex Uni 10011/97
3. DOVE NON INDICATO DIVERSAMENTE DIAMETRO MIN. BULLONI E' 16mm.
4. DIAMETRO FORI VEDI TABELLA:

BULL.	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30
FORO	13	15	17	19	21,5	23,5	25,5	28,5	31,5

5. LA LUNGHEZZA DELLA PARTE NON FILETTATA DEL BULLONE DEVE ESSERE MAGGIORE DELLO SPESSORE DELLE PIASTRE DA COLLEGARE.
6. ESEGUIRE SPAZZOLATURA DELLA SUPERFICIE A CONTATTO DEI PIATTI DI COPRIGIUNTO IN OPERA.

UNIONI SALDATE:

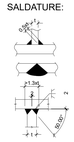
1. DOVRANNO ESSERE REALIZZATE IN ACCORDO CON QUANTO PREVISTO NEL D.M. 7-01-2018 e CIRCOLARE n°7 del 21-01-2019 e s.m.i.
2. LA PREPARAZIONE DEI LEMBI DEVE ESSERE EFFETTUATE SECONDO LE INDICAZIONI FORNITE DALLE NORMATIVE ex UNI 11001.
3. I TIPI PROCEDIMENTI DI SALDATURA DOVRANNO ESSERE CONFORMI A UNI EN ISO 15614.
4. I MATERIALI DI APPORTO PER SALDATURA CONFORMI A UNI EN ISO 2560:2010.
5. IL PROCEDIMENTO DI SALDATURA PUO ESSERE SIA MANUALE CON ELETTRODO OMOLOGATO, CHE AUTOMATICO O SEMIAUTOMATICO CON PROTEZIONE DI GAS. IL MATERIALE D'APPORTO DOVRA' GARANTIRE LE CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI DEL MATERIALE DI BASE.
6. TUTTE LE SALDATURE NON INDICATE SI INTENDONO CONTINUE A DOPPIO CORDONE D'ANGOLO, LA DIMENSIONE 'Z DEL LATO DEL SINGOLO CORDONE DEVE ESSERE PARI A 0.7 DELLO SPESSORE MINIMO DEGLI ELEMENTI COLLEGATI.
7. CON a SI INTENDE LO SPESSORE DI GOLA DELLE SALDATURE.
8. LUNGHEZZA DEI CORDONI D'ANGOLO: SI INTENDE PER TUTTO LO SVILUPPO DEL PERIMETRO DI CONTATTO DEI DUE ELEMENTI DA SALDARE.
9. TUTTE LE SALDATURE A COMPLETO RIPRISTINO A V (SU UNO O DUE LATI) DEVONO PREVEDERE LA PREPARAZIONE DELLE PIASTRE CON INCLINAZIONE DI 50°.
10. TUTTE LE SALDATURE SI INTENDONO: CONVESSE.

ACCIAIO PER STRUTTURE METALLICHE

Cat. opere N.n	ACCIAIO:	S355JR	CL. SALDATURE:	PRIMA
	CL. BULLONI e VITI:	8.8	CL. ESECUZIONE:	EXC3

PROTEZIONE: Verniciatura Epossidica (come da specifiche tecniche allegate)

SALDATURE:



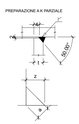
CLASSE 1°
conformi al paragrafo 11.3.4.5 del D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni"

SALVO DOVE DIVERSAMENTE INDICATO, LO SPESSORE MINIMO DEL CORDONE D'ANGOLO DEVE ESSERE ALMENO PARI A 0.5xt (t = SPESSORE MINIMO DEGLI ELEMENTI DA SALDARE).

PER LE SALDATURE DI TESTA I MATERIALI DA SALDARE DOVRANNO ESSERE OPPORTUNAMENTE SMUSSATI

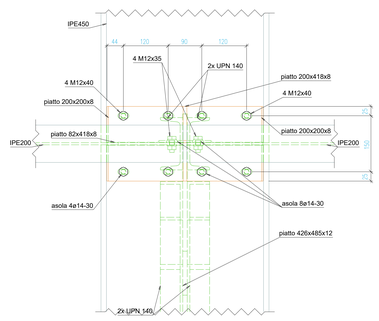
PREPARAZIONE A K

PREPARAZIONE A K PARZIALE

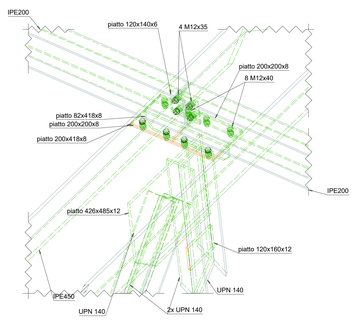


NODO C- VISTA LATERALE
scala 1:5

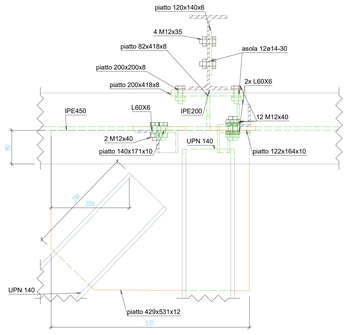
NODO C-VISTA FRONTALE
scala 1:5



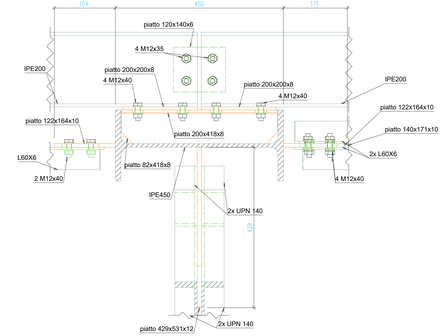
NODO C - PIANTA
scala 1:5



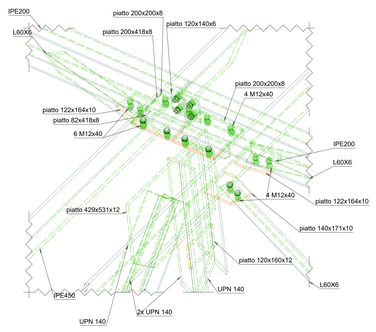
NODO C - VISTA 3D
scala 1:7.5



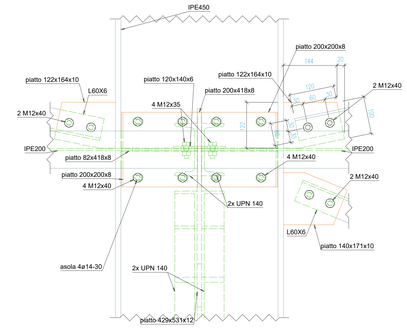
NODO D-VISTA FRONTALE
scala 1:5



NODO D- VISTA LATERALE
scala 1:5



NODO D - VISTA 3D
scala 1:7.5



NODO D - PIANTA
scala 1:5

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
Città Metropolitana di Milano
AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

Progetto:

LAVORI DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE

Società:
EuroPa Service srl
via L. Bissolati, 24 - 20025 Legnano (MI)
tel. 0331/1707500 – fax 0331/1707549
email: info@europaservice.it
PEC: europasrl@legalmail.it

Progettista:
aronica ingegneria e associati
The best is yet to come
aronica e scarfì ingegneri associati
Via F.lli Cervi, n° 20851 Lissone (MB)
tel. 039/2455220 - fax 039/2455220
info@aronicaingegneria.com
www.aronicaingegneria.com

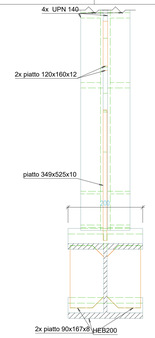
Status:
PROGETTO ESECUTIVO

RUP:
ARCH. ANDREA FOGAGNOLO

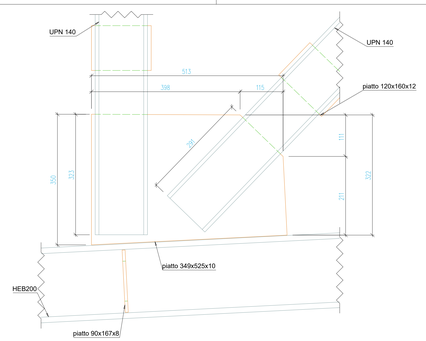
Riferimento:
NODI STRUTTURA METALLICA
COPERTURA PISCINA GRANDE

Tavola:
S02

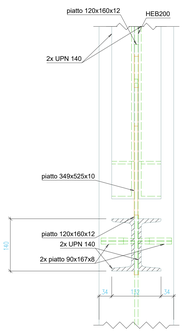
Scala: 1/VAR. | Data: aprile 2025 | Revisione: 00



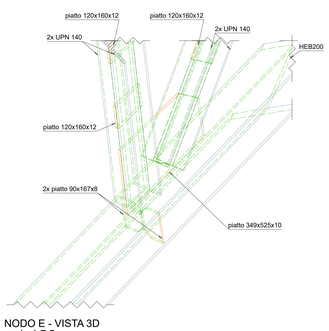
NODO E- VISTA LATERALE
scala 1:5



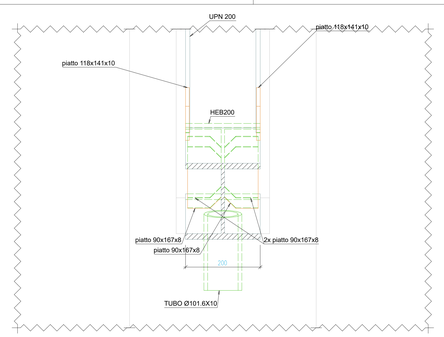
NODO E-VISTA FRONTALE
scala 1:5



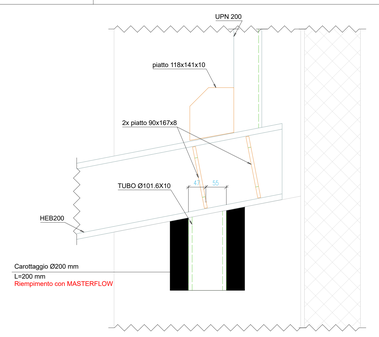
NODO E - PIANTA
scala 1:5



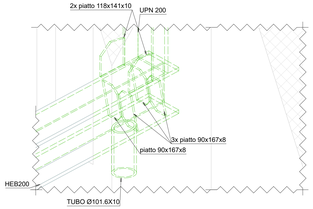
NODO E - VISTA 3D
scala 1:7.5



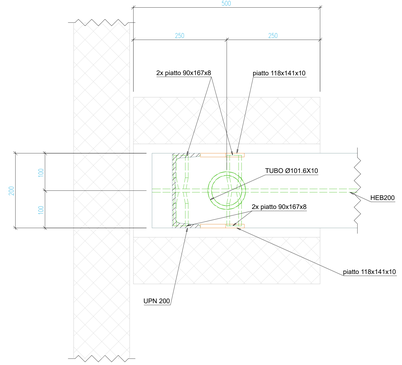
NODO F- VISTA LATERALE
scala 1:5



NODO F-VISTA FRONTALE
scala 1:5



NODO F- VISTA 3D
scala 1:7.5



NODO F- PIANTA
scala 1:5

NOTE PER LA CARPENTERIA METALLICA

1. LA CARPENTERIA METALLICA DEVE ESSERE CONFORME ALLE SPECIFICHE TECNICHE.
2. TUTTA LA CARPENTERIA DEVE ESSERE PULITA IN CONFORMITA' CON LO STANDARD SVEDESE Sa2 ½. E' VERNICIATA IN MANIERA DA OTTENERE UN MANTENIMENTO INIZIALE DI 10 ANNI E' CONFORME IN CONGRUENZA CON QUANTO INDICATO NELLE SPECIFICHE TECNICHE.
3. PER OTTENERE UN'ADEGUATA RESISTENZA AL FUOCO, DOVE RICHIESTO, USARE IDONEA VERNICE EPOSSIDICA/INTUMESCENTE ADATTA OPPURE ALTRE SOLUZIONI TECNICHE IN CONFORMITA' CON LA RELAZIONE DI PREVENZIONE INCENDI.

UNIONI BULLONATE:

1. DOVRANNO ESSERE REALIZZATE IN ACCORDO CON QUANTO PREVISTO NEL D.M. 17-01-2018 e CIRCOLARE n°7 del 21-01-2019 e s.m.i.
2. ESEGUIRE SERRAGGIO IN ACCORDO ALLA NORMA CNR - ex UNI 10011/97
3. DOVE NON INDICATO DIVERSAMENTE DIAMETRO MIN. BULLONI E' 16mm.
4. DIAMETRO FORI VEDI TABELLA

BULL.	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30
FORO	13	15	17	19	21.5	23.5	25.5	28.5	31.5

5. LA LUNGHEZZA DELLA PARTE NON FILETTATA DEL BULLONE DEVE ESSERE MAGGIORE DELLO SPESSORE DELLE PIASTRE DA COLLEGARE.
6. ESEGUIRE SPAZZOLATURA DELLA SUPERFICIE A CONTATTO DEI PIATTI DI COPRIGIUNTO IN OPERA;

UNIONI SALDATE:

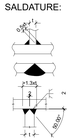
1. DOVRANNO ESSERE REALIZZATE IN ACCORDO CON QUANTO PREVISTO NEL D.M. 7-01-2018 e CIRCOLARE n°7 del 21-01-2019 e s.m.i.
2. LA PREPARAZIONE DEI GIUNTI DOVRA' ESSERE EFFETTUATA SECONDO LE INDICAZIONI FORNITE DALLE NORMATIVE ex UNI 11001.
3. TUTTI I PROCEDIMENTI DI SALDATURA DEVONO ESSERE QUALIFICATI SECONDO LA ISO 15614.
4. I MATERIALI DI APPORTO PER SALDATURA CONFORMI A UNI EN ISO 2560:2010.
5. IL PROCEDIMENTO DI SALDATURA PUO' ESSERE SIA MANUALE CON ELETTRODO OMOLOGATO, CHE AUTOMATICO O SEMIAUTOMATICO CON PROTEZIONE DI GAS. IL MATERIALE D'APPORTO DOVRA' GARANTIRE LE CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI DEL MATERIALE DI BASE.
6. TUTTE LE SALDATURE NON INDICATE SI INTENDONO CONTINUE A DOPPIO CORDONE D'ANGOLO, LA DIMENSIONE Z DEL LATO DEL SINGOLO CORDONE DEVE ESSERE PARI A 0.7 DELLO SPESSORE MINIMO DEGLI ELEMENTI COLLEGATI.
7. CON a SI INTENDE LO SPESSORE DI GOLA DELLE SALDATURE.
8. LUNGHEZZA DEI CORDONI D'ANGOLO: SI INTENDE PER TUTTO LO SVILUPPO DEL PERIMETRO DI CONTATTO DEI DUE ELEMENTI DA SALDARE.
9. TUTTE LE SALDATURE A COMPLETO RIPRISTINO A.V (SU UNO O DUE LATI) DEVONO PREVEDERE LA PREPARAZIONE DELLE PIASTRE CON INCLINAZIONE DI 50°.
10. TUTTE LE SALDATURE SI INTENDONO: CON'ESSE.

ACCIAIO PER STRUTTURE METALLICHE

Cat. opere N.n	ACCIAIO:	S355JR	CL. SALDATURE:	PRIMA
	CL. BULLONI e VITI:	8.8	CL. ESECUZIONE:	EXC3

PROTEZIONI: Verniciatura Epossidica (come da specifiche tecniche allegate)

SALDATURE:

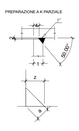


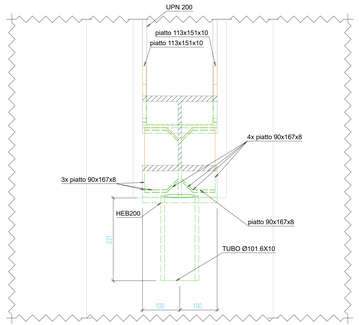
CLASSE 1°
conformi al paragrafo 11.3.4.5 del D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni"

SALVO DOVE DIVERSAMENTE INDICATO, LO SPESSORE MINIMO DEL CORDONE D'ANGOLO DEVE ESSERE ALMENO PARI A 0.5xt (t = SPESSORE MINIMO DEGLI ELEMENTI DA SALDARE).

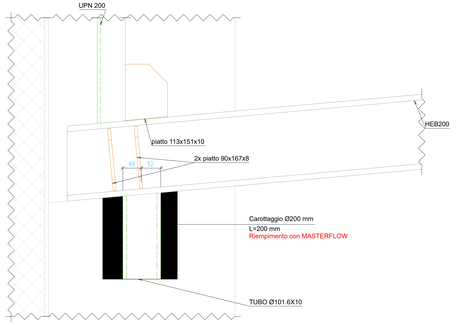
PER LE SALDATURE DI TESTA I MATERIALI DA SALDARE DOVRANNO ESSERE OPPORTUNAMENTE SMUSSATI

PREPARAZIONE A K

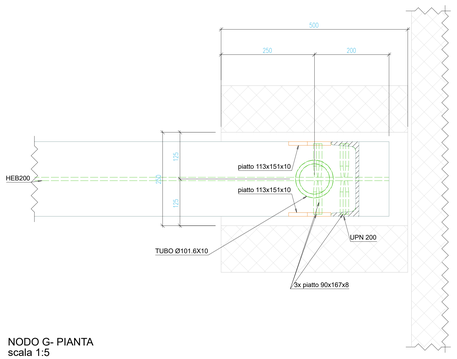




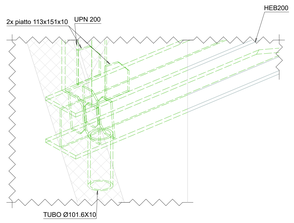
NODO G-VISTA LATERALE
scala 1:5



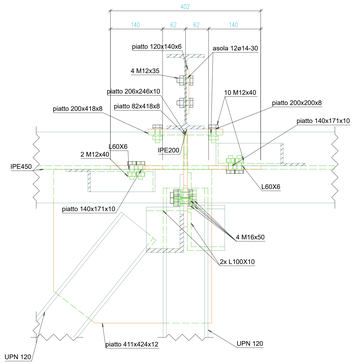
NODO G-VISTA FRONTALE
scala 1:5



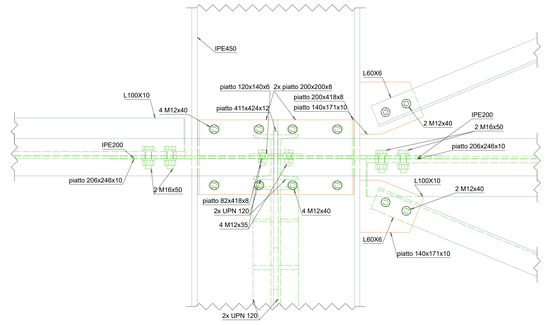
NODO G- PIANTA
scala 1:5



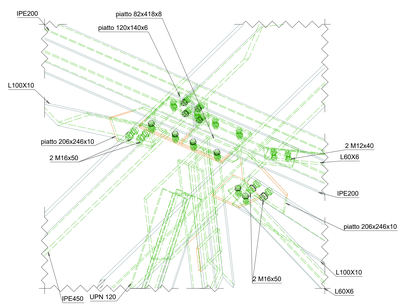
NODO G- VISTA 3D
scala 1:7.5



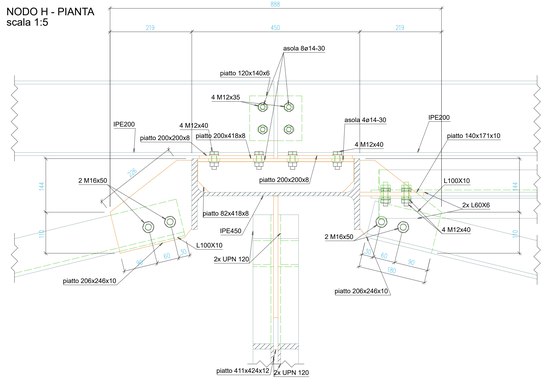
NODO H-VISTA FRONTALE
scala 1:5



NODO H - PIANTA
scala 1:5



NODO H - VISTA 3D
scala 1:7.5



NODO H- VISTA LATERALE
scala 1:5

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

Progetto:

LAVORI DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE

Società:

EuroPa Service srl
via L. Bissolati, 24 - 20025 Legnano (MI)
tel. 0331/1707500 – fax 0331/1707549
email: info@europa-service.it
PEC: europaslr@legalmail.it

Progettista:

aronica ingegneria e associati
The best is yet to come
aronica e scarlo
ingegneri associati
Aronica Ingegneria e Associati Srl
Via F.lli Cervi, 7 - 20851 Lissone (MB)
Tel. +39 039 930 82 33
email: info@aronica.it
www.aronicaingegneria.com

Status:

PROGETTO ESECUTIVO

RUP:

ARCH. ANDREA FOGAGNOLO

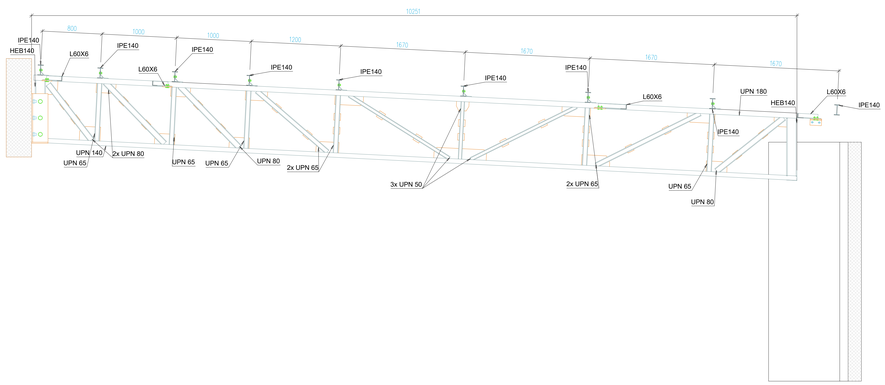
Riferimento:

NODI STRUTTURA METALLICA
COPERTURA PISCINA GRANDE

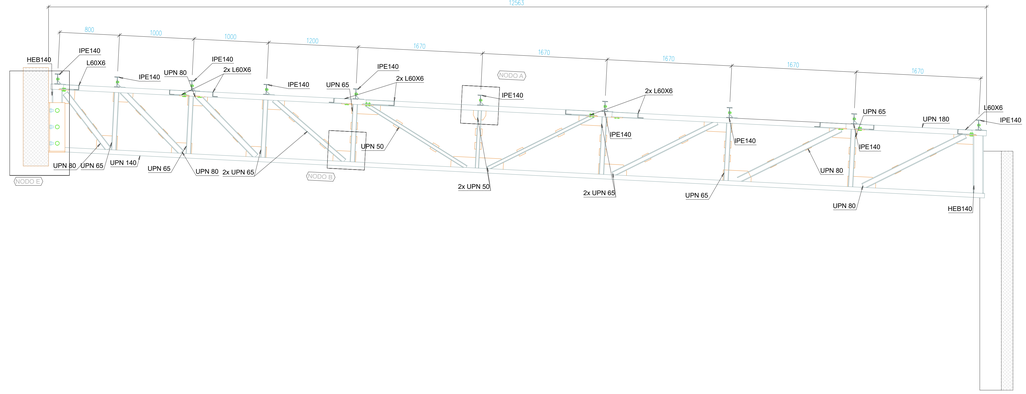
Scala: 1/VAR. | Data: aprile 2025 | Revisione: 00

Tavola:

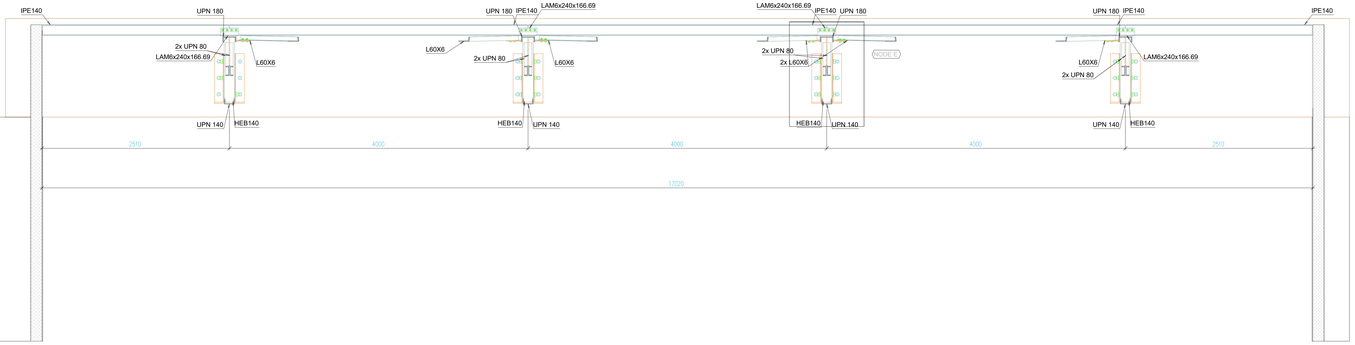
S03



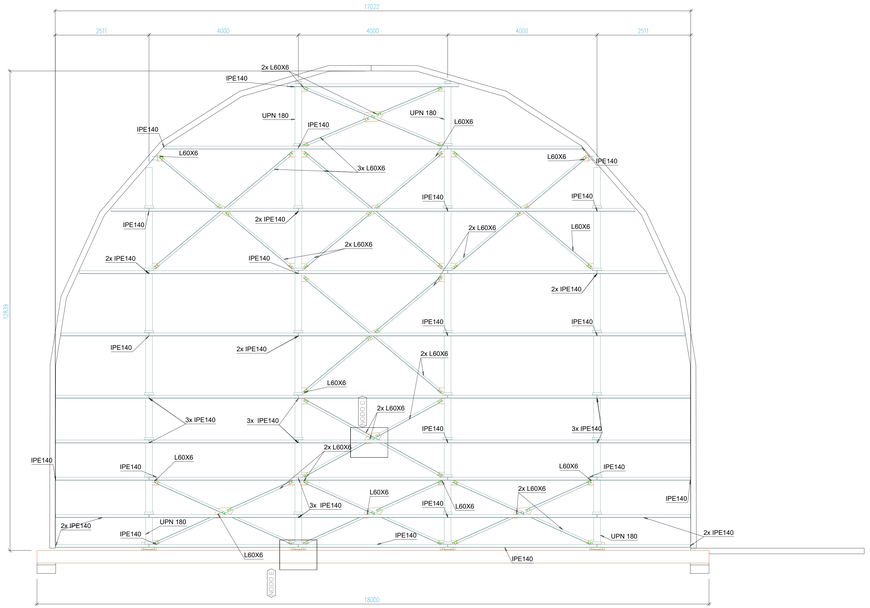
SEZIONE B-B
scala 1:25



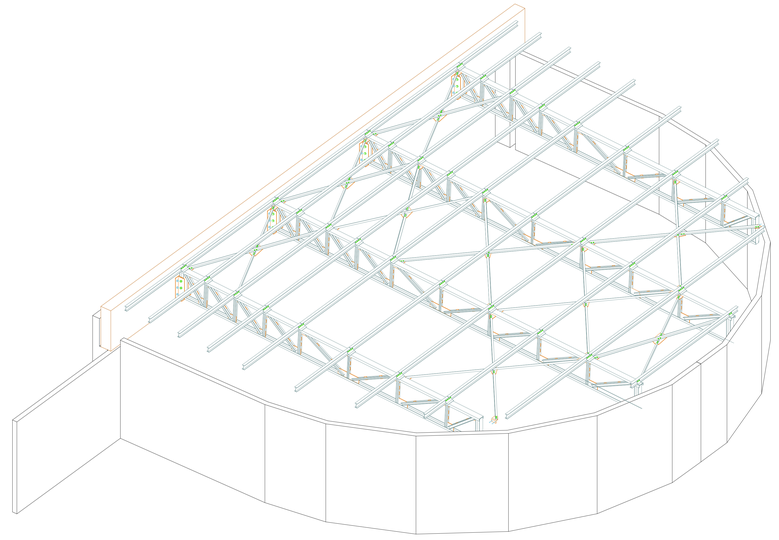
SEZIONE A-A
scala 1:25



SEZIONE LONGITUDINALE
scala 1:25



PIANTA
scala 1:50



Vista

NOTE PER LA CARPENTERIA METALLICA

1. LA CARPENTERIA METALLICA DEVE ESSERE CONFORME ALLE SPECIFICHE TECNICHE.
2. TUTTA LA CARPENTERIA DEVE ESSERE PULITA IN CONFORMITA' CON LO STANDARD SVEDESE Sa2 ½. E' VERNICIATA IN MANIERA DA OTTENERE UN MANTENIMENTO INDIALE DI 10 ANNI E COMUNQUE IN CONGRUENZA CON QUANTO INDICATO NELLE SPECIFICHE TECNICHE.
3. PER OTTENERE UN'ADEGUATA RESISTENZA AL FUOCO, DOVE RICHIESTO, USARE IDONEA VERNICE EPOSSIDICA/INTUMESCENTE ADATTA OPPURE ALTRE SOLUZIONI TECNICHE IN CONFORMITA' CON LA RELAZIONE DI PREVENZIONE INCENDI.

UNIONI BULLONATE:

1. DOVRANNO ESSERE REALIZZATE IN ACCORDO CON QUANTO PREVISTO NEL D.M. 17-01-2018 e CIRCOLARE n°7 del 21-01-2019 e s.m.i.
2. ESEGUIRE SERRAGGIO IN ACCORDO ALLA NORMA CNR - ex UNI 10011/97
3. DOVE NON INDICATO DIVERSAMENTE DIAMETRO MIN. BULLONI 6" 16mm.
4. DIAMETRO FORI VEDI TABELLA.

BULL.	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30
FORO	13	15	17	19	21.5	23.5	25.5	28.5	31.5

5. LA LUNGHEZZA DELLA PARTE NON FILETTATA DEL BULLONE DEVE ESSERE MAGGIORE DELLO SPESSORE DELLE PIASTRE DA COLLEGARE.
6. ESEGUIRE SPAZZOLATURA DELLA SUPERFICIE A CONTATTO DEI PIATTI DI COPRIGIUNTO IN OPERA.

UNIONI SALDATE:

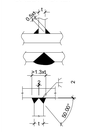
1. DOVRANNO ESSERE REALIZZATE IN ACCORDO CON QUANTO PREVISTO NEL D.M. 7-01-2018 e CIRCOLARE n°7 del 21-01-2019 e s.m.i.
2. LA PROCEDURA DEI LAMELLARI DOVRA' ESSERE EFFETTUATE SECONDO LE INDICAZIONI FORNITE DALLE NORMATIVE ex UNI 11001.
3. TUTTI I PROCEDIMENTI DI SALDATURA DOVRANNO ESSERE ESEGUITI SECONDO LA UNI EN ISO 15614.
4. I MATERIALI DI APPORTO PER SALDATURA CONFORMI A UNI EN ISO 2560:2010.
5. IL PROCEDIMENTO DI SALDATURA PUO' ESSERE SIA MANUALE CON ELETTRODO OMOLOGATO, CHE AUTOMATICO O SEMIAUTOMATICO CON PROTEZIONE DI GAS. IL MATERIALE D'APPORTO DOVRA' GARANTIRE LE CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI DEL MATERIALE DI BASE.
6. TUTTE LE SALDATURE NON INDICATE SI INTENDONO CONTINUE A DOPPIO CORDONE D'ANGOLO, LA DIMENSIONE 'Z DEL LATO DEL SINGOLO CORDONE DEVE ESSERE PARI A 0.7 DELLO SPESSORE MINIMO DEGLI ELEMENTI COLLEGATI.
7. CON a SI INTENDE LO SPESSORE DI GOLA DELLE SALDATURE.
8. LUNGHEZZA DEI CORDONI D'ANGOLO: SI INTENDE PER TUTTO LO SVILUPPO DEL PERIMETRO DI CONTATTO DEI DUE ELEMENTI DA SALDARE.
9. TUTTE LE SALDATURE A COMPLETO RIPRISTINO A V (SU UNO O DUE LATI) DEVONO PREVEDERE LA PREPARAZIONE DELLE PIASTRE CON INCLINAZIONE DI 50°.
10. TUTTE LE SALDATURE SI INTENDONO: CONVESSE.

ACCIAIO PER STRUTTURE METALLICHE

Cat. opere N.n	ACCIAIO:	S355JR	CL. SALDATURE:	PRIMA
	CL. BULLONI e VITI:	8.8	CL. ESECUZIONE:	EXC3

PROTEZIONE: Verniciatura Epossidica (come da specifiche tecniche allegate)

SALDATURE:

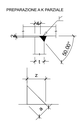


CLASSE 1°
conformi al paragrafo 11.3.4.5 del D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni"

SALVO DOVE DIVERSAMENTE INDICATO, LO SPESSORE MINIMO DEL CORDONE D'ANGOLO DEVE ESSERE ALMENO PARI A 0.5xt (t = SPESSORE MINIMO DEGLI ELEMENTI DA SALDARE).

PER LE SALDATURE DI TESTA I MATERIALI DA SALDARE DOVRANNO ESSERE OPPORTUNAMENTE SMUSSATI

PREPARAZIONE A K



COMUNE DI BUSTO GAROLFO
Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

Progetto:

LAVORI DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE

Società:

EuroPa Service srl
via L. Bissolati, 24 - 20025 Legnano (MI)
tel. 0331/1707500 – fax 0331/1707549
email: info@europa-service.it
PEC: europaesti@legalmail.it

Progettista:

aronica ingegneria e associati
The best is yet to come
aronica e scarfì ingegneri associati
Aronica Ingegneria e Associati Srl
Via F.lli Cairoli, 4 - 20851 Lissone (MB)
Tel. +39 039 392 83 53
email: info@aronicaingegneria.com
www.aronicaingegneria.com

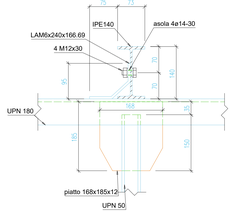
Status: PROGETTO ESECUTIVO

RUP: ARCH. ANDREA FOGAGNOLO

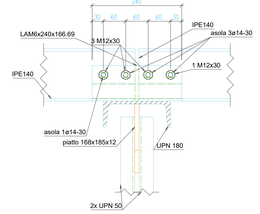
Riferimento: PIANTA, SEZIONE, VISTE STRUTTURA METALLICA COPERTURA PISCINA PICCOLA

Tavola: S04

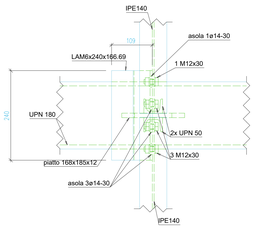
Scala: 1/100-1/25-1/50 | Data: aprile 2025 | Revisione: 00



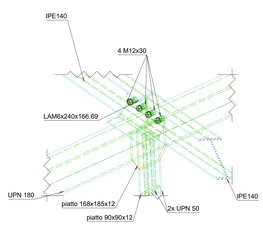
NODO A-VISTA FRONTALE
scala 1:5



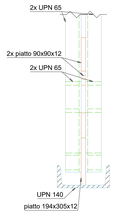
NODO A- VISTA LATERALE
scala 1:5



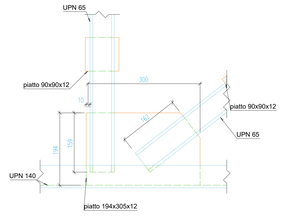
NODO A- PIANTA
scala 1:5



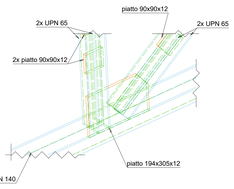
NODO A-VISTA 3D
scala 1:7.5



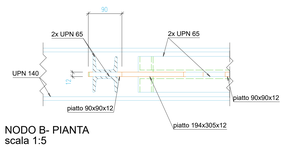
NODO B- VISTA LATERALE
scala 1:5



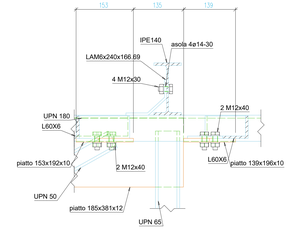
NODO B-VISTA FRONTALE
scala 1:5



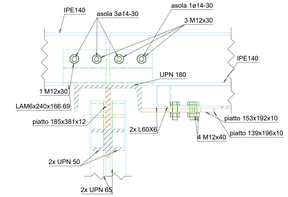
NODO B-VISTA 3D
scala 1:7.5



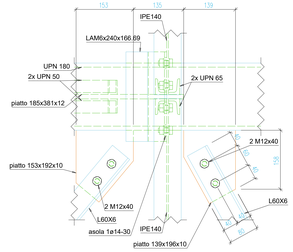
NODO B- PIANTA
scala 1:5



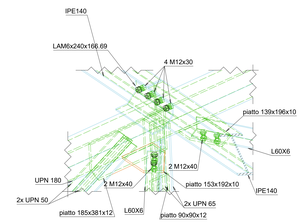
NODO C-VISTA FRONTALE
scala 1:5



NODO C- VISTA LATERALE
scala 1:5



NODO C- PIANTA
scala 1:5



NODO C-VISTA 3D
scala 1:7.5

NOTE PER LA CARPENTERIA METALLICA

1. LA CARPENTERIA METALLICA DEVE ESSERE CONFORME ALLE SPECIFICHE TECNICHE.
2. TUTTA LA CARPENTERIA DEVE ESSERE PULITA IN CONFORMITA' CON LO STANDARD SVEDESE Sa2 ½. E' VERNICIATA IN MANIERA DA OTTENERE UN MANTENIMENTO INDIALE DI 10 ANNI E CONFUNQUE IN CONGRUENZA CON QUANTO INDICATO NELLE SPECIFICHE TECNICHE.
3. PER OTTENERE UN'ADEGUATA RESISTENZA AL FUOCO, DOVE RICHIESTO, USARE IDONEA VERNICE EPOSSIDICA/INTUMESCENTE ADATTA OPPURE ALTRE SOLUZIONI TECNICHE IN CONFORMITA' CON LA RELAZIONE DI PREVENZIONE INCENDI.

UNIONI BULLONATE:

1. DOVRANNO ESSERE REALIZZATE IN ACCORDO CON QUANTO PREVISTO NEL D.M. 17-01-2018 e CIRCOLARE n°7 del 21-01-2019 e s.m.i.
2. ESEGUIRE SERRAGGIO IN ACCORDO ALLA NORMA CNR - ex UNI 10011/97
3. DOVE NON INDICATO DIVERSAMENTE DIAMETRO MIN. BULLONI 6" 16mm.
4. DIAMETRO FORI VEDI TABELLA:

BULL.	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30
FORO	13	15	17	19	21,5	23,5	25,5	28,5	31,5

5. LA LUNGHEZZA DELLA PARTE NON FILETTATA DEL BULLONE DEVE ESSERE MAGGIORE DELLO SPESSORE DELLE PIASTRE DA COLLEGARE.
6. ESEGUIRE SPAZZOLATURA DELLA SUPERFICIE A CONTATTO DEI PIATTI DI COPRIGIUNTO IN OPERA.

UNIONI SALDATE:

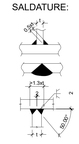
1. DOVRANNO ESSERE REALIZZATE IN ACCORDO CON QUANTO PREVISTO NEL D.M. 7-01-2018 e CIRCOLARE n°7 del 21-01-2019 e s.m.i.
2. LA PREPARAZIONE DEI LEMBI DEVE ESSERE EFFETTUATA SECONDO LE INDICAZIONI FORNITE DALLE NORMATIVE ex UNI 11001.
3. TUTTI I PROCEDIMENTI DI SALDATURA DOVRANNO ESSERE CONFORMI A UNI EN ISO 15614.
4. I MATERIALI DI APPORTO PER SALDATURA CONFORMI A UNI EN ISO 2560:2010.
5. IL PROCEDIMENTO DI SALDATURA PUO' ESSERE SIA MANUALE CON ELETTRODO OMOLOGATO, CHE AUTOMATICO O SEMIAUTOMATICO CON PROTEZIONE DI GAS. IL MATERIALE D'APPORTO DOVRA' GARANTIRE LE CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI DEL MATERIALE DI BASE.
6. TUTTE LE SALDATURE NON INDICATE SI INTENDONO CONTINUE A DOPPIO CORDONE D'ANGOLO, LA DIMENSIONE 'Z DEL LATO DEL SINGOLO CORDONE DEVE ESSERE PARI A 0.7 DELLO SPESSORE MINIMO DEGLI ELEMENTI COLLEGATI.
7. CON a SI INTENDE LO SPESSORE DI GOLA DELLE SALDATURE.
8. LUNGHEZZA DEI CORDONI D'ANGOLO: SI INTENDE PER TUTTO LO SVILUPPO DEL PERIMETRO DI CONTATTO DEI DUE ELEMENTI DA SALDARE.
9. TUTTE LE SALDATURE A COMPLETO RIPRISTINO A V (SU UNO O DUE LATI) DEVONO PREVEDERE LA PREPARAZIONE DELLE PIASTRE CON INCLINAZIONE DI 50°.
10. TUTTE LE SALDATURE SI INTENDONO: CONVESSE.

ACCIAIO PER STRUTTURE METALLICHE

Cat. opere N.n	ACCIAIO:	S355JR	CL. SALDATURE:	PRIMA
	CL. BULLONI e VITI:	8.8	CL. ESECUZIONE:	EXC3

PROTEZIONE: Verniciatura Epossidica (come da specifiche tecniche allegate)

SALDATURE:



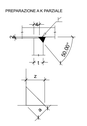
CLASSE 1°
conforme al paragrafo 11.3.4.5 del D.M. 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni"

SALVO DOVE DIVERSAMENTE INDICATO, LO SPESSORE MINIMO DEL CORDONE D'ANGOLO DEVE ESSERE ALMENO PARI A 0.5xt (t = SPESSORE MINIMO DEGLI ELEMENTI DA SALDARE).

PER LE SALDATURE DI TESTA I MATERIALI DA SALDARE DOVRANNO ESSERE OPPORTUNAMENTE SMUSSATI

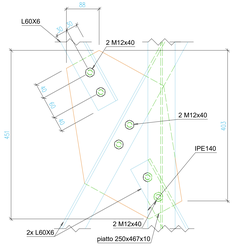
PREPARAZIONE A K

PREPARAZIONE A K PIASTRA E

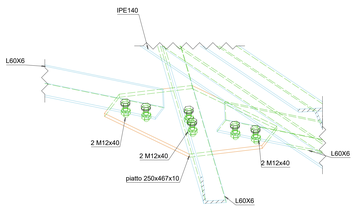


NODO D-VISTA FRONTALE
scala 1:5

NODO D- VISTA LATERALE
scala 1:5

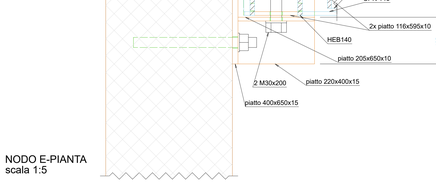


NODO D- PIANTA
scala 1:5

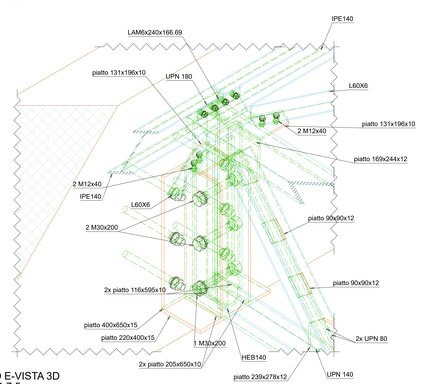


NODO D-VISTA 3D
scala 1:5

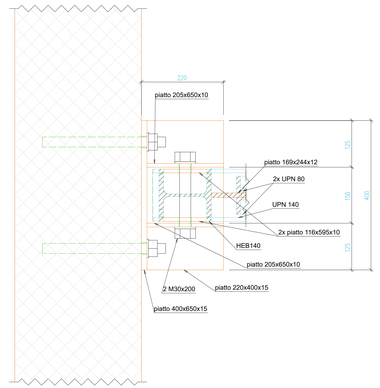
NODE E- VISTA LATERALE
scala 1:5



NODO E- VISTA FRONTALE
scala 1:5



NODO E-VISTA 3D
scala 1:7.5



NODO E-PIANTA
scala 1:5

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
Città Metropolitana di Milano
AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

Progetto:

LAVORI DI RIFACIMENTO DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE

Società:

EuroPa Service srl
via L. Bissolati, 24 - 20025 Legnano (MI)
tel. 0331/1707500 – fax 0331/1707549
email: info@europaservice.it
PEC: europaservizi@legalmail.it

Progettista:

aronica ingegneria e associati
The best is yet to come
aronica e scarfò ingegneri associati
Via F.lli Cervi, 7 - 20020 Lainate (MI)
Aronica Ingegneria e Associati Srl
Via F.lli Cervi, 7 - 20020 Lainate (MI)
tel. 02 9370 3111
info@aronicaingegneria.com
www.aronicaingegneria.com

Status:

PROGETTO ESECUTIVO

RUP:

ARCH. ANDREA FOGAGNOLO

Riferimento:

NODI STRUTTURA METALLICA
COPERTURA PISCINA PICCOLA

Tavola:

S05

Scala: 1/VAR. | Data: aprile 2025 | Revisione: 00

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

LAVORI DI RIFACIMENTO
DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE



PROGETTO ESECUTIVO

Piano di manutenzione opere strutturali

Euro.Pa Service srl

via L. Bissolati, 24 - 20025 Legnano (MI)
tel. 0331/1707500 – fax 0331/1707549
email: info@europa-service.it
PEC: europacst@legalmail.it

IL PROGETTISTA
Ing. Alessandro Aronica

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI MILANO
DOTT.ING. ARONICA ALESSANDRO
Sez.A Settori
a) civile e ambientale
b) industriale
c) dell'informazione
n° A 29878

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ARCH. ANDREA FOGAGNOLO

APRILE 2025

INDICE

1 PREMESSA 3

2 IL PIANO DI MANUTENZIONE 4

2.1 Manuale d'uso 4
2.2 Manuale di manutenzione 4
2.3 Programma di manutenzione 4

3 FINALITA' AGGIORNAMENTO 5

4 MANUALE D' USO 7

4.1 Travi in carpenteria metallica 7
4.2 Elementi in carpenteria metallica 7

5 MANUALE DI MANUTENZIONE 8

5.1 Travi in carpenteria metallica 8
5.2 Elementi in carpenteria metallica 9

6 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE 10

6.1 Travi in carpenteria metallica 10
6.2 Elementi in carpenteria metallica 11

1 PREMESSA

Questo documento, redatto ai sensi delle NTC2018 e dell'art. 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, costituisce il Piano di Manutenzione delle opere strutturali relative alla sostituzione della copertura del Complesso Piscina Comunale del Comune di Busto Garolfo.

Come dettagliatamente riportato nei capitoli successivi, *trattandosi di un ambiente con elevata umidità e presenza di cloro (anche se in basse concentrazioni) si dovrà necessariamente prevedere e definire tra le parti un piano di controllo e manutenzione (almeno annuale) il quale dovrà comprendere il lavaggio con acqua (idropulitrice a bassa pressione) delle strutture atto a bonificare la superficie del rivestimento così da evitarne il deposito delle impurità.*

2 IL PIANO DI MANUTENZIONE

Ai sensi dell'art. 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, il Piano di Manutenzione si compone dei seguenti documenti operativi:
- il Manuale d'Uso;
- il Manuale di Manutenzione;
- il Programma di Manutenzione.

di seguito definiti.

2.1 Manuale d'uso

Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti più importanti del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.
Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:
- la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- la rappresentazione grafica;
- la descrizione;
- le modalità di uso corretto.

2.2 Manuale di manutenzione

Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti del bene ed in particolare degli impianti tecnologici. Esso fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.
Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:
- la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- la rappresentazione grafica;
- la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- il livello minimo delle prestazioni;
- le anomalie riscontrabili;
- le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
- le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

2.3 Programma di manutenzione

Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:
- il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
- il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

3 FINALITA' AGGIORNAMENTO

Scopo del Piano di Manutenzione è definire, pianificare e programmare nel tempo le attività di verifica e manutenzione da eseguirsi sull'opera realizzata al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.
All'atto pratico il Piano di Manutenzione si traduce in un insieme di elementi ed informazioni che riportano in modo sistematico le indicazioni riguardanti:

- l'assetto e lo stato fisico, prestazionale e funzionale del fabbricato;
- gli interventi previsti per la verifica ed il mantenimento dello stato e del livello di prestazione e di funzionamento previsto per le singole unità tecnologiche costituenti il fabbricato;
- la descrizione sintetica delle modalità di esecuzione dei controlli e degli interventi di
- manutenzione;
- la frequenza degli interventi di controllo e manutenzione;
- le risorse necessarie per l'espletamento dei controlli e delle manutenzioni;

al fine di perseguire i seguenti obiettivi:

- individuare le strategie di manutenzione più adeguate in relazione alle caratteristiche del bene immobile;
- pianificare e organizzare la migliore sequenza temporale di esecuzione degli interventi manutentivi;
- costruire un sistema di raccolta delle informazioni di base, da aggiornarsi con le informazioni di ritorno a seguito degli interventi eseguiti, che consenta di conoscere e mantenere correttamente l'immobile e le sue parti;
- prolungare il ciclo di vita utile del bene immobile con l'effettuazione di interventi manutentivi programmati e mirati.

Attraverso la definizione degli interventi che devono essere eseguiti per assicurare la corretta funzionalità del bene edilizio e delle sue pertinenze, il Piano di Manutenzione dell'opera ha pertanto, in ultima analisi, la finalità di controllare, mantenere o ristabilire un rapporto soddisfacente tra lo stato di funzionamento dell'opera ed il livello prestazionale di funzionamento per essa assunto come riferimento.
Per ciascuno degli elementi manutenibili sopraelencati il Piano di Manutenzione riporta la relativa descrizione di dettaglio, indica gli elaborati grafici di riferimento atti a definirne le caratteristiche geometriche e la corretta collocazione all'interno dell'intervento, determina le modalità d'uso corretto e le eventuali anomalie riscontrabili nel tempo, e programma gli interventi di verifica, controllo e manutenzione atti a mantenerne l'efficienza funzionale.
Per la conduzione in sicurezza di controlli, verifiche ed interventi manutentivi il presente Piano riporta specifico rimando al Fascicolo dell'Opera redatto ai sensi del D. Lgs.81/08 e s.m.i. Il Fascicolo fornisce infatti indicazioni utili per l'esecuzione in sicurezza degli interventi da effettuarsi sull'opera in seguito al suo completamento, specificando le modalità di accesso ai luoghi di lavoro, le modalità di approvvigionamento e movimentazione dei materiali e delle attrezzature, e fornendo indicazioni circa le misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e quelle ausiliarie.
Il presente documento, in quanto redatto in fase di progettazione esecutiva, costituisce una previsione dell'insieme di attività di verifica e manutenzione necessarie per il mantenimento delle condizioni di qualità attesa, formulata sulla base dei criteri e delle assunzioni poste alla base della progettazione, e rappresenta pertanto il momento iniziale di un processo iterativo che necessità della continua e progressiva raccolta delle informazioni di ritorno per il graduale miglioramento delle conoscenze sui comportamenti nel tempo degli elementi tecnici, sull'affidabilità delle previsioni, sull'efficacia ed efficienza dell'azione manutentiva. Esso dovrà pertanto essere revisionato ed aggiornato in fase di attuazione delle procedure di verifica e manutenzione in funzione degli esiti e dei riscontri dei controlli e delle manutenzioni eseguite.
Ne consegue l'importanza di procedere già dalle prime attività di verifica e manutenzione alla registrazione delle informazioni di ritorno di carattere tecnico e organizzativo riscontrate all'atto pratico dei controlli e degli interventi manutentivi. Allo scopo dovranno essere utilizzate apposite schede cliniche per la registrazione degli interventi effettuati, registri della manutenzione, o database e sistemi

informatizzati atti alla gestione dei dati relativi agli interventi eseguiti.
Le informazioni di ritorno consentiranno di aggiornare e perfezionare il Piano e comporteranno la graduale crescita di conoscenza sui comportamenti degli elementi manutenibili, sulle modalità d'intervento, nonché il progressivo miglioramento dell'efficacia previsionale e programmatoria del Piano stesso.
Si precisa infine che, come prescritto dall'art. 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207, al termine della realizzazione dell'intervento il presente documento dovrà essere sottoposto, a cura del Direttore dei Lavori, al controllo ed alla verifica di qualità in relazione alle eventuali modificazioni intervenute in corso d'opera.

4 MANUALE D' USO

4.1 Travi in carpenteria metallica

Collocazione Strutture orizzontali o inclinate in acciaio, costituite generalmente da profilati metallici presagomati, aventi la funzione di trasferire i carichi della sovrastruttura agli elementi strutturali verticali.
Rappresentazione grafica I seguenti elaborati grafici determinano la geometria, dimensioni e dettagli dell'elemento manutenibile in esame, nonché la corretta collocazione di quest'ultimo all'interno dell'intervento: - Vedasi elenco elaborati
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 profili commerciali a sezione aperta o con profili composti.
Modalità di uso corretto L'impiego di tali strutture è indiretto. L'utente dovrà accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di lesioni sulle strutture, o altro indicatore dello stato di conservazione delle condizioni originarie dell'opera. Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (corrosione, perdita delle caratteristiche di resistenza, allentamento delle bullonature, distacco dell'intonaco protettivo ecc.). Le strutture non devono essere sottoposte a sovraccarichi superiori ai valori assunti a base di calcolo in fase di progettazione esecutiva

4.2 Elementi in carpenteria metallica

Collocazione Strutture orizzontali o inclinate in acciaio, costituite generalmente da piastre metalliche presagomate, aventi la funzione di trasferire i carichi dei vari elementi lignei che compongono la struttura.
Rappresentazione grafica I seguenti elaborati grafici determinano la geometria, dimensioni e dettagli dell'elemento manutenibile in esame, nonchè la corretta collocazione di quest'ultimo all'interno dell'intervento: - Vedasi elenco elaborati
Descrizione Il piastrame sono elementi strutturali, che si pongono in opera in posizione orizzontale, verticale o inclinata per trasferire i carichi da un elemento della struttura all' altro. Le unioni realizzano i gradi di vincolo richiesti alla struttura, garantendo l'equilibrio esterno delle travi e dei pilastri.
Modalità di uso corretto L'impiego di tali strutture è indiretto. L'utente dovrà accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di lesioni sulle strutture, o altro indicatore dello stato di conservazione delle condizioni originarie dell'opera. Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (corrosione, perdita delle caratteristiche di resistenza, allentamento delle bullonature, distacco dell'intonaco protettivo ecc.). Le strutture non devono essere sottoposte a sovraccarichi superiori ai valori assunti a base di calcolo in fase di progettazione esecutiva

5 MANUALE DI MANUTENZIONE

5.1 Travi in carpenteria metallica

Informazioni richieste dal manuale di manutenzione
Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo Presenza di un tecnico qualificato incaricato dal Committente per l'individuazione delle anomalie.
Livello delle prestazioni Resistenza meccanica Prestazioni: Le travi, devono essere idonee a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni di una certa entità in conseguenza di azioni e sollecitazioni 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. Livelli minimi: Per un'analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le strutture si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. Resistenza agli agenti aggressivi Prestazioni: Le strutture dovranno conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali. Livello minimo delle prestazioni: Il D.M. 17.1.2018 prevede che le "opere e manufatti in acciaio, a meno che siano di comprovata resistenza alla corrosione, siano adeguatamente protetti mediante verniciatura o zincatura". Inoltre dispone che siano particolarmente protetti "i collegamenti bullonati in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del collegamento". Riferimenti normativi: D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; C.M. 21.01.2019, n. 7; UNI8290-2; UNI EN 10025-5 <u>Resistenza al fuoco</u> Prestazioni: Gli elementi delle strutture di elevazione devono presentare una resistenza al fuoco (R) non inferiore a quella indicata nel progetto delle strutture. Livello minimo delle prestazioni: Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia oltre a quanto indicato nella relazione di calcolo strutturale. Riferimenti normativi: D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; C.M. 21.01.2019, n. 7; UNI 9502; D.M. 16/02/2007; UNI EN 1992-1-2:2005; UNI EN 1993-1-2:2005 01/07/2005
Anomalie riscontrabili <u>Distacco verniciatura</u> Mancanza di continuità dello strato protettivo di zincatura o verniciatura. Evidenza di eventuali graffi, abrasioni, sfogliature presenti nello strato della vernice protettiva che possono determinare ossidazioni del metallo e conseguenti corrosioni tali da minorare lo spessore resistente delle sezioni metalliche. Eventuale presenza di corrosioni già in atto che possono richiedere interventi manutentivi immediati. <u>Stato dei collegamenti</u> Momento di serraggio dei bulloni misurato con chiave dinamometrica dotata di certificato di taratura inferiore a quello presente sulle targhette delle confezioni (cfr. C4.2.8.1.1.1 C.M. 21.01.2019, n. 7). Larghezza del cordone di saldatura inferiore a quello di progetto nonché evidenza di cricche e/o zone di non continuità della saldatura. <u>Deformazioni</u> Presenza di eventuali cedimenti di vincoli e/o di unioni interne, nonché la presenza di eventuali sbandamenti laterali della struttura, nel suo insieme o nei suoi singoli elementi al di fuori del piano di normale di inflessione. <u>Imbozzamento</u> Deformazione dell'elemento che si localizza in prossimità dell'ala e/o dell'anima.

5.2 Elementi in carpenteria metallica

Informazioni richieste dal manuale di manutenzione
Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo Presenza di un tecnico qualificato incaricato dal Committente per l'individuazione delle anomalie.
Livello delle prestazioni - Resistenza meccanica Prestazioni: Le piastre, devono essere idonee a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni di una certa entità in conseguenza di azioni e sollecitazioni 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. Livelli minimi: Per un'analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le strutture si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. - Resistenza agli agenti aggressivi Prestazioni: Le strutture dovranno conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali. Livello minimo delle prestazioni: Il D.M. 17.1.2018 prevede che le "opere e manufatti in acciaio, a meno che siano di comprovata resistenza alla corrosione, siano adeguatamente protetti mediante verniciatura o zincatura" . Inoltre dispone che siano particolarmente protetti "i collegamenti bullonati in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del collegamento". - Resistenza al fuoco Prestazioni: Gli elementi delle strutture di elevazione devono presentare una resistenza al fuoco (R) non inferiore a quella indicata nel progetto delle strutture. Livello minimo delle prestazioni: Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia oltre a quanto indicato nella relazione di calcolo strutturale. Riferimenti normativi: Legge 5.11.1971, n. 1086; D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. 17.01.2018; C.M. 21.01.2019, n. 7; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; ; D.M. 16/02/2007; UNI EN 1992-1-2:2005; UNI EN 1993-1-2:2005 01/07/2005
Anomalie riscontrabili Distacco verniciatura Mancanza di continuità dello strato protettivo di zincatura o verniciatura. Evidenza di eventuali graffi, abrasioni, sfogliature presenti nello strato della vernice protettiva che possono determinare ossidazioni del metallo e conseguenti corrosioni tali da minorare lo spessore resistente delle sezioni metalliche. Eventuale presenza di corrosioni già in atto che possono richiedere interventi manutentivi immediati. Stato dei collegamenti Momento di serraggio dei bulloni misurato con chiave dinamometrica dotata di certificato di taratura inferiore a quello presente sulle targhette delle confezioni (cfr C4.2.8.1.1.1 C.M. 21.01.2019, n. 7). Larghezza del cordone di saldatura inferiore a quello di progetto nonché evidenza di cricche e/o zone di non continuità della saldatura. Deformazioni Presenza di eventuali cedimenti di vincoli e/o di unioni interne, nonché la presenza di eventuali sbandamenti laterali della struttura, nel suo insieme o nei suoi singoli elementi al di fuori del piano di normale di inflessione. Imbozzamento Deformazione dell'elemento che si localizza in prossimità dell'ala e/o dell'anima.

6 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

6.1 Travi in carpenteria metallica

<table>
<tr><th colspan="2">Sistema di controlli e di interventi previsti dal programma di manutenzione</th></tr>
<tr><td colspan="2">Sottoprogramma delle prestazioni
Le prestazioni delle strutture devono mantenere i livelli minimi prescritti nel Manuale di Manutenzione in merito alle caratteristiche di: resistenza meccanica, resistenza agli agenti aggressivi, resistenza al fuoco.</td></tr>
<tr><td>Sottoprogramma dei controlli
I controlli devono essere effettuati da tecnici di livello superiore, all’occorrenza incaricati dalla Committenza.
<u>Controllo a vista:</u>
tipo 1) Esame visivo delle saldature
L’esame visivo delle saldature deve intendersi di tipo statistico, da eseguire su un campione sufficientemente rappresentativo di tutte le tipologie di unione presenti nella struttura in esame, incrementando la numerosità del campione dove trattasi di unioni principali di maggior impegno statico.
tipo 2) Esame visivo delle verniciature
L’esame visivo della verniciatura dovrà evidenziare l’eventuale presenza di graffi, abrasioni, sfogliature presenti nello strato della vernice protettiva che possono determinare ossidazioni del metallo e conseguenti corrosioni tali da minorare lo spessore resistente delle sezioni metalliche.
Andrà altresì evidenziata l’eventuale presenza di corrosioni già in atto che possono richiedere interventi manutentivi immediati.

Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

<u>Controllo mediante prove in situ:</u>
tipo 3) Controllo del serraggio dei bulloni
Il controllo del serraggio dei bulloni deve intendersi di tipo statistico, da eseguire su un campione sufficientemente rappresentativo di tutte le tipologie di unione presenti nella struttura in esame, incrementando la numerosità del campione dove trattasi di unioni principali di maggior impegno statico. In particolare il serraggio dei bulloni andrà controllato con l’ausilio di chiave dinamometrica dotata di certificato di taratura.
tipo 4) Controllo stato dei vincoli
Lo stato dei vincoli, qualora realizzati mediante dispositivi industriali specifici, dovrà essere esaminato con periodicità minima con le modalità indicate dal costruttore nell’apposito libretto di manutenzione del dispositivo
tipo 5) Controllo geometrie
La verifica delle geometrie dovrà evidenziare la presenza di eventuali cedimenti delle fondazioni e/o di vincoli e unioni interne, nonché la presenza di eventuali sbandamenti laterali della struttura, nel suo insieme o nei suoi singoli elementi al di fuori del piano di normale di inflessione.</td><td>Frequenza
<u>Controlli visivi:</u>
<u>tipo 1 e 2 previo lavaggio con acqua (idropulitrice a bassa pressione)</u> annuale / in seguito a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.)

<u>Controlli mediante prove:</u>
<u>tipo 3, 4 e 5</u>:
ogni 5 anni per strutture in ambiente aggressivo
ogni 10 anni per strutture in ambiente protetto</td></tr>
<tr><td>Sottoprogramma degli interventi di manutenzione</td><td>Frequenza</td></tr>
<tr><td>In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (deformazioni, 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. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a seconda del tipo di dissesti riscontrati, su progetto di tecnico qualificato.</td><td>All’occorrenza</td></tr>
</table>

6.2 Elementi in carpenteria metallica

Sistema di controlli e di interventi previsti dal programma di manutenzione	
Sottoprogramma delle prestazioni Le prestazioni delle strutture devono mantenere i livelli minimi prescritti nel Manuale di Manutenzione in merito alle caratteristiche di: resistenza meccanica, resistenza agli agenti aggressivi, resistenza al fuoco.	
Sottoprogramma dei controlli I controlli devono essere effettuati da tecnici di livello superiore, all'occorrenza incaricati dalla Committenza. Controllo a vista: *tipo 1) Esame visivo delle saldature* L'esame visivo delle saldature deve intendersi di tipo statistico, da eseguire su un campione sufficientemente rappresentativo di tutte le tipologie di unione presenti nella struttura in esame, incrementando la numerosità del campione dove trattasi di unioni principali di maggior impegno statico. *tipo 2) Esame visivo delle verniciature* L'esame visivo della verniciatura dovrà evidenziare l'eventuale presenza di graffi, abrasioni, sfogliature presenti nello strato della vernice protettiva che possono determinare ossidazioni del metallo e conseguenti corrosioni tali da minorare lo spessore resistente delle sezioni metalliche. Andrà altresì evidenziata l'eventuale presenza di corrosioni già in atto che possono richiedere interventi manutentivi immediati. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.). Controllo mediante prove in situ: *tipo 3) Controllo del serraggio dei bulloni* Il controllo del serraggio dei bulloni deve intendersi di tipo statistico, da eseguire su un campione sufficientemente rappresentativo di tutte le tipologie di unione presenti nella struttura in esame, incrementando la numerosità del campione dove trattasi di unioni principali di maggior impegno statico. In particolare il serraggio dei bulloni andrà controllato con l'ausilio di chiave dinamometrica dotata di certificato di taratura. *tipo 4) Controllo stato dei vincoli* Lo stato dei vincoli, qualora realizzati mediante dispositivi industriali specifici, dovrà essere esaminato con periodicità minima con le modalità indicate dal costruttore nell'apposito libretto di manutenzione del dispositivo *tipo 5) Controllo geometrie* La verifica delle geometrie dovrà evidenziare la presenza di eventuali cedimenti delle fondazioni e/o di vincoli e unioni interne, nonché la presenza di eventuali sbandamenti laterali della struttura, nel suo insieme o nei suoi singoli elementi al di fuori del piano di normale di inflessione.	**Frequenza** Controlli visivi: tipo 1 e 2 previo lavaggio con acqua (idropulitrice a bassa pressione) annuale / in seguito a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.) Controlli mediante prove: tipo 3, 4 e 5: ogni 5 anni per strutture in ambiente aggressivo ogni 10 anni per strutture in ambiente protetto
Sottoprogramma degli interventi di manutenzione	**Frequenza**
In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (deformazioni, 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. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a seconda del tipo di dissesti riscontrati, su progetto di tecnico qualificato.	All'occorrenza

Il progettista delle strutture
aronica ingegneria
Ing Alessandro Aronica

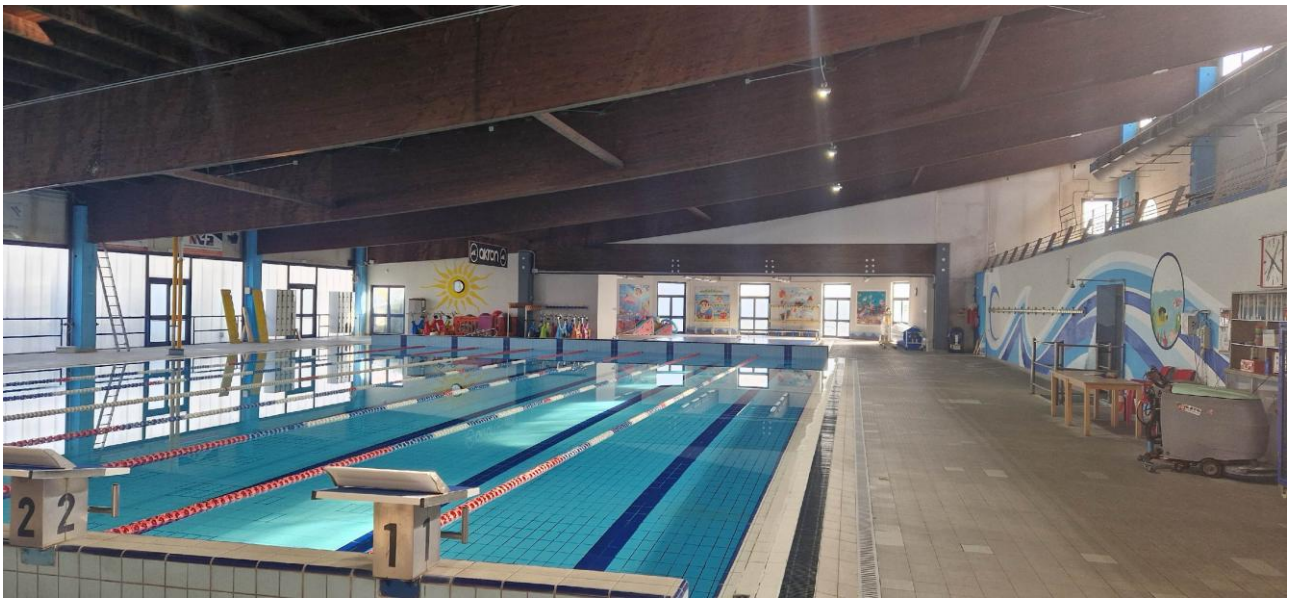


COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

AREA DEMANIO E PATRIMONIO IMMOBILIARE

LAVORI DI RIFACIMENTO
DELLA COPERTURA DEL COMPLESSO PISCINA COMUNALE



PROGETTO ESECUTIVO

QUADRO ECONOMICO

Euro.Pa Service srl

via L. Bissolati, 24 - 20025 Legnano (MI)
tel. 0331/1707500 – fax 0331/1707549
email: info@europa-service.it
PEC: europacst@legalmail.it

IL PROGETTISTA
arch. ATTILIO CITTERIO

ORDINE DEGLI ARCHITETTI, PIANIFICATORI, PAESAGGISTI E CONSERVATORI DELLA PROVINCIA DI MILANO
CITTERIO ATTILIO
architetto
10476

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ARCH. ANDREA FOGAGNOLO

APRILE 2025

1	Importo dei lavori	€	750.000,00
2	Di cui oneri della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta	€	22.500,00
3	**Totale lavori a base d'asta (A)**	**€**	**750.000,00**
4	IVA 10% sui lavori (B)	€	75.000,00
5	Somme a disposizione dell'amministrazione (C) di cui:	€	150.000,00
6	-spese tecniche comprensive di iva 22%	€	134.117,25
7	-Fondo interno 2%	€	15.000,00
8	-contributo ANAC	€	410,00
9	-Imprevisti	€	472,75
10	**TOTALE (A) + (B) + (C)**	**€**	**975.000,00**