DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

CITTA' METROPOLITANA DI MILANO

O R I G I N A L E

APPROVAZIONE IN LINEA TECNICA DEL PROGETTO ESECUTIVO RELATIVO ALLE OPERE PER LA REALIZZAZIONE DI "CENTRO DEL RIUTILIZZO" PRESSO L'AREA DI PROPRIETA' COMUNALE ADIACENTE ALLA PIATTAFORMA ECOLOGICA	*Nr. Progr.* **53** *Data* **24/04/2023** *Seduta NR.* **16**

L'anno DUEMILAVENTITRE questo giorno VENTIQUATTRO del mese di APRILE alle ore 18:00 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*
BIONDI SUSANNA	PRESIDENTE	S
MILAN ANDREA	ASSESSORE	S
CAMPETTI PATRIZIA	ASSESSORE	S
RIGIROLI GIOVANNI	ASSESSORE	S
CARNEVALI STEFANO	ASSESSORE	S
SELMO RAFFAELA	ASSESSORE	S
TOTALE Presenti: ***6***	*TOTALE Assenti:* ***0***	

Partecipa il SEGRETARIO GENERALE del Comune, il Dott. GIACINTO SARNELLI.

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

OGGETTO:
APPROVAZIONE IN LINEA TECNICA DEL PROGETTO ESECUTIVO RELATIVO ALLE OPERE PER LA REALIZZAZIONE DI "CENTRO DEL RIUTILIZZO" PRESSO L'AREA DI PROPRIETA' COMUNALE ADIACENTE ALLA PIATTAFORMA ECOLOGICA

LA GIUNTA COMUNALE

Sulla relazione dell'Assessore all'Ecologia Dott.ssa Patrizia Campetti, la quale illustra l'argomento;

Richiamati:

- l'atto di deliberazione della Giunta Comunale n. 63 del 31.05.2022, dichiarato immediatamente eseguibile, con il quale è stato approvato, in linea tecnica, il progetto definitivo relativo alle opere di realizzazione di "Centro del Riutilizzo" presso l'area di proprietà comunale adiacente alla piattaforma ecologica;

- il "Protocollo d'Intesa" del 09.06.2022 con cui il Sindaco del Comune di Busto Garolfo dava mandato al Consorzio dei Navigli, in qualità di gestore del servizio d'igiene ambientale, a richiedere il contributo messo a disposizione dall'Amministrazione Regionale per il bando di Regione Lombardia per la formazione di "Centri del Riutilizzo" nell'ambito dell'attuazione della L.R. 9/2020;

- la D.G.R. del 4 aprile 2022, n. 6232, con la quale sono stati approvati i "Criteri per l'assegnazione di contributi a enti pubblici per la realizzazione, la modifica/ampliamento di "Centri del Riutilizzo" in attuazione del programma regionale di gestione rifiuti approvato con d.g.r. n. 1990 del 20/06/2014";

- il d.d.u.o. del 19 aprile 2022, n. 5238 "Piano Lombardia L.R. 9/2020 - approvazione del bando per l'assegnazione di contributi a enti pubblici per la realizzazione, la modifica, l'ampliamento di "centri del riutilizzo" in attuazione del programma regionale di gestione rifiuti approvato con d.g.r. n. 1990 del 20/06/2014";

- la D.G.R. del 28 marzo 2022, n. XI/6191, con la quale sono stati approvati i "Criteri per l'assegnazione di contributi a enti pubblici per la realizzazione, ampliamento, potenziamento, adeguamento infrastrutturale di centri di raccolta" in attuazione del programma regionale di gestione rifiuti approvato con D.G.R. n. 1990 del 20/06/2014";

- il d.d.u.o. del 14 aprile 2022, n. 5157 "Piano Lombardia L.R. 9/2020 - approvazione del bando per l'assegnazione di contributi a enti pubblici per la realizzazione, la modifica, l'ampliamento, il potenziamento, l'adeguamento infrastrutturale di "centri di raccolta" in attuazione del programma regionale di gestione rifiuti approvato con D.G.R. n. 1990 del 20/06/2014";

- l'istanza presentata entro la scadenza del 9 giugno 2022 prevista dal Bando di cui alla D.G.R. n. 6232/2022;

- il d.d.u.o n° 10675 del 21/07/2022 secondo cui, a fronte degli esiti istruttori e sulla base delle risorse disponibili, non veniva finanziato il progetto di Busto Garolfo;

- la D.G.R. del 12.09.2022 n. 6933 di incremento della dotazione finanziaria e di proroga del termine per la fine lavori dei bandi di cui alle dgr xi/6191 del 28/03/2022 - dgr xi/6232 del 04/04/2022 – D.G.R. XI/6233 del 04/04/2022;

- il Decreto n. 13437 del 22.09.2022 avente ad oggetto “PIANO LOMBARDIA L.R. 9/2020 - BANDO PER L’ASSEGNAZIONE DI CONTRIBUTI A ENTI PUBBLICI PER LA REALIZZAZIONE, L’AMPLIAMENTO, IL POTENZIAMENTO, L’ADEGUAMENTO INFRASTRUTTURALE DI CENTRI DI RACCOLTA APPROVATO CON D.D.U.O. 14 APRILE 2022, N. 5157. - BANDO PER L’ASSEGNAZIONE DI CONTRIBUTI A ENTI PUBBLICI PER LA REALIZZAZIONE, LA MODIFICA, L’ AMPLIAMENTO DI “CENTRI DEL RIUTILIZZO” APPROVATO CON D.D.U.O. 19 APRILE 2022, N. 5238. APPROVAZIONE SCORRIMENTO DELLE GRADUATORIE.”

Richiamato l’atto di deliberazione di Consiglio Comunale n. 74 del 22.12.2004, ad oggetto: “Adesione al Consorzio dei Navigli. Determinazioni” con il quale si provvedeva ad approvare:

- lo Statuto;
- la Bozza di Convenzione per l’ammissione al Consorzio;
- la Bozza di Convenzione per la disciplina dei servizi;
- la Bozza di Convenzione per la disciplina dei rapporti economico finanziari;
- la Bozza di Convenzione per la Promozione Turistico Ambientale dei Comuni Consorziati.

Richiamato l’atto di deliberazione di Consiglio Comunale n. 28 del 31.05.2011 ad oggetto: “Approvazione Convenzione integrata per i rapporti tra il Consorzio dei Navigli ed i Comuni Consorziati.

Richiamato integralmente l’atto di Consiglio Comunale n. 58 del 29.09.2014, ad oggetto: “Nuove determinazioni inerenti il Consorzio dei Comuni dei Navigli e l’affidamento del ciclo dei rifiuti”.

Richiamata la Deliberazione di Consiglio Comunale n. 23 del 18.05.2021, esecutiva, ad oggetto: “Trasformazione, ex art. 115 Decreto Legislativo 267/2020, del Consorzio dei Comuni dei Navigli in Società mista ex art.17 Decreto Legislativo 175/2016.

Dato atto che in virtù degli atti sopra richiamati il Consorzio dei Comuni dei Navigli gestisce per conto di questo Ente la piattaforma ecologica per la raccolta differenziata dei rifiuti di Via delle Industrie snc.

Vista a tal fine l’Autorizzazione Dirigenziale prot. n. 88962 del 10.04.2018 R.G. n. 2607 del 10.04.2018 avente per oggetto “Rinnovo con variante sostanziale, ai sensi dell’art. 208 del D.Lgs. 152/06, dell’autorizzazione all’esercizio delle operazioni di messa in riserva (R13) e deposito preliminare (D15) di rifiuti pericolosi e non pericolosi, presso l’impianto pubblico per la raccolta differenziata dei rifiuti urbani ubicata nel Comune di Busto Garolfo (Mi) – Via delle Industrie snc.”

Visto il progetto esecutivo relativo alle opere di realizzazione di “Centro del Riutilizzo” presso l’area adiacente la piattaforma ecologica – lato ovest, di proprietà del Comune di Busto Garolfo, che risulta urbanisticamente compatibile con l’intervento che si intende realizzare nonché con il Bando emesso da Regione Lombardia, sopra richiamato, redatto dal Dott.Ing. Paolo Piccioli Cappelli, con Studio a 27029 Vigevano (PV) in Corso Novara n. 16, su incarico del Consorzio dei Comuni dei Navigli, composto dai seguenti elaborati:

- Elab. 0A Cronoprogramma e Quadro Economico
- Elab 0B Relazione Illustrativa

Invarianza Idraulica
Relazione Idrologica e Idraulica
- Elab. 0C Analisi Prezzi ed Elenco Prezzi Unitari
- Elab. 0D Computo Metrico Estimativo – Lavori
- Elab. 0E Capitolato Speciale d'Appalto
- Elab. 0F Quadro Incidenza Manodopera
- Elab. 0G Piano Sicurezza e Coordinamento – Diagramma di Gantt - Fascicolo dell'Opera
- Elab. 0H Computo Metrico Estimativo – Costi della Sicurezza
- Elab. 0I Schema di Contratto
- Elab. 0L Relazione delle Strutture
- Elab 0M Progetto Impianti Elettrici
- Tav. 01 arch. Stato di Fatto – Planimetria
- Tav. 02 arch. Progetto – Planimetria
- Tav. 03 arch. Confronto – Planimetria
- Tav. 04 arch. Progetto/Confronto – Sezioni e Particolari
- Tav. 05 arch Progetto – Ufficio con Deposito – Moduli Prefabbricati
- Tav. 06 idr. Progetto Idraulica – Profilo e particolari idraulici
- Tav. 07 str Progetto strutture Ufficio con Deposito – Platea
- Tav. 08 str Progetto Strutture Deposito Attrezzato – Platea - Piante, prospetti e sezione strutture in acciaio
- Tav. 09 str Progetto Strutture DEPOSITO ATTREZZATO – Particolari connessioni in acciaio
- Tav. 10 str Progetto Strutture DEPOSITO ATTREZZATO – Particolari connessioni in acciaio
- Tav. 11 VVF Progetto – H2O Potabile e Antincendio
- Tav. 12 sic Sicurezza – Planimetria – Lay out del Cantiere

Dato atto che il suddetto progetto esecutivo modifica e integra il progetto definitivo approvato, in linea tecnica, con la succitata deliberazione della Giunta Comunale n. 63 del 31.05.2022.

Visto in particolare il Quadro Economico così articolato:

QUADRO ECONOMICO PROGETTO ESECUTIVO			
IMPORTO BASE D'ASTA			
Importo Lavori			
BONIFICA - DEMOLIZIONI - SCAVI - DISCARICA		€ 58 397.28	
SOTTOSERVIZI		€ 51 514.41	
TETTOIA PER DEPOSITO ATTREZZATO		€ 99 985.63	
CONTAINER PER UFFICIO E DEPOSITO		€ 62 638.37	
PAVIMENTAZIONE		€ 62 937.84	
RECIZIONI E CANCELLI		€ 23 428.71	
VERDE		€ 6 972.82	
H2O POTABILE E IMPIANTO ANTINCENDIO		€ 13 865.16	
IMPIANTO ELETTRICO E ILLUMINAZIONE		€ 24 208.62	
			€ 403 948.84
Costi della Sicurezza			€ 5 106.47
			€ 409 055.31
SOMME A DISPOSIZIONE			
Installazione Impianto Controllo Accessi	€ 27 268.00		
Acquisto ceste e scaffali per deposito attrezzato	€ 10 000.00		
Acquisto pesa a terra	€ 2 500.00		
allacciamento acquedotto	€ 1 500.00		

allacciamento fognatura	€ 1 131.20		
allacciamento energia elettrica	€ 1 500.00		
Spese istruttoria - imprevisti - arrotondamenti	€ 10 314.26		
		€ 54 213.46	
Spese tecniche - Progetto - DL - Sicurezza	€ 28 801.07		
Spese tecniche - Cassa ingegneri	€ 2 350.16		
Spese tecniche - Progetto Impianto Elettrico	€ 2 460.00		
Spese tecniche - Relazione geologica	€ 1 352.00		
Spese tecniche - Collaudo strutture	€ 1 768.00		
		€ 36 731.23	
			€ 90 944.69
			€ 500 000.00
IVA (partita di giro)			
iva su lavori e sicurezza		*€ 89 992.17*	
iva su somme a disposizione		*€ 20 007.83*	
			€ 110 000.00

Dato atto che la spesa complessiva di € 500.000,00 verrà così finanziata:

- quanto a € 200.000,00 con contributo regionale ai sensi del DGR del 4 aprile 2022 n. 6232;
- quanto a € 300.000,00 con contributo da privati (ente socio del Consorzio)

mentre la quota di € 110.000,00 per IVA verrà versata dall'Ente attuatore Azienda Speciale Consorzio dei Comuni dei Navigli, in società mista, come giro contabile.

Dato atto che l'intervento di cui sopra non comporta alcuna spesa a carico di questo Ente e che lo stesso sarà ricompreso nell'elenco annuale dei Lavori Pubblici 2023 in fase di approvazione, per la quota di € 500.000,00.

Visto il Verbale di validazione del progetto esecutivo redatto dal RUP del Consorzio succitato datato 14.03.2023, geom. Luca Festa, in allegato.

Richiamato il verbale di validazione, redatto dall' Arch. Giuseppe Sanguedolce Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare del Comune di Busto Garolfo, in relazione alla conformità dei lavori di cui al progetto summenzionato che risultano conformi al PGT vigente nonché ai regolamenti in materia edilizia, igienico sanitaria vigenti, allegato alla deliberazione della Giunta Comunale n. 63 del 31.05.2022;

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

Ritenuto altresì di autorizzare il Consorzio dei Comuni dei Navigli all'esecuzione dell'intervento in oggetto.

Dato atto che gli interventi di cui sopra ricadono su aree di proprietà Comunale e che pertanto gli stessi non comportano l'avvio di procedure espropriative od occupazioni di urgenza.

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

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

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

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

Con votazione unanime favorevole, espressa in forma palese,

D E L I B E R A

1. Di approvare in linea tecnica, per i motivi esposti in premessa ed all'uopo richiamati quale parte integrante e sostanziale della presente deliberazione, l'allegato progetto esecutivo relativo alle opere di realizzazione di "Centro del Riutilizzo" presso l'area adiacente la piattaforma ecologica – lato ovest, di proprietà del Comune di Busto Garolfo, redatto dal Dott.Ing. Paolo Piccioli Cappelli, con Studio a 27029 Vigevano (PV) in Corso Novara n. 16, su incarico del Consorzio dei Comuni dei Navigli, composto dai seguenti elaborati:

- Elab. 0A Cronoprogramma e Quadro Economico
- Elab 0B Relazione Illustrativa
  Invarianza Idraulica
  Relazione Idrologica e Idraulica
- Elab. 0C Analisi Prezzi ed Elenco Prezzi Unitari
- Elab. 0D Computo Metrico Estimativo – Lavori
- Elab. 0E Capitolato Speciale d'Appalto
- Elab. 0F Quadro Incidenza Manodopera
- Elab. 0G Piano Sicurezza e Coordinamento – Diagramma di Gantt - Fascicolo dell'Opera
- Elab. 0H Computo Metrico Estimativo – Costi della Sicurezza
- Elab. 0I Schema di Contratto
- Elab. 0L Relazione delle Strutture
- Elab 0M Progetto Impianti Elettrici
- Tav. 01 arch. Stato di Fatto – Planimetria
- Tav. 02 arch. Progetto – Planimetria
- Tav. 03 arch. Confronto – Planimetria
- Tav. 04 arch. Progetto/Confronto – Sezioni e Particolari
- Tav. 05 arch Progetto – Ufficio con Deposito – Moduli Prefabbricati
- Tav. 06 idr. Progetto Idraulica – Profilo e particolari idraulici
- Tav. 07 str Progetto strutture Ufficio con Deposito – Platea
- Tav. 08 str Progetto Strutture Deposito Attrezzato – Platea - Piante, prospetti e sezione strutture in acciaio
- Tav. 09 str Progetto Strutture DEPOSITO ATTREZZATO – Particolari connessioni in acciaio
- Tav. 10 str Progetto Strutture DEPOSITO ATTREZZATO – Particolari connessioni in acciaio
- Tav. 11 VVF Progetto – H2O Potabile e Antincendio
- Tav. 12 sic Sicurezza – Planimetria – Lay out del Cantiere.

2. Di dare atto che la spesa complessiva di € 500.000,00 di cui al Quadro Economico in premessa richiamato, verrà così finanziata:

- quanto a € 200.000,00 con contributo regionale ai sensi del DGR del 4 aprile 2022 n. 6232;
- quanto a € 300.000,00 con contributo da privati (ente socio del Consorzio);

mentre la quota di € 110.000,00 per IVA verrà versata dall'Ente attuatore Azienda Speciale Consorzio dei Comuni dei Navigli, in società mista, come giro contabile;

3. Di dare atto altresì che l'intervento di cui sopra non comporta alcuna spesa a carico di questo Ente e che lo stesso sarà ricompreso nell'elenco annuale dei Lavori Pubblici 2023 in fase di approvazione, per la quota di € 500.000,00;

4. Di prendere atto dell'allegato il Verbale di validazione del progetto esecutivo redatto dal RUP del Consorzio succitato datato 14.03.2023, geom. Luca Festa;

5. Dato atto che i lavori di cui al progetto summenzionato che risultano conformi al PGT vigente nonché ai regolamenti in materia edilizia, igienico sanitaria vigenti, di cui al verbale di validazione, redatto dall' Arch. Giuseppe Sanguedolce Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare del Comune di Busto Garolfo allegato alla deliberazione della Giunta Comunale n. 63 del 31.05.2022;

6. Di dare atto che il suddetto progetto esecutivo modifica e integra il progetto definitivo approvato, in linea tecnica, con la succitata deliberazione della Giunta Comunale n. 63 del 31.05.2022;

7. Di dare atto che gli interventi di cui sopra ricadono su aree di proprietà Comunale e che pertanto gli stessi non comportano l'avvio di procedure espropriative o occupazioni di urgenza;

8. Di autorizzare il Consorzio dei Comuni dei Navigli all'esecuzione dell'intervento in oggetto;

9. Di riservarsi con successivo e separato atto l'approvazione del progetto esecutivo, a seguito della concessione del contributo di cui al sub 5) nonché agli adempimenti conseguenti.

Successivamente,

LA GIUNTA COMUNALE

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

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

Con votazione unanime favorevole, espressa in forma palese,

D E L I B E R A

Di dichiarare la presente deliberazione immediatamente eseguibile.

Allegati:

- *Elab. 0A Cronoprogramma e Quadro Economico*
- *Elab 0B Relazione Illustrativa*
  Invarianza Idraulica
  Relazione Idrologica e Idraulica
- *Elab. 0C Analisi Prezzi ed Elenco Prezzi Unitari*
- *Elab. 0D Computo Metrico Estimativo – Lavori*
- *Elab. 0E Capitolato Speciale d'Appalto*
- *Elab. 0F Quadro Incidenza Manodopera*
- *Elab. 0G Piano Sicurezza e Coordinamento – Diagramma di Gantt - Fascicolo dell'Opera*
- *Elab. 0H Computo Metrico Estimativo – Costi della Sicurezza*

- *Elab. 0I Schema di Contratto*
- *Elab. 0L Relazione delle Strutture*
- *Elab 0M Progetto Impianti Elettrici*
- *Tav. 01 arch. Stato di Fatto – Planimetria*
- *Tav. 02 arch. Progetto – Planimetria*
- *Tav. 03 arch. Confronto – Planimetria*
- *Tav. 04 arch. Progetto/Confronto – Sezioni e Particolari*
- *Tav. 05 arch Progetto – Ufficio con Deposito – Moduli Prefabbricati*
- *Tav. 06 idr. Progetto Idraulica – Profilo e particolari idraulici*
- *Tav. 07 str Progetto strutture Ufficio con Deposito – Platea*
- *Tav. 08 str Progetto Strutture Deposito Attrezzato – Platea - Piante, prospetti e sezione strutture in acciaio*
- *Tav. 09 str Progetto Strutture DEPOSITO ATTREZZATO – Particolari connessioni in acciaio*
- *Tav. 10 str Progetto Strutture DEPOSITO ATTREZZATO – Particolari connessioni in acciaio*
- *Tav. 11 VVF Progetto – H2O Potabile e Antincendio*
- *Tav. 12 sic Sicurezza – Planimetria – Lay out del Cantiere*

- *Verbale di validazione del progetto esecutivo redatto dal RUP del Consorzio succitato datato 14.03.2023, geom. Luca Festa.*

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE NR. 53 DEL 24/04/2023

Letto, approvato e sottoscritto.

IL SINDACO
SUSANNA BIONDI

IL SEGRETARIO GENERALE
DOTT. GIACINTO SARNELLI

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 **53** del **24/04/2023**

OGGETTO

APPROVAZIONE IN LINEA TECNICA DEL PROGETTO ESECUTIVO RELATIVO ALLE OPERE PER LA REALIZZAZIONE DI "CENTRO DEL RIUTILIZZO" PRESSO L'AREA DI PROPRIETA' COMUNALE ADIACENTE ALLA PIATTAFORMA ECOLOGICA

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

Per quanto concerne la REGOLARITA' TECNICA esprime parere:

FAVOREVOLE

Data 19/04/2023

IL RESPONSABILE DI AREA
Arch. GIUSEPPE SANGUEDOLCE

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

CONSORZIO DEI COMUNI DEI NAVIGLI

Sede in Comune di Albairate
Città Metropolitana di Milano

REALIZZAZIONE DI "CENTRO DEL RIUTILIZZO"

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO 0A

Cronoprogramma Lavori

Quadro Economico di Progetto

Febbraio 2023

Il progettista
Ing. Paolo Piccioli Cappelli

CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

Consegna progetto esecutivo	marzo 2023
Approvazione progetto esecutivo	marzo 2023
Gara appalto e affidamento lavori	maggio 2023
Durata lavori	90 giorni
Ultimazione lavori	settembre 2023
CRE	ottobre 2023

QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO

QUADRO ECONOMICO PROGETTO ESECUTIVO			
IMPORTO BASE D'ASTA			
Importo Lavori			
BONIFICA - DEMOLIZIONI - SCAVI - DISCARICA		€ 58 397.28	
SOTTOSERVIZI		€ 51 514.41	
TETTOIA PER DEPOSITO ATTREZZATO		€ 99 985.63	
CONTAINER PER UFFICIO E DEPOSITO		€ 62 638.37	
PAVIMENTAZIONE		€ 62 937.84	
RECIZIONI E CANCELLI		€ 23 428.71	
VERDE		€ 6 972.82	
H2O POTABILE E IMPIANTO ANTINCENDIO		€ 13 865.16	
IMPIANTO ELETTRICO E ILLUMINAZIONE		€ 24 208.62	
			€ 403 948.84
Costi della Sicurezza			€ 5 106.47
			€ 409 055.31
SOMME A DISPOSIZIONE			
Installazione Impianto Controllo Accessi	€ 27 268.00		
Acquisto ceste e scaffali per deposito attrezzato	€ 10 000.00		
Acquisto pesa a terra	€ 2 500.00		
allacciamento acquedotto	€ 1 500.00		
allacciamento fognatura	€ 1 131.20		
allacciamento energia elettrica	€ 1 500.00		
Spese istruttoria - imprevisti - arrotondamenti	€ 10 314.26		
		€ 54 213.46	
Spese tecniche - Progetto - DL - Sicurezza	€ 28 801.07		
Spese tecniche - Cassa ingegneri	€ 2 350.16		
Spese tecniche - Progetto Impianto Elettrico	€ 2 460.00		
Spese tecniche - Relazione geologica	€ 1 352.00		
Spese tecniche - Collaudo strutture	€ 1 768.00		
		€ 36 731.23	
			€ 90 944.69
			€ 500 000.00
IVA (partita di giro)			
iva su lavori e sicurezza		*€ 89 992.17*	
iva su somme a disposizione		*€ 20 007.83*	
			€ 110 000.00

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

CONSORZIO DEI COMUNI DEI NAVIGLI

Sede in Comune di Albairate
Città Metropolitana di Milano

REALIZZAZIONE DI "CENTRO DEL RIUTILIZZO"

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO 0B

Relazione Illustrativa

Invarianza Idraulica

Relazione Idrologica e Idraulica

Febbraio 2023

Il progettista
Ing. Paolo Piccioli Cappelli

INDICE

1. PREMESSA 3
2. RELAZIONE ILLUSTRATIVA 5
2.1 Localizzazione dell'impianto 5
2.2 Stato di fatto 6
2.3 Progetto 6
2.4 Estratti, compatibilità edilizia ed urbanistica delle opere 7
2.4.1 Proprietà e identificazione catastale 7
2.4.2 Destinazione urbanistica e Vincoli 8
2.4.3 Pozzi pubblici 15
3. RELAZIONE IDROLOGICA ED IDRAULICA 16
3.1 Generalita' - normativa di riferimento 16
3.2 Stato attuale - Sistema di smaltimento delle acque 16
3.3 Progetto - Sistema di smaltimento delle acque 17
3.4 Calcolo della portata critica meteorica 18
3.4.1 Curve di Possibilità Pluviometrica 18
3.4.2 Caratteristiche del bacino idraulico 21
3.4.3 Tempo di corrivazione 22
3.4.4 Portata al colmo 23
3.4.5 Dimensionamento e verifica dei collettori 24
3.4.6 Verifica statica delle condotte fognarie 27
3.5 Dimensionamento della vasca di prima pioggia 32
3.5.1 Stazione di pompaggio dell'acqua dalla vasca di prima pioggia alla fognatura 33
3.5.2 Verifica al galleggiamento della vasca di prima pioggia 37
3.5.3 Dimensionamento sistema di depurazione 38
3.6 Dimensionamento sistema disperdente 40
3.6.1 Permeabilità 40
3.6.2 Dimensionamento sistema disperdente 42

1. PREMESSA

Richiamata:

- l'Autorizzazione Dirigenziale Prot. n. 88962 del 10.04.2018 R.G. n. 2607 del 10.04.2018 avente per oggetto Rinnovo con variante sostanziale, ai sensi dell'art. 208 del D.lgs. 152/06, dell'autorizzazione all'esercizio delle operazioni di messa in riserva (R13) e deposito preliminare (D15) di rifiuti pericolosi e non pericolosi, presso l'impianto pubblico per la raccolta differenziata dei rifiuti urbani ubicato nel comune di Busto Garolfo (MI) - Via delle industrie snc.

considerato

- che il Consorzio dei Comuni dei Navigli è affidatario del ciclo dei rifiuti per il Comune di Busto Garolfo in forza della deliberazione di Consiglio Comunale n. 58 del 29.09.2014;
- che con deliberazione di Giunta Comunale n. 63 del 31.05.2022, dichiarata immediatamente eseguibile, è stato approvato, in linea tecnica, il progetto definitivo relativo alle opere di realizzazione di "Centro del Riutilizzo" presso area di proprietà comunale adiacente alla piattaforma ecologica;

visti:

- il "Protocollo d'Intesa" del 09.06.2022 con cui il Sindaco del Comune di Busto Garolfo dava mandato al Consorzio dei Navigli, in qualità di gestore del servizio d'igiene ambientale, a richiedere il contributo messo a disposizione dall'Amministrazione Regionale per il bando di Regione Lombardia per la formazione di "Centri del Riutilizzo" nell'ambito dell'attuazione della L.R. 9/2020;
- l'istanza presentata entro i termini del
- la d.g.r. del 4 aprile 2022, n. 6232, con la quale sono stati approvati i "Criteri per l'assegnazione di contributi a enti pubblici per la realizzazione, la modifica/ampliamento di "centri del riutilizzo" in attuazione del programma regionale di gestione rifiuti approvato con d.g.r. n. 1990 del 20/06/2014";
- il d.d.u.o. del 19 aprile 2022, n. 5238 "Piano Lombardia L.R. 9/2020 - approvazione del bando per l'assegnazione di contributi a enti pubblici per la realizzazione, la modifica, l'ampliamento di "centri del riutilizzo" in attuazione del programma regionale di gestione rifiuti approvato con d.g.r. n. 1990 del 20/06/2014";
- la d.g.r. del 28 marzo 2022, n. XI/6191, con la quale sono stati approvati i "Criteri per l'assegnazione di contributi a enti pubblici per la realizzazione, ampliamento, potenziamento, adeguamento infrastrutturale di centri di raccolta" in attuazione del programma regionale di gestione rifiuti approvato con D.G.R. n. 1990 del 20/06/2014";
- il d.d.u.o. del 14 aprile 2022, n. 5157 "Piano Lombardia L.R. 9/2020 - approvazione del bando per l'assegnazione di contributi a enti pubblici per la realizzazione, la modifica, l'ampliamento, il potenziamento, l'adeguamento infrastrutturale di "centri di raccolta" in attuazione del programma regionale di gestione rifiuti approvato con D.G.R. n. 1990 del 20/06/2014";
- l'istanza presentata entro la scadenza del 9 giugno 2022 prevista dal Bando di cui alla d.g.r. n. 6232/2022;
- il d.d.u.o n° 10675 del 21/07/2022 secondo cui, a fronte degli esiti istruttori e sulla base delle risorse disponibili, non veniva finanziato il progetto di Busto Garolfo;
- la d.g.r. del 12.09.2022 n. 6933 di incremento della dotazione finanziaria e di proroga del termine per la fine lavori dei bandi di cui alle dgr xi/6191 del 28/03/2022 - dgr xi/6232 del 04/04/2022 – dgr xi/6233 del 04/04/2022;

e infine, visto

- il Decreto n. 13437 del 22.09.2022 avente ad oggetto "PIANO LOMBARDIA L.R. 9/2020 - BANDO PER L'ASSEGNAZIONE DI CONTRIBUTI A ENTI PUBBLICI PER LA REALIZZAZIONE, L'AMPLIAMENTO, IL POTENZIAMENTO, L'ADEGUAMENTO INFRASTRUTTURALE DI CENTRI DI RACCOLTA APPROVATO CON D.D.U.O. 14 APRILE 2022, N. 5157. - BANDO PER L'ASSEGNAZIONE DI CONTRIBUTI A ENTI PUBBLICI PER LA REALIZZAZIONE, LA MODIFICA, L' AMPLIAMENTO DI "CENTRI DEL RIUTILIZZO" APPROVATO CON D.D.U.O. 19 APRILE 2022, N. 5238. APPROVAZIONE SCORRIMENTO DELLE GRADUATORIE." Ed il relativo allegato B, che si riporta integralmente

ALLEGATO B

LE DOMANDE FINANZIATE A SEGUITO DI RIFINANZIAMENTO:

Nella tabella seguente è riportato (in ordine decrescente di punteggio) l'elenco degli 11 progetti ammessi a finanziamento in virtù dello scorrimento della graduatoria, con indicazione del punteggio, della posizione in graduatoria, della finanziabilità, del contributo richiesto in sede di istanza e di quello assegnato a seguito dell'istruttoria.

Posizione	Punteggio	ID DOMANDA	Denominazione	Natura Giuridica	Totale contributo richiesto	Totale contributo Ammesso	Esito
6	52	3725082	PAVIA	Comune	200.000,00 €	200.000,00 €	Finanziato a seguito di scorrimento graduatoria
7	50	3642318	CUASSO AL MONTE	Comune	199.270,00 €	195.770,00 €	Finanziato a seguito di scorrimento graduatoria
8	46	3710432	PISOGNE	Comune	200.000,00 €	193.900,00 €	Finanziato a seguito di scorrimento graduatoria
9	45	3652258	RESCALDINA	Comune	200.000,00 €	200.000,00 €	Finanziato a seguito di scorrimento graduatoria
						194.600,00 €	Finanziato a seguito di scorrimento graduatoria
11	43	3644207	CONSORZIO DEI COMUNI DEI NAVIGLI	Consorzio di Comuni	200.000,00 €	200.000,00 €	Finanziato a seguito di scorrimento graduatoria
12	43	3654489	ROBBIO	Comune	152.453,00 €	152.453,00 €	Finanziato a seguito di scorrimento graduatoria
13	43	3701075	SAN GERVASIO BRESCIANO	Comune	199.505,30 €	199.505,30 €	Finanziato a seguito di scorrimento graduatoria
14	40	3652050	LONATE POZZOLO	Comune	114.415,00 €	114.415,00 €	Finanziato a seguito di scorrimento graduatoria
15	22	3652114	BINASCO	Comune	29.500,00 €	29.500,00 €	Finanziato a seguito di scorrimento graduatoria
16	20	3652362	INTROBIO	Comune	150.000,00 €	8.412,03 €	Finanziato a seguito di scorrimento graduatoria

in forza di incarico professionale del 27.05.2022 CIG Z7A3719DA6, si predispone la seguente progettazione esecutiva.

2. RELAZIONE ILLUSTRATIVA

2.1 Localizzazione dell'impianto

La piattaforma per la raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani del Comune di Busto Garolfo, in provincia di Milano, è posta in via dell'Industria, nella porzione industriale orientale del territorio comunale, alla quota altimetrica di 181 m s.l.m.

L'estratto della Carta Tecnica Regionale e l'immagine satellitare seguenti identificano la struttura.

Fig.: estratto CTR

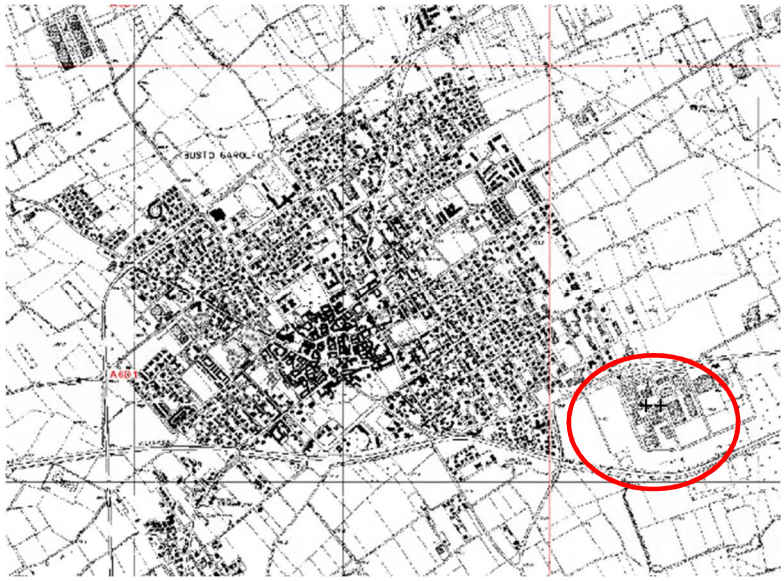


Fig.: estratti satellitari e immagini

2.2 Stato di fatto

La Piattaforma Ecologica si presenta sostanzialmente attrezzata per tutte le tipologie di rifiuto che la cittadinanza storicamente ha inteso smaltire.
Sul lato ovest della pertinenza è presente un'area di proprietà comunale che risulta essere l'ambito individuato per la formazione di un Centro del Riutilizzo.

2.3 Progetto

Il progetto tiene conto delle indicazioni dell'Amministrazione Comunale e delle indicazioni di Città Metropolitana, pubblicate su
chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.cittametropolitana.mi.it/export/sites/default/ambiente/doc/Area_Ambiente/Settori/Rifiuti/Indicazioni_costituzione_centri_del_riuso.pdf .

L'accesso al Centro è previsto indipendente, da traversa di via dell'Industria, strada di calibro adeguato.
Il sistema degli accessi è regolamentato mediante riconoscimento con Carta Regionale dei Servizi.
Nel Centro sono predisposte aree di sosta.
L'uscita dal Centro è adiacente all'ingresso, e da questo separata mediante spartitraffico. E' previsto un collegamento potenziale tra il Centro e la Piattaforma Ecologica esistente. Un cancello scorrevole potrà essere aperto per manutenzione, logistica dell'impianto e necessità degli operatori.
La segnaletica, orizzontale e verticale, è organizzata come da Codice della Strada ed è destinata a garantire la sicurezza e fluidità dei transiti.

Il Centro viene dotato di:

- Fabbricato ad uso ufficio con servizio igienico e spazio per deposito di beni da conservare all'interno;

- Tettoia aperta sul lato interno attrezzata anche con scaffalature per il deposito di materiali riutilizzabili non deperibili.

Le pavimentazioni sono:

- Marciapiede della zona uffici in calcestruzzo;
- Pertinenza della tettoia in calcestruzzo;
- Sede stradale in asfalto.

Il Centro viene attrezzato con i sottoservizi e le strutture necessarie:

- Acqua potabile mediante nuovo allacciamento all'acquedotto pubblico;
- Rete antincendio, mediante nuovo allacciamento;
- Presidi antincendio, con la previsione di estintori portatili;
- Forza elettromotrice, mediante estensione della rete della piattaforma ecologica esistente;
- Illuminazione pubblica, mediante l'installazione di nuovi punti luce;
- Impianto di irrigazione delle aree verdi;
- Rete di drenaggio, con struttura indipendente dalla piattaforma per vincoli di quota di recapito.

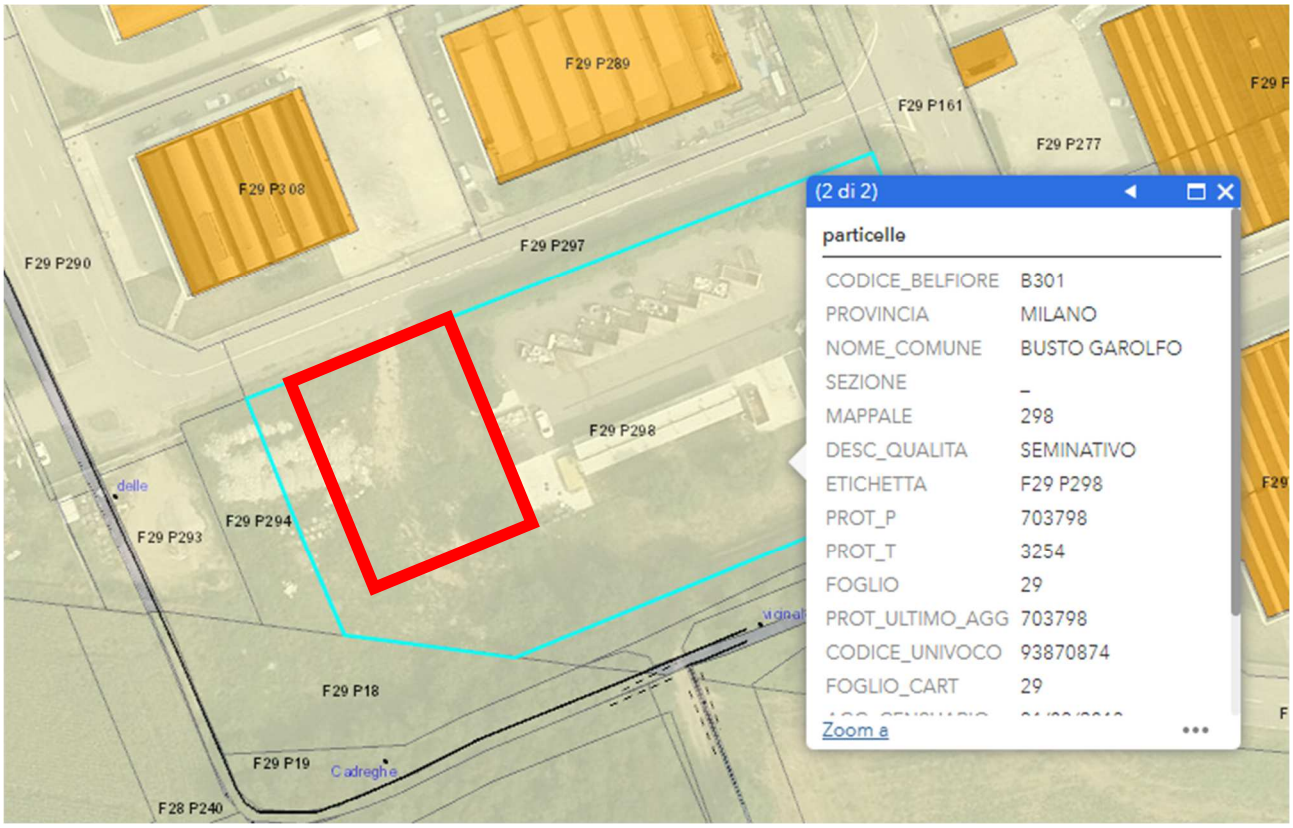
Le finiture, i materiali e i colori sono indicati nelle tavole grafiche.

2.4 Estratti, compatibilità edilizia ed urbanistica delle opere

2.4.1 Proprietà e identificazione catastale

L'area è di proprietà del Comune di Busto Garolfo ed è catastalmente individuata al N.C.T. come segue:
Foglio 29 part. 298

Fig.: estratto catastale



2.4.2 Destinazione urbanistica e Vincoli

Fig.: estratto PGT – Piano delle Regole

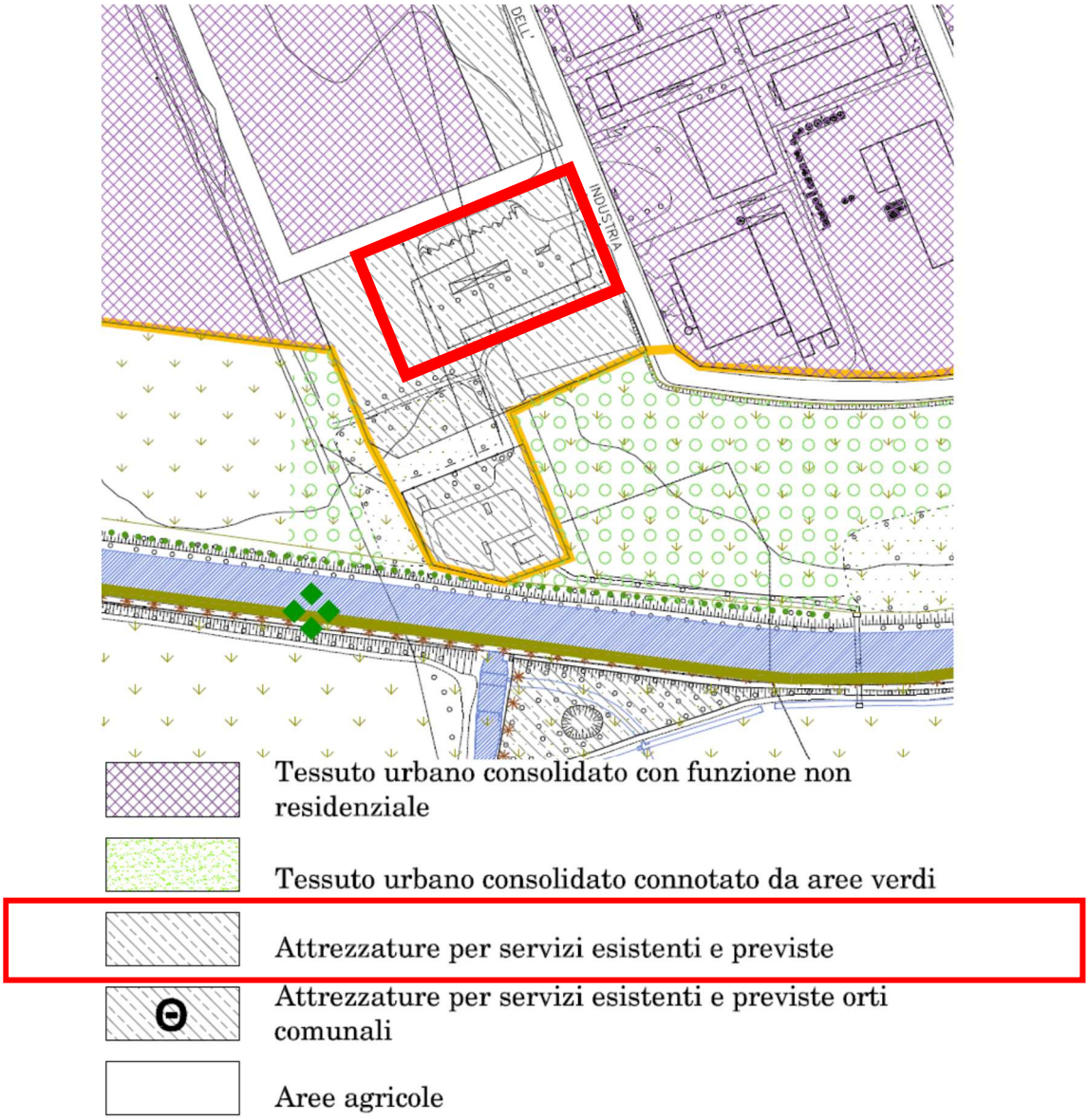
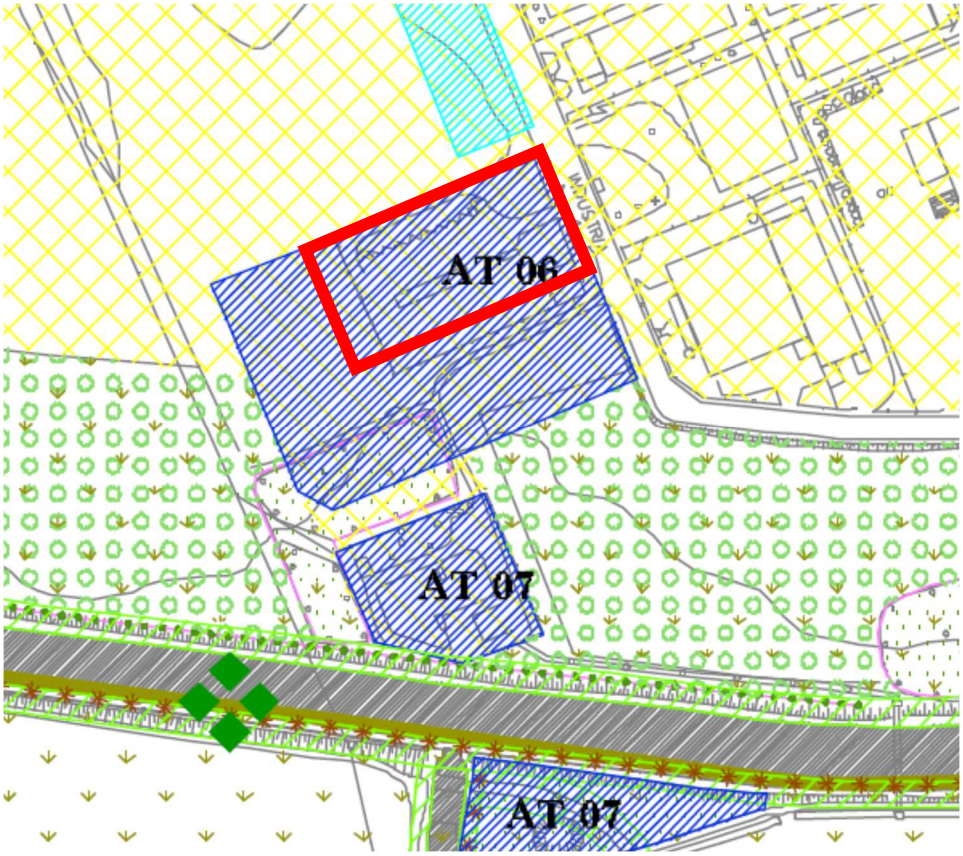


Fig.: estratto PGT – Piano dei Servizi



Attrezzature religiose - AR

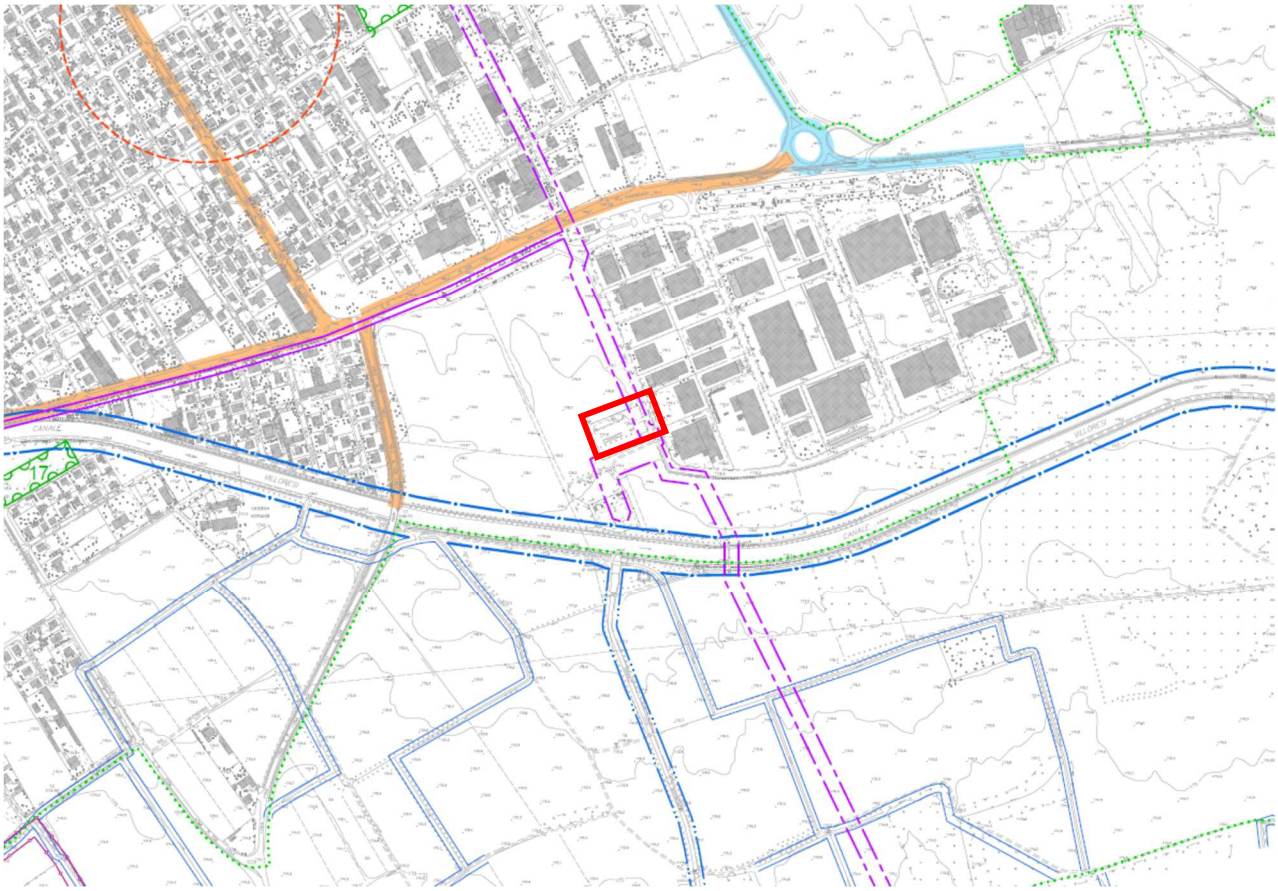
Attrezzature e impianti tecnologici - AT

Parcheggi - P

Scheda AT-6	Smaltimento rifiuti	
Localizzazione e dati identificativi dell'attrezzatura		
	Indirizzo	**Via dell'Industria**
	Destinazione d'uso principale	**Impianti tecnologici**
	Funzioni complementari	
	Proprietà/Gestione	**pubblica**
	Bacino d'utenza	**Sovracomunale**
	Area complessiva	**Mq. 11.500**
	Conformità alla qualità richiesta	**SI**
	Opere in progetto	**Previsione di interventi di ampliamento**
STATO DI FATTO		
QUALITA'		
Stato di conservazione	Edifici: **BUONO**	Aree di pertinenza: **BUONO**
ACCESSIBILITA'		
Mobilità e sosta	**Accesso addetti**	
FRUIBILITA'		
Modalità di fruizione	**Personale addetto**	
Integrazione con il contesto	**Prossimità centro storico**	
Superficie da considerare per la verifica 18 mq/ab		**0**

Fig.: estratto PGT – Carta dei Vincoli

Sull'area insistono condotte del Metano (proprietà Snam) che determinano servitù e fasce di rispetto. E' stato richiesto parere a Snam per la realizzazione dell'opera.



Certificato di Destinazione Urbanistica - Anno 2017 (PGT invariato)

COMUNE DI BUSTO GAROLFO
Città Metropolitana di Milano

CERTIFICATO DI DESTINAZIONE URBANISTICA

Prot. 12486

A richiesta dell'interessato e per gli usi consentiti dalla Legge

IL RESPONSABILE DELL'AREA
TERRITORIO E ATTIVITA' ECONOMICHE

visti gli atti d'ufficio,
visto il Decreto Sindacale n. 6 del 01.02.2017,

CERTIFICA

- Che il terreno distinto al "Nuovo Catasto Terreni" di questo Comune al fg. 29 mapp. 298 è inserito nell'"Azzonamento" del vigente P.G.T. Comunale (approvato con delibera di Consiglio Comunale n. 14 del 10.03.2014 e pubblicato sul BURL Serie Avvisi e Concorsi n. 22 del 28.05.2014) così come di seguito indicato:
  Fg. 29 mapp. 298 : Attrezzature per servizi esistenti e previste.
  In tali ambiti le Norme di Piano prevedono quanto segue:

ART. 21 - AREE ALL'INTERNO DEL TUC DA ASSOGGETTARE A SPECIFICA DISCIPLINA

1. Il PIANO DELLE REGOLE individua nella cartografia di cui all'art. 2 delle presenti Norme gli ambiti soggetti a particolare normativa all'interno del Tessuto Urbano Consolidato:
   a. le aree libere da completare mediante Ambiti di Pianificazione Coordinata (APC) (vedi precedente art. 16 e le schede predisposte per ogni singolo APC allegate alle presenti norme)
   b. i nuclei di antica formazione (vedi le norme di cui ai successivi articoli dal 22 al 28).
   c. gli ambiti con funzioni non residenziali (vedi le norme di cui ai successivi articoli dal 29 al 30 ed i contenuti delle schede n. 4 e 5 allegate alle presenti norme)
   d. tessuto urbano consolidato connotato da aeree verdi (vedi scheda n° 6 allegata alle presenti norme)
   e. aree destinate all'esercizio delle attività agricole e aree di valore paesaggistico ambientale ed ecologiche (vedi scheda n° 7 allegata alle presenti norme)
   f. spazi pubblici e di uso pubblico (vedi scheda n°8 allegata alle presenti norme)
   g. i beni storico-artistici monumentali (vedi scheda n° 9 allegata alle presenti norme)

SCHEDA D'AMBITO scheda n. 8

tessuto urbano consolidato soggetto a particolare disciplina:
spazi pubblici e di uso pubblico

nuova costruzione, ristrutturazione e ampliamento di edifici esistenti

modalità di attuazione quelle previste per la realizzazione di opere di urbanizzazione
parametri ed indici = artt. 3 e 4 delle NdP **Rc** 1/3 **If** 1,00 mq/mq **H max** 15,00 ml **H min** 2,50(riferita unicamente agli edifici principali)
distanze = artt. 5 e 6 delle NdP tra i fabbricati art. 5 delle NdP dai confini ml. 5,00
destinazioni non ammissibili = art. 10 e tabella A delle NdP Tutte ad eccezione di quelle riconducibili alla realizzazione di attrezzature pubbliche e di interesse pubblico o generale, le attrezzature a servizio del personale addetto e la residenza per il personale di custodia.
dotazione di aree a parcheggio = L. 122/1989 e art. 12 delle NdP definita dal progetto predisposto da ente territoriale dello stato o dalla convenzione
norme particolari le schede relative alle nuove attrezzature allegate al Piano dei Servizi possono individuare più precise indicazioni progettuali di tipo quantitativo che prevalgono su quanto previsto in forma generica nella presente scheda. nelle attrezzature possono essere previsti spazi destinati alla somministrazione di alimenti e bevande purché funzionali ed al servizio ed in via esclusiva alle attività che si svolgono in tali attrezzature

Estratto del Piano dei Servizi

5 MAPPATURA DELLE PREVISIONI DEL PIANO DEI SERVIZI

Attrezzature pubbliche

L'analisi ricognitiva del Piano dei Servizi effettua l'individuazione e la valutazione di tutte le attrezzature a servizio delle funzioni insediate e insediabili presenti sul territorio comunale. La collocazione spaziale è rappresentata per tutte le attrezzature individuate:

AIC	ATTREZZATURE DI INTERESSE COLLETTIVO
AR	ATTREZZATURE RELIGIOSE
AI	ATTREZZATURE PER L'ISTRUZIONE
P	PARCHEGGI
AS	ATTREZZATAURE SPORTIVE
V	VERDE
AT	ATTREZZATAURE E IMPIANTI TECNOLOGICI

Scheda AT-6	Smaltimento rifiuti	
Localizzazione e dati identificativi dell'attrezzatura		
	Indirizzo	**Via dell'Industria**
	Destinazione d'uso principale	**Impianti tecnologici**
	Funzioni complementari	
	Proprietà/Gestione	**pubblica**
	Bacino d'utenza	**Sovracomunale**
	Area complessiva	**Mq. 11.500**
	Conformità alla qualità richiesta	**SI**
	Opere in progetto	**Previsione di interventi di ampliamento**
STATO DI FATTO		
QUALITA'		
Stato di conservazione	Edifici: **BUONO**	Aree di pertinenza: **BUONO**
ACCESSIBILITA'		
Mobilità e sosta	**Accesso addetti**	
FRUIBILITA'		
Modalità di fruizione	**Personale addetto**	
Integrazione con il contesto	**Prossimità centro storico**	
Superficie da considerare per la verifica 18 mq/ab		**0**

- sulla base della Componente Geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio allegata al PGT i terreni in questione sono individuati come segue:
  Classe 2 Fattibilità con modeste limitazioni.

Caratteristiche generali

La porzione di territorio comunale relativa all'urbanizzato è contraddistinta da *vulnerabilità* dell'acquifero superficiale *alta*. L'elevata permeabilità dei terreni superficiali e la soggiacenza della falda idrica, presente a profondità variabili mediamente tra 15 e 25 m rispetto al piano campagna e la ridotta capacità di infiltrazione delle acque superficiali nel sottosuolo per la presenza di superfici impermeabili, determinano tale condizione (come da elaborazione SINTACS).

Utilizzo delle aree

Non si rilevano specifiche controindicazioni di carattere geologico all'urbanizzazione o alla modifica di destinazione d'uso del suolo e all'utilizzo delle aree in genere. E' pertanto consentito qualunque tipo di opera edificatoria, vincolata al rispetto della salvaguardia della falda idrica.

Interventi ed indagini da prevedere

1. I progetti dovranno essere corredati dalle indagini geognostiche (opportunamente dimensionate in funzione della tipologia ed estensione dell'intervento edilizio) e dalla relazione geologica e geotecnica ai sensi del D.M. 14.01.08, per qualsiasi azione edificatoria ed opera ammissibile.

2. Sono sempre da prevedere opere di regimazione delle acque meteoriche e la predisposizione dei più idonei sistemi di collettamento e/o trattamento delle acque reflue, in ottemperanza al R.R. n° 3 del 24/03/06.

I mappali di cui trattasi non sono inclusi in un Piano di Lottizzazione.
SI RILASCIA IL PRESENTE CERTIFICATO AI SENSI DELL'ART. 30 DEL D.P.R. 6/06/2001 n. 380.

IL PRESENTE CERTIFICATO NON PUO' ESSERE PRODOTTO AGLI ORGANI DELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE O AI PRIVATI GESTORI DI PUBBLICI SERVIZI.

Busto G., li, 14.06.2017

Il Responsabile dell'Area
Territorio e Attività Economiche
Geom. Angelo FORMANI

Responsabile del Procedimento:
Arch. Tommaso Gorla
Tel. 0331.562019
gorla.tommaso@comune.bustogarolfo.mi.it

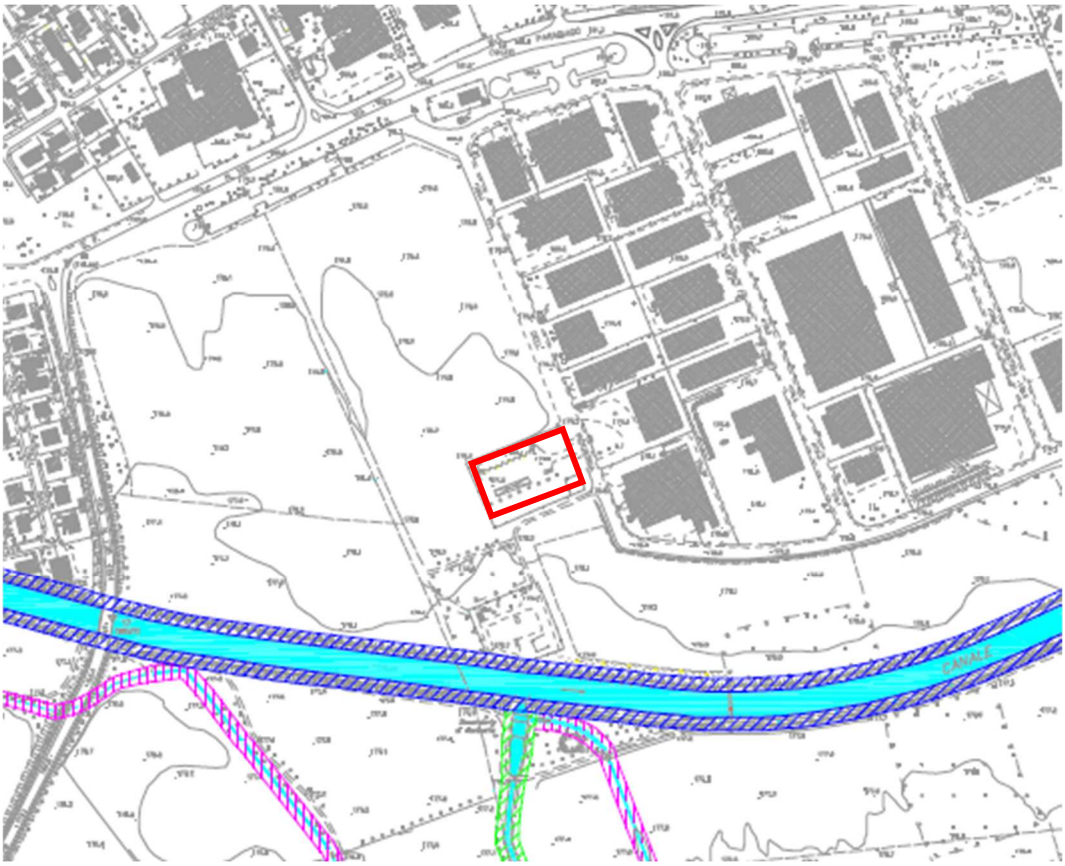
Per quanto riguarda gli indici urbanistici ed edilizi, le distanze e le destinazioni d'uso, si rimanda alle specifiche indicazioni contenute nelle Norme di Piano del Piano di Governo del Territorio nonché nella Componente Geologica allegata al vigente PGT.

I lavori previsti dal progetto di formazione di Centro del Riutilizzo sono da ritenersi compatibili con la normativa vigente.

2.4.3 Pozzi pubblici

L'area in esame non è soggetta a vincoli di cui alle Leggi R.D.L. 3267/23, D.L.vo 42/2004, D.Lgs. 152/06 (zone di rispetto dei pozzi di captazione di acqua potabile).

Fig.: Componente idrogeologica del PGT - Vincoli



3. RELAZIONE IDROLOGICA ED IDRAULICA

3.1 Generalita' - normativa di riferimento

La presente relazione riporta i criteri e i risultati dei calcoli idraulici per il dimensionamento del sistema di drenaggio del Centro del Riutilizzo in progetto in Comune di Busto Garolfo, in adiacenza e continuità alla Piattaforma Rifiuti esistente.
I principali riferimenti normativi utilizzati per la presente progettazione vengono di seguito elencati:

- Regolamento Regionale 7/2017 e s.m.i. - Invarianza idraulica
- Decreto Legislativo 03/04/2006 n. 152 - Norme in materia ambientale;
- Regolamento Regionale 24/03 /2006 n. 3 - Disciplina e regime autorizzatorio degli scarichi di acque reflue domestiche e di reti fognarie, in attuazione dell'articolo 52, comma1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26.
- Regolamento Regionale 24/03/2006 n. 4 - Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26.

3.2 Stato attuale - Sistema di smaltimento delle acque

La Piattaforma Ecologica presenta attualmente un punto di scarico in pubblica fognatura.
Esso, già autorizzato, non viene modificato e non è prevista modificazione del sistema di drenaggio ad esso associato.

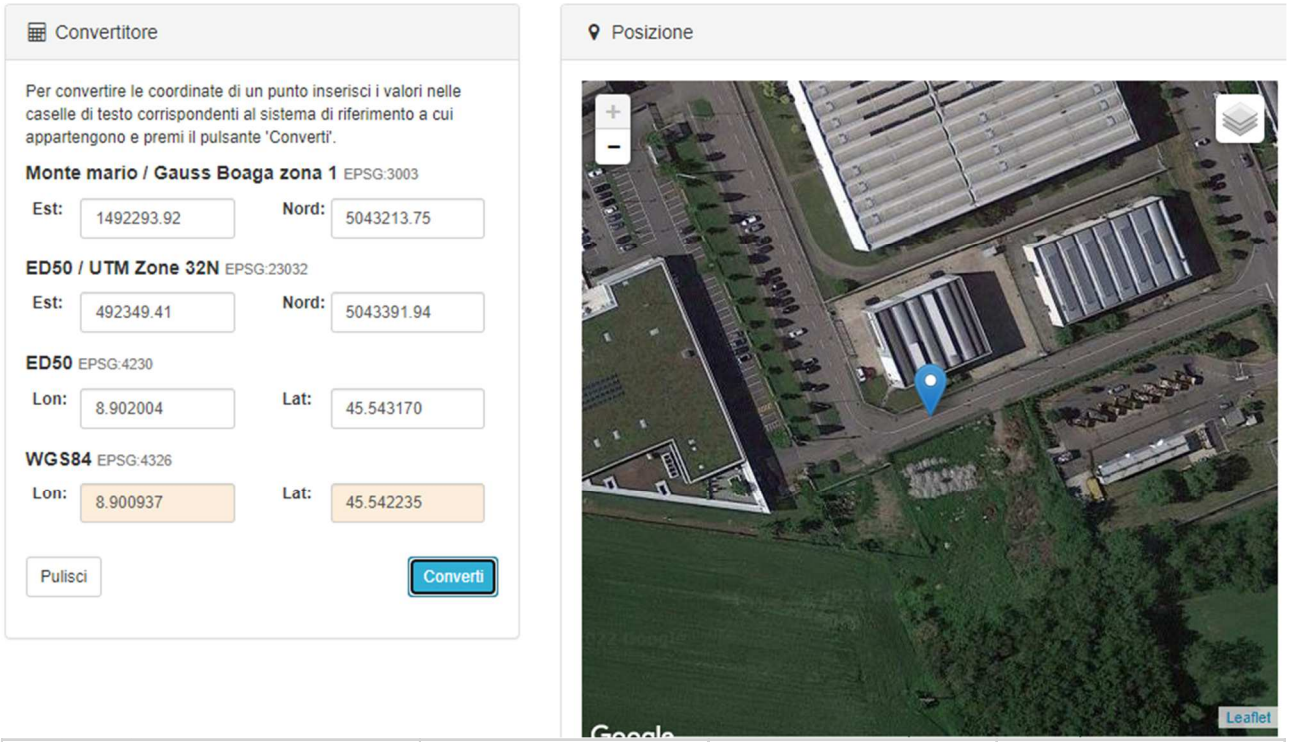
Fig.: estratto satellitare – posizione dello scarico in fognatura della Piattaforma Rifiuti esistente

3.3 Progetto - Sistema di smaltimento delle acque

Il sistema di drenaggio è previsto indipendente da quello della Piattaforma, per vincoli legati alle quote.
E' ipotizzato un nuovo allacciamento alla fognatura pubblica per lo scarico delle acque reflue e di meteoriche di prima pioggia, identificato con il codice S1. Sono presenti inoltre pozzi di dispersione delle acque meteoriche di seconda pioggia.

Fig.: estratto satellitare – posizione dello scarico in fognatura del Centro del Riutilizzo in progetto

Fig.: Coordinate scarico in fognatura - Scarico S1



Coordinate geografiche

n.	ID	WGS84 [DD]		Gauss Boaga [m]	
		Long	Lat	Long	Lat
1	S1	8.900937	45.542235	1492293.92	5043213.75

Il progetto di del sistema di drenaggio prevede:

- La formazione di uno scarico S1 in pubblica fognatura per le acque dei servizi igienici e delle acque meteoriche di prima pioggia;
- l'accumulo delle acque di prima pioggia in apposita vasca con sollevamento alla fognatura pubblica, dopo 96 ore dall'evento piovoso con limitazione della portata in 1 l/s ha imp;
- la previsione di nuovo impianto di trattamento di disoleazione con filtro a coalescenza;
- lo smaltimento delle acque di seconda pioggia a pozzi di dispersione;
- la previsione di un gruppo Ispezione-Sifone-Braga;
- la formazione di opportuni pozzetti di ispezione e campionamento;
- la dispersione diretta in fossi di dispersione delle acque decadenti sull'immobile Ufficio e Deposito e sulla Tettoia.

3.4 Calcolo della portata critica meteorica

3.4.1 Curve di Possibilità Pluviometrica

La determinazione della precipitazione di progetto avviene attraverso la preliminare ricostruzione di uno ietogramma sintetico derivante dall'elaborazione delle piogge intense registrate all'interno e nelle aree contermini del bacino che occorre modellare. Questa fase conduce alla determinazione delle curve di possibilità pluviometrica media da associare a tale territorio ossia delle curve che legano, per assegnati tempi di ritorno, le altezze di precipitazione h alle corrispondenti durate t.
Il legame funzionale tra altezza di pioggia h(t) e durata t viene di solito espresso da una relazione monomia del tipo:

$$h(t) = a\, t^n$$

dove a ed n sono i parametri caratteristici della stazione e rappresentano rispettivamente l'altezza di precipitazione relativa alla durata di un'ora e n la pendenza della retta che rappresenta la seguente relazione in un cartogramma probabilistico:

$$\log h = \log a + n \log t$$

La stima dei parametri a ed n viene effettuata riportando su tale piano le coppie di punti (t, h) e regolarizzandoli su una retta (quando non risulti più conveniente l'uso di una spezzata a due o più lati). Tali punti devono ovviamente essere tra loro omogenei, nel senso che devono avere un medesimo tempo di ritorno T.

Per la verifica dei collettori si fa generalmente riferimento alle portate di pioggia intense, con t < 1 ora (il tempo di corrivazione delle sottoreti è limitato), adottando il tempo di ritorno per il dimensionamento di T=10 o 20 anni.

Per la verifica idrologica dei volumi di pioggia si fa riferimento alle portate di pioggia intense, adottando il tempo di ritorno per il dimensionamento di T=50 anni, suggerito dal R.R. 7/2017 e s.m.i. per la progettazione dell' invarianza idraulica, oltre a verifiche degli effetti dell'evento per T=100 anni.

Consultando il Portale Idrologico di Arpa Lombardia (*http://iris.arpalombardia.it/gisINM/common/webgis_central.php?TYPE=guest*) è possibile ricavare le curve di interesse.

Fig.: Curve Possibilità Pluviometrica

Calcolo della linea segnatrice 1-24 ore

Località: *Furato di Inveruno*
Coordinate: *8,88 - 45,51*

Linea segnalatrice
Tempo di ritorno (anni) 50

Parametri ricavati da: http://idro.arpalombardia.it

A1 - Coefficente pluviometrico orario	31,04
N - Coefficente di scala	0,3235
GEV - parametro alpha	0,2926
GEV - parametro kappa	-0,0173
GEV - parametro epsilon	0,8256

Evento pluviometrico
Durata dell'evento [ore]
Precipitazione cumulata [mm]

Formulazione analitica

$$h_T(D) = a_1 w_T D^n$$

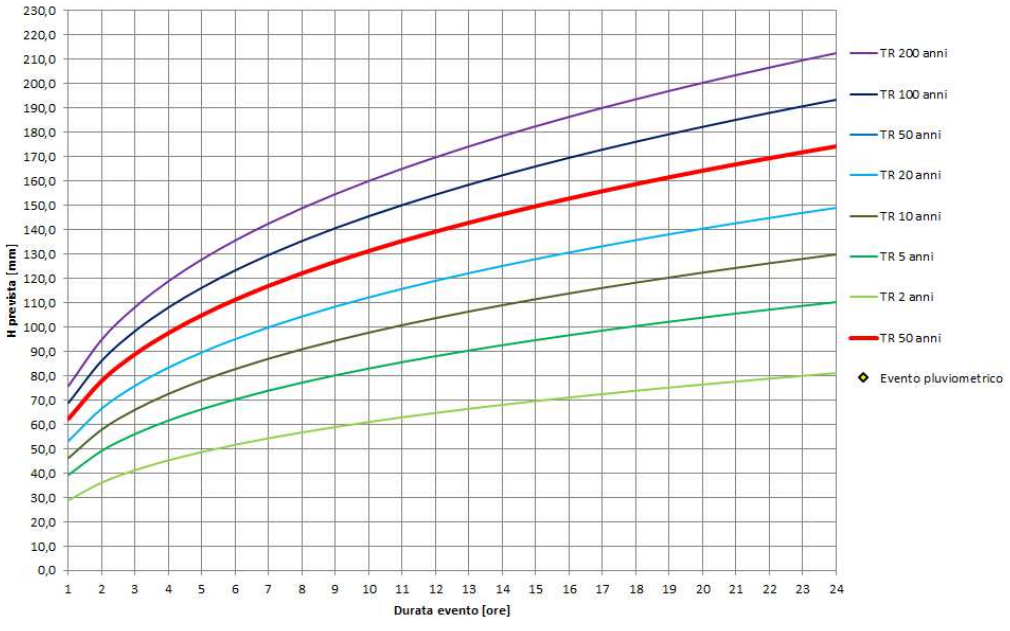
$$w_T = \varepsilon + \frac{\alpha}{k}\left\{1 - \left[\ln\left(\frac{T}{T-1}\right)\right]^k\right\}$$

Bibliografia ARPA Lombardia:
http://idro.arpalombardia.it/manual/Ispp.pdf
http://idro.arpalombardia.it/manual/STRADA_report.pdf

Tabella delle precipitazioni previste al variare delle durate e dei tempi di ritorno

Tr	2	5	10	20	50	100	200	50
wT	0,93318	1,27023	1,49704	1,71740	2,00672	2,22661	2,44836	2,006723798
Durata (ore)	TR 2 anni	TR 5 anni	TR 10 anni	TR 20 anni	TR 50 anni	TR 100 anni	TR 200 anni	TR 50 anni
1	29,0	39,4	46,5	53,3	62,3	69,1	76,0	62,2887067
2	36,2	49,3	58,1	66,7	77,9	86,5	95,1	77,94576384
3	41,3	56,3	66,3	76,1	88,9	98,6	108,4	88,87058514
4	45,4	61,7	72,8	83,5	97,5	108,2	119,0	97,53842105
5	48,8	66,4	78,2	89,7	104,8	116,3	127,9	104,8397822
6	51,7	70,4	83,0	95,2	111,2	123,4	135,7	111,2093349
7	54,4	74,0	87,2	100,0	116,9	129,7	142,6	116,8956983
8	56,8	77,3	91,1	104,5	122,1	135,4	148,9	122,0559414
9	59,0	80,3	94,6	108,5	126,8	140,7	154,7	126,796354
10	61,0	83,0	97,9	112,3	131,2	145,6	160,1	131,1925923
11	62,9	85,6	100,9	115,8	135,3	150,1	165,1	135,3006389
12	64,7	88,1	103,8	119,1	139,2	154,4	169,8	139,1632129
13	66,4	90,4	106,5	122,2	142,8	158,5	174,2	142,8137386
14	68,0	92,6	109,1	125,2	146,3	162,3	178,5	146,278916
15	69,6	94,7	111,6	128,0	149,6	166,0	182,5	149,5804502
16	71,0	96,7	113,9	130,7	152,7	169,5	186,3	152,7362516
17	72,4	98,6	116,2	133,3	155,8	172,8	190,0	155,7612916
18	73,8	100,4	118,4	135,8	158,7	176,1	193,6	158,6682271
19	75,1	102,2	120,5	138,2	161,5	179,2	197,0	161,4678653
20	76,3	103,9	122,5	140,5	164,2	182,2	200,3	164,1695158
21	77,6	105,6	124,4	142,7	166,8	185,1	203,5	166,7812619
22	78,7	107,2	126,3	144,9	169,3	187,9	206,6	169,310172
23	79,9	108,7	128,1	147,0	171,8	190,6	209,6	171,7624668
24	81,0	110,2	129,9	149,0	174,1	193,2	212,5	174,143653

Linee segnalatrici di probabilità pluviometrica



BUSTO GAROLFO (MI)		
Criticità idraulica	B = MEDIA	
Superficie dell'intervento	0.0540	ha
Coefficiente deflusso	0.8	
Impermeabilizzazione potenziale	MEDIA	
Metodo	sole piogge	e verifica requisiti minimi

Parametri CPP	Valore	http://idro.arpalombardia.it/pmapper-4.0/map.phtml
A1 - Coefficente pluviometrico orario	31.04	
N - Coefficente di scala	0.3235	
GEV - parametro alpha	0.2926	
GEV - parametro kappa	-0.0173	
GEV - parametro epsilon	0.8256	

Coefficienti CPP				
wT	1.501	1.724	2.017	2.240
d<1h	**T10**	**T20**	**T50**	**T100**
a	46.591	53.509	62.607	69.533
n	0.5	0.5	0.5	0.5
d>1h	**T10**	**T20**	**T50**	**T100**
a	46.591	53.509	62.607	69.533
n	0.324	0.324	0.324	0.324

La curva di possibilità pluviometrica di riferimento per il dimensionamento della laminazione/dispersione è la seguente:

T=50 anni **t < 1 ora** **$h = 62{,}607\ t^{0.5}$**
T=50 anni **t > 1 ora** **$h = 62{,}607\ t^{0.324}$**

La curva di possibilità pluviometrica di riferimento per il dimensionamento del sistema di drenaggio interno è la seguente:

T=20 anni **t < 1 ora** **$h = 53{,}509\ t^{0.5}$**
T=20 anni **t > 1 ora** **$h = 53{,}509\ t^{0.324}$**

3.4.2 Caratteristiche del bacino idraulico

La tabella seguente riporta le grandezze significative in termini di superfici.
Il coefficiente di deflusso è stimato utilizzando le indicazioni date dal R.R. 7/2018 e s.m.i.
Il ragguaglio delle superfici alla superficie impermeabile è presentato nel medesimo prospetto.

Tab.: caratteristiche del bacino idraulico

CARATTERISTICHE BACINO IDRAULICO	**STATO ATTUALE**	**PROGETTO**	
Superficie recintata di pertinenza	0	934	
di cui			
Superficie permeabile (AREA VERDE)	0	248	
Superficie coperta (UFFICIO E DEPOSITO) **	0	45	
Superficie coperta (DEPOSITO ATTREZZATO) **	0	135	
Superficie pavimentata (CALCESTRUZZO)	0	27	
Superficie pavimentata (ASFALTO)	0	479	
Totale	0	934	
COEFFICIENTI DI DEFLUSSO	coeff. Deflusso		
Coperture	1		
Pavimentazione cls	1		
Pavimentazione asfalto	0.9		
Scarpata erbosa	0.6		
Green block	0.5		
Superfici a verde piane	0.3		
Superfici a verde drenanti	0		
SUPERFICIE IMPERMEABILE	S (mq)	coeff. Deflusso	S imp (ha)
Superficie permeabile (AREA VERDE)	248	0.3	0.0074
Superficie coperta (UFFICIO E DEPOSITO) **	45		
Superficie coperta (DEPOSITO ATTREZZATO) **	135		
Superficie pavimentata (CALCESTRUZZO)	27	1.0	0.0027
Superficie pavimentata (ASFALTO)	479	0.9	0.0431
Totale		0.8	0.0533
per coeff. Deflusso = 1		1.0	0.0437
** Superficie esclusa dal calcolo in quanto inviata direttamente alla dispersione			

Il Comune di Chiuduno è inserito dall'Allegato C al Regolamento Regionale n. 7, in area B, ovvero in area a MEDIA criticità idraulica, con coefficiente P=1, ove P è il coefficiente da applicarsi al volume di cui ai requisiti minimi.

Fig.: Allegato C – criticità dell'area

Comune	Provincia	Criticità idraulica	Coefficiente P
BUSTO GAROLFO	MI	B	

La tabella 1 del R.R. 7/2017 modificata dal R.R. 8/2019 definisce, in funzione della superficie interessata dall'intervento e del coefficiente di deflusso, la classe dello stesso.

Tab.: tabella 1 – Classe di intervento

CLASSE DI INTERVENTO		SUPERFICIE INTERESSATA DALL'INTERVENTO	COEFFICIENTE DEFLUSSO MEDIO PONDERALE	MODALITÀ DI CALCOLO AMBITI TERRITORIAL (articolo 7)	
				Aree A, 8	Aree C
0	Impermeabilizzazione potenziale qualsiasi	≤0,03 ha (≤ 300 mq)	qualsiasi	Requisiti minimi articolo 12 comma 1	
1	Impermeabilizzazione potenziale bassa	da > 0,03 a ≤ 0,1 ha (da > 300 a ≤ 1.000 mq)	≤ 0,4	Requisiti minimi articolo 12 comma 2	
2	Impermeabilizzazione potenziale media	da > 0,03 a ≤ 0,1 ha (da > 300 a 1.000 mq)	> 0,4	Metodo delle sole piogge (vedi articolo 11 e Allegato G)	Requisiti minimi art. 12 comma 2
		da > 0,1 a ≤ 1 ha (da >1.000 a ≤10.000 mq)	qualsiasi		
		da > 1 a ≤ 10 ha (>10.000 a ≤100.000 mq)	≤ 0,4		
3	Impermeabilizzazione potenziale alta	da >1 a ≤10 ha (>10.000 a ≤100.000 mq)	> 0,4	Procedura dettagliata (vedi articolo 11 e Allegato G)	
		> 10 ha(> 100.000 mq)	qualsiasi		

Si procede con la progettazione adottando la procedura dettagliata di calcolo, da confrontare poi con la verifica dei requisiti minimi per l'entità del Volume di Laminazione.

3.4.3 Tempo di corrivazione

Per una fognatura urbana il tempo di corrivazione tc può essere determinato facendo riferimento al percorso idraulico più lungo della rete fognaria fino alla sezione di chiusura considerata.
Il tempo di corrivazione è dato da:
$t_c = t_a + t_r$ [s]
dove
t_a = tempo di accesso in rete [s]
t_r = tempo di rete [s]
Il tempo di accesso in rete è in genere di difficile determinazione, variando con la pendenza dell'area, la natura della stessa e dal livello di realizzazione dei drenaggi minori, nonché dall'altezza di pioggia precedente l'evento critico di progetto; tuttavia il valore normalmente assunto nella progettazione è sempre stato compreso entro l'intervallo di 5 – 15 minuti; i valori più bassi per le aree di minore estensione, più attrezzate e di maggiore pendenza e i valori più alti nei casi opposti.
Nel caso in esame, vista la modesta estensione delle aree scolanti viene assunto pari a ta = 5 minuti. Il tempo di rete tr può essere stimato come rapporto tra la lunghezza del punto più lontano e la velocità che si assume in prima approssimazione pari a V = 1 m/s. Quindi tr risulta pari a = L / V. Ove la lunghezza L non sia lineare e misurabile si assume L = radq (1,5 A) con A = area del bacino scolante.

3.4.4 Portata al colmo

La portata al colmo viene calcolata con il metodo cinematico o della corrivazione, essendo verosimile l'ipotesi che le precipitazioni abbiano durata superiori o uguali al tempo di corrivazione. La formula di calcolo è data da:

$$Qc = \varphi \; i \; S / 360$$

con

Qc = portata massima al colmo [m3 / s]

φ = valore del coefficiente di afflusso del bacino [-]

i = a / T ^(1-n) = intensità media della pioggia di durata pari al tempo di corrivazione tc [mm/h]

S = superficie del bacino [ha]

Il tempo di ritorno assunto per la valutazione della portata al colmo che viene inviata alla dispersione è:

T=20 anni **t < 1 ora** **$h = 53{,}509\ t^{0.5}$**

Il calcolo della portata al colmo è riportato nella tabella seguente.

Tab.: portata al colmo

T=20

Ragguaglio aree impermeabili

ID	Denominazione Bacini	Area Impermeabile		Coeff. Defl.	Area Permeabile		Coeff. Defl.	Area Totale		Imp	Coeff. Defl.
		(m2)	(ha)	φ imp	(m2)	(ha)	φ per	(m2)	(ha)	(A imp / Atot)	φ
1	Unico	437	0.0437	1	0	0	0.00	437	0.043731	1.00	1.00

Intensità di pioggia

ID	Denominazione Bacini	Area Totale		Lunghezza della rete	Velocità	Tr = percorso rete	Ta = ingresso rete	Tc = tempo corrivazione	a	n	h = altezza di pioggia	i = intensità pioggia
		(m2)	(ha)	Li (m)	vi (m/s)	Li/vi (min)	(min)	(min)	(mm/h)	(-)	(mm)	(mm/h)
1	Unico	437	0.0437	25.61	1.0	0.43	5	5.43	53.509	0.5000	16.09	177.92

Calcolo Portate al Colmo (Formula Razionale)

ID	Denominazione Bacini	Area Totale		Coeff. Defl.	i = intensità pioggia	Q = Portata al colmo	Q = Portata al colmo	u tot	u imp
		(m2)	(ha)	φ	(mm/h)	mc/s	l/s	l / s ha	l / s ha
1	Unico	437	0.0437	1.00	177.92	0.022	**21.61**	494	494

3.4.5 Dimensionamento e verifica dei collettori

Per il calcolo idraulico delle condotte si utilizza l'espressione di Chezy, ovvero:

$$Q = A\chi\sqrt{Ri}$$

dove:

Q = portata (m^3/s);

A = sezione bagnata della tubazione (m^2);

χ = coefficiente di resistenza al moto della tubazione;

R = raggio idraulico della tubazione (m);

i = pendenza del tratto di tubazione.

Il coefficiente di resistenza al moto χ viene espresso secondo la formula di Gauckler-Strickler:

$\chi = k\,R^{1/6}$

nella quale compare l'indice di scabrezza delle tubazioni "k".

Dopo le adeguate sostituzioni si ricava la seguente espressione monomia:

$$Q = kAR^{\frac{2}{3}}\sqrt{i}$$

La portata al colmo interessa il collettore di allontanamento al sistema di dispersione.

Si riporta la verifica della tubazione.

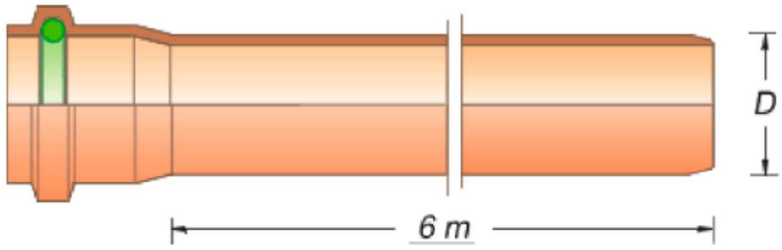
Tab.: verifica collettore principale

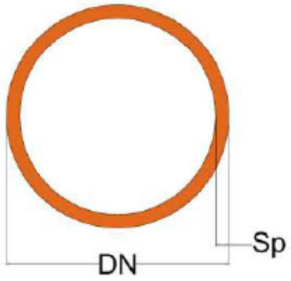
SCALA DELLE PORTATE PER SEZIONE CIRCOLARE										
				- Formula di Chezy -						
Diametro De = 200 mm			186.6	mm						Manning
Pendenza i =			0.0050	m/m		Strickler k =		100		0.010
h	h/D	h/r	A	P	R	B	V	Q	V	Q
m			mq	m	m	m	m/s	mc/s	m/s	mc/s
0.000	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	0.000	0.00	0.000
0.009	0.05	0.100	0.001	0.084	0.006	0.081	0.24	0.000	0.24	0.000
0.019	0.10	0.200	0.001	0.120	0.012	0.112	0.37	0.001	0.37	0.001
0.028	0.15	0.300	0.003	0.148	0.017	0.133	0.47	0.001	0.47	0.001
0.037	0.20	0.400	0.004	0.173	0.023	0.149	0.56	0.002	0.56	0.002
0.047	0.25	0.500	0.005	0.195	0.027	0.162	0.64	0.003	0.64	0.003
0.056	0.30	0.600	0.007	0.216	0.032	0.171	0.71	0.005	0.71	0.005
0.065	0.35	0.700	0.009	0.236	0.036	0.178	0.77	0.007	0.77	0.007
0.075	0.40	0.800	0.010	0.256	0.040	0.183	0.83	0.008	0.83	0.008
0.084	0.45	0.900	0.012	0.274	0.043	0.186	0.87	0.010	0.87	0.010
0.093	0.50	1.000	0.014	0.293	0.047	0.187	0.92	0.013	0.92	0.013
0.103	0.55	1.100	0.015	0.312	0.049	0.186	0.95	0.015	0.95	0.015
0.112	0.60	1.200	0.017	0.331	0.052	0.183	0.98	0.017	0.98	0.017
0.121	0.65	1.300	0.019	0.350	0.054	0.178	1.01	0.019	1.01	0.019
0.131	0.70	1.400	0.020	0.370	0.055	0.171	1.03	0.021	1.03	0.021
0.140	**0.75**	**1.500**	**0.022**	**0.391**	**0.056**	**0.162**	**1.04**	**0.023**	**1.04**	**0.023**
0.149	0.80	1.600	0.023	0.413	0.057	0.149	1.04	0.024	1.04	0.024
0.159	0.85	1.700	0.025	0.438	0.057	0.133	1.04	0.026	1.04	0.026
0.163	0.87	1.750	0.025	0.451	0.056	0.123	1.04	0.026	1.04	0.026
0.168	0.90	1.800	0.026	0.466	0.056	0.112	1.03	0.027	1.03	0.027
0.170	0.91	1.825	0.026	0.474	0.055	0.105	1.03	0.027	1.03	0.027
0.173	0.92	1.850	0.026	0.483	0.055	0.098	1.02	0.027	1.02	0.027
0.175	0.94	1.875	0.027	0.492	0.054	0.090	1.01	0.027	1.01	0.027
0.177	0.95	1.900	0.027	0.502	0.053	0.081	1.00	0.027	1.00	0.027
0.180	0.96	1.925	0.027	0.513	0.053	0.071	0.99	0.027	0.99	0.027
0.182	0.97	1.950	0.027	0.527	0.052	0.058	0.98	0.027	0.98	0.027
0.184	0.99	1.975	0.027	0.544	0.050	0.041	0.96	0.026	0.96	0.026
0.187	1.00	2.000	0.027	0.586	0.047	0.000	0.92	0.025	0.92	0.025
h = altezza pelo libero										
A = area sezione bagnata					B=larghezza p.l. in superficie					
P = perimetro bagnato					V = velocità					
R = raggio idraulico					Q = portata					

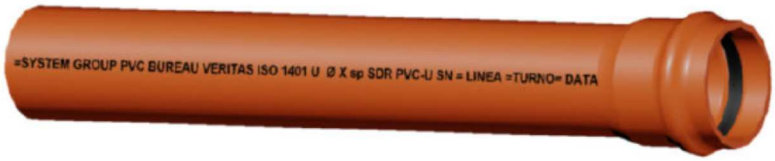
Per le condotte di drenaggio delle acque meteoriche si prevede la posa di collettori in PVC rigido, secondo la norma UNI-EN 1401 Serie SN8 – SDR 34 con guarnizioni elastomeriche.

Le caratteristiche delle tubazioni sono riportate di seguito:

Fig. / tab.: caratteristiche tubazioni in PVC







CARATTERISTICHE DELLA MATERIA PRIMA		
Densità media	g/cm3	1,44 – 1,49
Modulo di elasticità	MPa	3000
Coefficiente di Poisson	-	0,4
Resistenza elettrica superficiale	Ω	$> 10^{12}$
Coefficiente di espansione termica lineare medio	mm/mK	0,06 - 0,08
Conducibilità termica	W/mK	≈ 0,15
Infiammabilità	-	Autoestinguente (classe 1)
Compatibilità chimica secondo UNI ISO/TR 7473		

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI

Diametro (mm)			SN2 SDR51 U		SN4 SDR41 U D		SN8 SDR34 U D	
			Spessore (mm)					
Nominale	Minimo	Massimo	min	max	min	max	min	max
110	110,0	110,3	-	-	3,2	3,8	3,2	3,8
125	125,0	125,3	-	-	3,2	3,8	3,7	4,3
160	160,0	160,4	3,2	3,8	4,0	4,6	4,7	5,4
200	200,0	200,5	3,9	4,5	4,9	5,6	5,9	6,7
250	250,0	250,5	4,9	5,6	6,2	7,1	7,3	8,3
315	315,0	315,6	6,2	7,1	7,7	8,7	9,2	10,4
400	400,0	400,7	7,9	8,9	9,8	11,0	11,7	13,1
450	450,0	450,8	8,8	9,9	11,0	12,3	13,2	14,8
500	500,0	500,9	9,8	11,0	12,3	13,8	14,6	16,3

Tab.: valori dei coefficienti di scabrezza delle tubazioni

Tubazione	√ mm	**Bazin** γ $mm^{1/2}$	**Kutter** m $mm^{1/2}$	**Strickler** k $mm^{1/3} \cdot s^{-1}$
Tubi nuovi PE, PVC, PRFV, Rame, Acciaio Inox	0 - 0,02	-	-	-
Tubi nuovi Gres, Ghisa rivestita, Acciaio	0,05 - 0,15	< 0,06	< 0,12	120 - 100
Tubi in Cemento ordinario, tubi con lievi incrostazioni	0,10 - 0,4	0,10	0,12	105 - 85
Tubi con incrostazioni e depositi	0,6 - 0,8	0,18	0,25	80 - 90

3.4.6 Verifica statica delle condotte fognarie

I collettori fognari di smaltimento acque meteoriche, sono realizzati in PVC classe di resistenza SN 8 (cioè caratterizzati da una rigidezza minima anulare di 8 kN/mq).

Le tubazioni in pvc appartengono alla categoria delle tubazioni flessibili; in questo caso la verifica statica non consiste in una verifica di rottura come quella prevista per i tubi rigidi, ma in una verifica di deformazione massima.

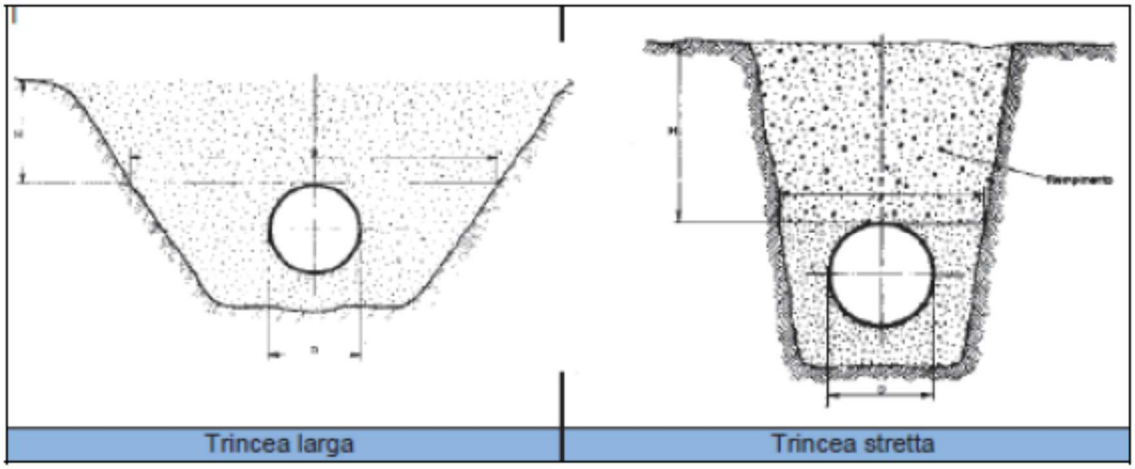
Lo scopo del calcolo statico applicato alle tubazioni interrate oggetto della presente relazione, e quello di determinare la deformazione diametrale a breve e medio termine, di un tubo flessibile interrato soggetto a carichi esterni quali il peso del terreno, i carichi mobili derivanti da traffico e la presenza di falda.

L'esperienza fissa i valori ammessi per le deformazioni che devono essere a breve termine inferiori al 2,5% e, a lungo termine inferiori al 5%.

MODALITÀ DI POSA

In conformità a quanto proposto dalla normativa UNI 7517 occorre distinguere fra:
- posa in trincea stretta;
- posa in trincea larga.

Nella figura successiva se ne mostra una rappresentazione schematica.



CALCOLO DEL CARICO ESTERNO

Nella determinazione del carico permanente che sollecita una condotta interrata un ruolo importante è dato dall'azione del rinterro. Tra le diverse metodologie utilizzate nella comune prassi ingegneristica si è scelto di utilizzare il metodo di Marston Spangler – Iowa State College Engineering Experiment Station [Da Deppo, 2009 Fognature]

Il carico esterno q per unità di superficie (espresso in kg/mq) e dato dalla somma dei contributi:
1. qt carico del terreno
2. qm carichi mobili (traffico)
3. qf carico di falda

Il carico esterno Q per unità di lunghezza (espresso in kg/m) è dato q*De dove De e il diametro esterno nominale della tubazione espresso in m.

Per la trincea sono definiti i parametri:
B = larghezza della trincea in metri ovvero distanza delle pareti della trincea in corrispondenza della generatrice superiore del tubo;

H = profondità dell'interro ovvero la distanza fra la generatrice superiore del tubo e il piano di calpestio.

Carico del terreno

Trincea stretta

Nella posa in trincea stretta, il peso del rinterro che grava sull'estradosso della tubazione Qst è minore del peso del relativo volume, per effetto dell'attrito presente tra il terreno indisturbato posto ai lati della trincea ed il terreno di rinterro. Tale azione è funzione del peso specifico, dell'angolo di attrito del terreno indisturbato e del coefficiente d'attrito con il rinterro.
Il valore di carico Qst del rinterro è calcolabile mediante la relazione:

$qt = C * \gamma * B$ [A]

in cui:
- qt indica il carico dovuto al rinterro [daN/m];
- B indica la larghezza della trincea [m];
- DN il diametro esterno della tubazione fognaria [m];
- γt indica il peso specifico del terreno di rinterro [daN/m3];
- C indica il coefficiente di Marston [-].

Il coefficiente di Marston si valuta mediante la relazione

$C= (1 - e^{-2 * K \operatorname{tg} \theta * H/B}) / 2 * K \operatorname{tg} \theta$

dove:

$K = \operatorname{tg}^2(45 - \phi/2)$ = coefficiente di spinta attiva
γ = peso specifico del terreno [daN/m3]
θ = angolo di attrito tra materiale di riempimento e pareti della trincea [°]
ϕ = angolo di attrito interno del materiale di riempimento [°]

Nel caso di trincea stretta, al carico Qst corrisponde una pressione verticale qst valutabile con la relazione:

$$q_{st} = \frac{2Q_{st}}{\sqrt{2}DN}$$

in cui:
- qst pressione verticale agente sulla parte superiore del tubo per una lunghezza pari alla corda compresa in un angolo al centro di 90°;
- DN il diametro esterno della tubazione [m];
- Qst indica il sovraccarico indotto dal rinterro [daN/m]

Trincea infinita o terrapieno
Si definisce trincea infinita o terrapieno lo scavo ove si verifica $B \leq 10De$ $B \leq H/2$. Il carico è dato dall'espressione

$$Q_{st} = C_t \gamma_t BDN$$

dove C assume il valore costante di 1.

Caratteristiche dei terreni

Nella successiva tabella sono elencate le caratteristiche geotecniche dei terreni da assumere per la definizione del carico indotto dal rinterro:

Tipo di terreno	*Peso specifico γ_t [kN/m^3]*	*Peso immerso γ' [kN/m^3]*	*Angolo di attrito interno φ [°]*
Argilla fangosa	20	16.9	20
Argilla sabbiosa	18	15.9	14
Argilla umida comune	20	16.4	12
Fango con polvere di roccia	18	16.9	25
Loess	21	15.9	18
Marna	21	16.9	22
Misto di cava di ghiaia e ciottoli	20	16.8	37
Misto di cava di sabbia e ghiaia	20	16.5	33
Sabbia argillosa	18	15.9	15
Sabbia secca	15	15.9	31
Sabbia umida	17	16.4	34
Terra secca	17	15.5	14
Terra umida	20	16.0	25
Terreno misto compatto	20	16.4	33
Terreno misto sciolto	18	15.9	15
Terreno paludoso	17	9.9	12
Terreno sabbioso	19	15.8	30

<u>Carico mobile</u>

Sul terreno sovrastante la tubazione interrata oltre al rinterro possono agire altri carichi.
Questi si suddividono in dinamici, relativi al traffico stradale e/o ferroviario, e statici, associati a corpi posti sul terreno che grava sul tubo.
Per il calcolo del carico veicolare si fa riferimento a quanto espresso dalla normativa DIN 1072 secondo cui il traffico veicolare può essere suddiviso nelle seguenti classi di carico:
- HT autocarro pesante;
- LT autocarro leggero

Per la determinazione del contributo del carico da traffico è usata l'espressione:

$qm = [3/2\pi * P * \varphi] / [(H+ De/2)2]$ (per traffico stradale pesante – convoglio HT)

dove :
De = diametro esterno nominale della tubazione [m]
H = altezza del riempimento misurato dalla generatrice superiore del tubo [m];
φ = coefficiente correttivo pari a

- 1+ 0,3/H per i soli mezzi stradali,
- 1 + 0,3/H per i soli mezzi ferroviari nel caso il tubo non sia incamiciato da un tubo di acciaio cosi come previsto dalle normative di legge vigenti.

P = carico per ruota. I valori di carico per ruota dei veicoli per classe DIN sono riassunti nella successiva tabella.

Classe	Carico per ruota P (KN)	Tipologia
HT60	100	Traffico pesante
HT45	75	
HT38	62.5	
HT30	50	
HT26	35	
LT12	20	Traffico leggero
LT6	10	
LT3	5	

Carico di falda

Per la determinazione del carico di falda (eventuale), e usata l'espressione:

$qf = \gamma H2O * (H-H1 + De/2)$

dove:
γH2O = peso specifico dell'acqua di falda [daNg/m 3] che per semplicità si assume uguale a 1;
H = altezza del riempimento misurato dalla generatrice superiore del tubo [m];
H1 = altezza del riempimento misurato a partire dal livello dell'acqua di falda [m];
De = diametro nominale esterno della tubazione [m].

CALCOLO DELLE INTERAZIONE TUBO / TERRENO

Il metodo adottato per la determinazione delle interazioni tubo terreno e quello di Spangler.
Si assume per semplicità che il carico sovrastante sia distribuito sull'intera semisezione, siamo nel caso di tubi lisci e *al tempo t=0* la formula di Sapngler applicata è:

$\Delta x = \Delta y = (0.125 * Q) / (E * (s/De)^3 + 0.0915* E1)$

dove :

Δx = Δy = deformazione diametrale, differenza tra il diametro del tubo a riposo e il diametro dopo la deformazione;
Q = carico complessivo [daN/m] derivante dai contributi peso del terreno, traffico ed eventuale falda;
E = modulo di elasticità del tubo (PE o PVC-U) [daN/m2];
s = spessore della tubazione, nel caso di pareti struttura e lo spessore equivalente [m];
De = diametro esterno della tubazione [m];
E1 = modulo di elasticità del terreno [daN/m2].
Il modulo di elasticità del terreno cui è proporzionata la controspinta del terreno stesso sulle pareti laterali della tubazione e dato dalla espressione:

$E1 = (9*104) * (H + 4) / \alpha'$

dove:
α' = fattore numerico che dipende dalla compattazione (vedi tab. seguente)

Compattazione Proctor (%)	α'
95	1.0
90	1.5
85	1.5^2
80	1.5^3
75	1.5^4

H = altezza del riempimento a partire dalla generatrice superiore del tubo [m].

Per la determinazione della deformazione diametrale *a lungo termine* si utilizza la stessa formula introducendo un fattore correttivo T:

$\Delta x = \Delta y = (0.125 * T * Q) / ((E/T) * (s/De)^3 + 0.0915 * E1)$

dove :
T = 2 (valore raccomandato)
Per il calcolo della deformazione percentuale è applicata la formula:

$Def\% = (\Delta x / De) * 100$

Di seguito si riportano i calcoli statici relativi alle tubazioni del sistema fognario.

Tab.: verifiche statiche delle tubazioni allo schiacciamento

VERIFICA STATICA TUBAZIONE PVC-UNI EN 1401 - DN 200 - SN8				
TIPOLOGIA SCAVOSCAVO	trincea stretta B =< 3D e B =< H/2			
TIPOLOGIA TERRENO RINTERRO	sabbioso, sabbia argillosa	γ =	1720	daN/mc
ANGOLO ATTRITO materiale riempimento/pareti trincea		ϕ =	30	
ANGOLO ATTRITO INTERNO		θ =	33.5	
LARGHEZZA scavo		B =	0.6	m
ALTEZZA scavo		H =	1	m
		$K = tg^2(\pi/4 - \phi/2)$ =	0.333	
		tg θ =	0.661	
		$C = (1 - e^{-2 * K tg \theta * H/B}) / 2 * K tg \theta$	1.18	
DIAMETRO ESTERNO		De =	0.2	m
SPESSORE		s =	0.0067	m
TIPOLOGIA CARICHI	carichi stradali	P =	6000	daN
ALTEZZA riempimento sopra falda		H1 =	0	m
COEFFICIENTE COMPATTAZIONE		α'	1	
MODULO ELASTICITA' TERRENO		$E1 = (9*104) * (H + 4) / \alpha'$	450 000	daN/mq
MODULO ELASTICITA' TUBO PE o PVC-U - breve termine		E(B)	300 000 000	daN/mq
MODULO ELASTICITA' TUBO PE o PVC-U - lungo termine		E(L)	150 000 000	daN/mq
RISULTATI				
CARICO DEL TERRENO		qt1 = C * γ * B =	1219	daN/mq
CARICO MOBILE		qm = (3/2π * P * φ) / (H+ De/2)2 =	3079	daN/mq
CARICO DI FALDA		qf = γH2O * (H-H1 + De/2) =	1100	daN/mq
			5398	daN/mq
		pari a	**1080**	**daN/m**
VERIFICHE				
DEFORMAZIONE A BREVE TERMINE (T=0)				
formula di Sapngler $\Delta x = \Delta y = (0.125 * Q) / (E * (s/De)^3 + 0.0915 * E1)$ =		**0.003**	**m**	
	deformazione percentuale	**1.3%**		
	limite ammissibile =	**2.5%**	**==>**	**VERIFICATO**
DEFORMAZIONE A LUNGO TERMINE				
formula di Sapngler $\Delta x = \Delta y = (0.125 * T * Q) / ((E/T) * (s/De)^3 + 0.0915 * E1)$ =		**0.006**	**m**	
	deformazione percentuale	**3%**		
	limite ammissibile =	**5.0%**	**==>**	**VERIFICATO**

3.5 Dimensionamento della vasca di prima pioggia

Con l'emanazione del D. Lgs. n. 152/99, successivamente modificato ed integrato dal D.Lgs. n. 258/00, che ha recepito la direttiva 91/271/CEE, si sono fornite le disposizioni in materia di tutela delle acque dall'inquinamento. In particolare è stato introdotto per la prima volta il concetto di "acque di prima pioggia".

La sopracitata normativa è stata abrogata dal Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale", che riprende i principi del D. Lgs. n. 152/99 disciplinando le misure per la tutela dei corpi idrici dall'inquinamento.

Il D. Lgs. n. 152/2006 non definisce il concetto di "acque di prima pioggia" e non fornisce per esse nessuna indicazione quantitativa demandando alle Regioni la loro disciplina. Inoltre, nel prevedere la necessità di convogliamento e trattamento in impianti di depurazione, parla esclusivamente di acque di dilavamento di superfici impermeabili scoperte.

La vigente normativa demanda alle Regioni, allo scopo di prevenire i rischi idraulici ed ambientali, la disciplina e l'attuazione delle forme di controllo degli scarichi di acque meteoriche di dilavamento. Alle Regioni spetta, quindi, il compito di prescrivere i casi in cui può essere richiesto che le acque di prima pioggia e di lavaggio di aree esterne siano canalizzate ed opportunamente trattate.
La predisposizione dei sistemi di raccolta delle acque di prima pioggia assolve al duplice intento di intercettare gli eventuali sversamenti di sostanze non compatibili con la rete idrografica naturale in occasione di imprevisti inconvenienti di esercizio (ribaltamento mezzi, ecc.) e di raccogliere le inevitabili scorie prodotte da un intenso flusso veicolare.
E' evidente che l'accumulo di inquinanti in tempo secco ed il loro lavaggio operato dalla pioggia può raggiungere livelli non trascurabili su superfici interessate da intenso traffico veicolare, quali le autostrade. In questo caso il trasporto degli inquinanti nei collettori fognari e la loro immissione diretta nei corpi idrici ricettori può essere causa di notevoli danni all'ambiente, soprattutto se posta in relazione agli obiettivi di qualità dei corpi idrici stabiliti dal citato D. Lgs. n. 152/06.

Il Regolamento Regionale espone le seguenti definizioni:
Acque di prima pioggia
Quelle corrispondenti, nella prima parte di ogni evento meteorico, ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante. Ai fini del calcolo delle portate, si stabilisce che tale valore si verifichi in 15 minuti.
Il deflusso originato da un evento di precipitazione con queste caratteristiche che insiste sull'asse principale verrà, nell'ambito della presente progettazione esecutiva, opportunamente separato dalla portata eccedente e destinato ad un trattamento di disoleatura e dissabbiatura, che permetta di ridurre il carico inquinante ai valori imposti dalla normativa vigente.
Acque di lavaggio
Le acque, comunque approvvigionate, attinte o recuperate, utilizzate per il lavaggio delle superfici di cui alla lettera f) e qualsiasi altra acqua di origine non meteorica venga ad interessare le medesime superfici direttamente o indirettamente.
Nel Regolamento 4/2006, all'Art. 3, vengono riportate, inoltre, le tipologie di superfici scolanti soggette a regolamentazione. Non vi è specifica indicazione inerente le superfici interessate tra traffico veicolare, tuttavia la predisposizione dei sistemi di raccolta delle acque di prima pioggia assolverebbe al duplice intento di intercettare gli eventuali sversamenti di sostanze non compatibili con la rete idrografica naturale in occasione di imprevisti inconvenienti di esercizio (ribaltamento mezzi, ecc.) e di raccogliere le inevitabili scorie prodotte dal flusso veicolare.
Secondo quanto riportato nell'Art. 5 (Sistemi di raccolta e convogliamento delle acque di prima pioggia e di lavaggio), le acque di prima pioggia e di lavaggio, che siano da recapitare in un corpo d'acqua superficiale , sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo, devono essere avviate ad apposite vasche di raccolta a perfetta tenuta, dimensionate in modo da trattenere complessivamente non meno di 50 m3 /ha di superficie

scolante. Tali vasche devono essere dotate di un sistema di alimentazione che le escluda automaticamente a riempimento avvenuto.
All'art 7 viene creato un ordine preferenziale di recapito per le acque di prima pioggia e di lavaggio e i relativi valori limite di riferimento:
- rete fognaria adibita al trasporto di acque nere e miste;
- in corpo d'acqua superficiale;
- sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo (nelle zone in cui l'Autorità competente accerti l'impossibilità tecnica o l'eccessiva onerosità di utilizzare i recapiti precedenti).
Il Regolamento Regionale impone che siano inviate alla fognatura, dopo l'accumulo in vasche di prima pioggia, portate per 50 mc/ha di superficie impermeabile.
Il sollevamento delle acque alla fognatura comunale dovrà avere inizio 96 ore dopo il termine dell'ultimo evento meteorico
Il prospetto seguente identifica le grandezze caratteristiche per il dimensionamento, evidenziando che il volume utile della vasca di prima pioggia deve essere pari a

Tab.: dimensionamento Vasca Prima Pioggia

Vasca Prima Pioggia		
Area Impermabile	0.0458	ha
Altezza di pioggia	5	mm
Volume Unitario da Trattare	50	mc/ha
Volume da trattare	2.3	mc
Volume Progetto Vasca Prima Pioggia **	3.0	mc
*** Prima taglia volume utile commerciale*		

La portata allontanabile alla fognatura deriva dall'applicazione del limite di 1 l/s ha impermeabile.

Tab.: estratto Regolamento del Servizio Idrico Integrato Capholding/Amiacque - Art. 57 Disciplina degli scarichi di acque meteoriche

2. La separazione delle acque di prima pioggia destinate al recapito in rete fognaria pubblica deve essere effettuata secondo le modalità contenute nel Regolamento Regionale n° 4/06 art. 5, comma 2. In particolare, le acque di prima pioggia devono essere avviate ad apposite vasche di raccolta a perfetta tenuta, dimensionate in modo da trattenere complessivamente 50 mc per ettaro di superficie scolante (vasche di prima pioggia). Lo scarico delle acque di prima pioggia raccolte dalle vasche di separazione, deve essere attivato 96 ore dopo il termine dell'ultima precipitazione atmosferica del medesimo evento meteorico, alla portata media oraria di 1 l/sec per ettaro di superficie scolante drenata, ancorché le precipitazioni atmosferiche dell'evento meteorico non abbiano raggiunto complessivamente 5 mm. Le vasche destinate a contenere le acque di prima pioggia saranno dotate di sistema di alimentazione realizzato in modo da escludere le vasche stesse a riempimento avvenuto.

3.5.1 Stazione di pompaggio dell'acqua dalla vasca di prima pioggia alla fognatura

Il motore elettrico, con cui è equipaggiata ogni pompa dell'impianto di sollevamento, durante l'avviamento può essere caratterizzato da una coppia non molto grande e da un assorbimento di corrente notevolmente elevato. È quindi necessario, per assicurare una lunga durata dei motori elettrici, che le pompe operino con un adeguato intervallo di tempo tra un avviamento ed il successivo, essendo il servizio da svolgere intermittente. Ciò dà modo agli avvolgimenti di dissipare il calore prodotto dalla corrente di spunto. Il

risultato si ottiene, oltre che con determinati accorgimenti costruttivi per le pompe, dimensionando opportunamente la capacità delle vasche di raccolta.
Il numero di avviamenti/ora varia normalmente tra 12 e 4 in dipendenza dal tipo di pompa e dalla sua potenza, diminuendo il numero di attacchi con l'aumentare della potenza.
Una volta definita la portata da sollevare, per il dimensionamento delle pompe occorre conoscere la prevalenza da superare.
La prevalenza ΔH è definita dalla somma di due termini:
$\Delta H = \Delta Hgeo + \Delta Hf$
dove:

- ΔHgeo è il dislivello compreso tra la quota minima cui si trova l'acqua da sollevare (nella fattispecie la quota cui si trova il girante della pompa) e la quota massima che deve raggiungere l'acqua;
- ΔHf sono le perdite di carico, divise in perdite di carico continue e localizzate.

Il dislivello geodetico è dato dalla geometria del problema. Le perdite di carico sono dovute al fatto che il moto in pressione di un fluido attraverso una condotta avviene con dissipazione di energia
per effetto degli attriti contro le pareti della tubazione e fra le singole particelle di fluido. Riferendo l'energia dissipata ad un volume di fluido di peso unitario, si ottiene una grandezza avente le dimensioni di una lunghezza che si misura in metri e viene detta "perdita di carico".
Le perdite di carico continue, dovute a fenomeni di attrito lungo le condotte, vengono calcolate come:

$$\Delta = JL = \frac{10.675\ Q^{1.852}}{C^{1.852}\ D^{4.8704}}\ L$$

dove

- L è la lunghezza della condotta
- J la cadente piezometrica.

Per il calcolo della cadente piezometrica si è fatto riferimento alla seguente formula di Williams-Hazen (valida in regime di moto assolutamente turbolento):
nella quale:

- V è la velocità della corrente
- D è il diametro interno della condotta
- C è il coefficiente di scabrezza della condotta, i cui valori vengono riportati nella tabella sottostante

Tab.: coefficienti adimensionale di attrito validi per la formula di Williams-Hazen

DN	Acciaio		PVC	PEad	Ghisa centr.		Cem. Am.	Vetro-resina
	Nuovo	10 anni			Rivestita	10 anni	10 anni	
80	126	115	152	145	100	100	-	140
100 ÷ 125	128 ÷ 131	115	152	145	100	105	123	140
150 ÷ 300	133 ÷ 134	120	152 ÷ 154	150	130	110	123	140
350 ÷ 700	136 ÷ 140	125	154 ÷ 156	150	140	120	125	140
800 ÷ 1000	140 ÷ 145	130	-	155	140	125	125	140
1100 ÷ 2000	140 ÷ 155	135	-	-	140	130	125	140

Le perdite localizzate si possono invece esprimere con la seguente relazione:

$$\Delta H_{fL} = k \cdot \frac{V^2}{2g}$$

dove

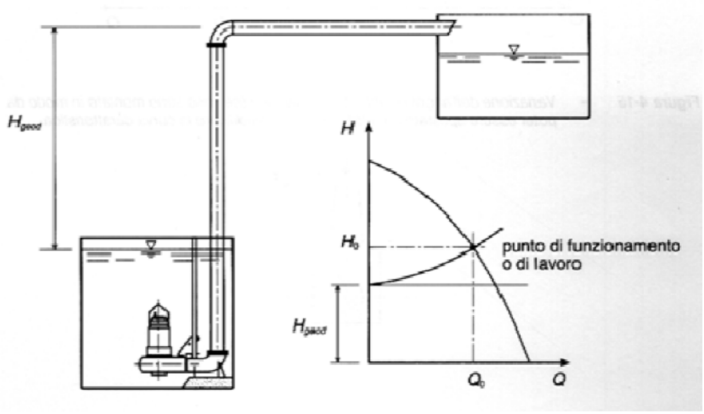
- K è il coefficiente numerico di perdita di carico (ricavato dalla Tabella seguente) e V è velocità nella condotta.

Tab.: Perdite di carico localizzate: valori del coefficiente K

Installazione	*Coefficiente K*
Gomito a 90°	0.75
Giunto a T	2.00
Valvola a saracinesca	0.25
Valvola di controllo	0.30

In base alla relazione precedente, la prevalenza che una pompa deve fornire ad un impianto è una funzione della portata che vi deve transitare. Tale funzione rappresentata su un piano cartesiano di ascisse Q e ordinate H è detta curva caratteristica dell'impianto e, fissati i materiali e la geometria dello stesso impianto, assume andamento crescente al crescere della portata Q.
La curva caratteristica di una pompa (o di più pompe funzionanti in parallelo o in serie) rappresenta invece, sullo stesso piano di ascisse Q e ordinate H, la prevalenza che la pompa è in grado di fornire al fluido in funzione della portata sollevata, ed ha andamento decrescente al crescere di Q.
Tale curva è calcolata e fornita dal costruttore della macchina idraulica.
Se le due curve caratteristiche vengono rappresentate sul medesimo piano, il punto di intersezione fra esse fornisce la portata e la prevalenza di funzionamento della pompa, detto punto di lavoro.
Tale punto è l'unico compatibile contemporaneamente con le caratteristiche dell'impianto e con le prestazioni della pompa, sebbene non sia detto che tale punto consenta il funzionamento efficiente della macchina.

Tab.: Punto di lavoro: intersezione curva caratteristica impianto/curva caratteristica pompa



L'efficienza di funzionamento della macchina si misura infatti in base al suo rendimento complessivo al punto di lavoro, misurato come rapporto tra la potenza ceduta al fluido dalla pompa e la potenza assorbita dalla pompa stessa, espresse in kW:

$$\eta_{tot} = \frac{W_{ceduta}}{W_{assorbita}}$$

Minore rendimento significa maggiore consumo e dunque un costo di esercizio dell'impianto superiore.
Le curve di rendimento in funzione del punto di lavoro sono calcolate e fornite dal costruttore della macchina idraulica.
La potenza richiesta viene definita come:

$W = \rho\, g\, H\, Q / \eta$

La portata allontanabile alla fognatura deriva dall'applicazione del limite di 1 l/s ha impermeabile.

La tabella seguente determina la potenza della singola pompa.

Tab. dimensionamento stazione pompaggio

STAZIONE POMPAGGIO

Perdite carico concentrate

gomito 90°	0.75
giunto T	2
valvola saracinesca	0.25
valvola controllo	0.3

Parametri calcolo potenza

ρ	1	kg/dmc
ρ	1000	kg/mc
g	9.81	
η	0.7	

Stazione Pompaggio Vasca Prima Pioggia

A imp	0.0437	ha	Superficie impermeabile
Vvasca p.p.	3.0	mc	Volume Vasca Prima Pioggia
Qusc	0.0437	l/s ha imp	limite scarico in fognatura
Qc	0.0437	l/s	portata sollevata da singola pompa
De (mm)	50.0	mm	diametro esterno tubazione
Di (mm)	40.8	mm	diametro interno tubazione
v	0.03	m/s	velocità
C	150		coefficiente Hazen - William per tubi usati PEAD
L	4	m	lunghezza tubazione
Δhgeo	2	m	prevalenza geodetica
J	0.05	m/km	cadente piezometrica
Δh fc	0.000	m	perdite carico concentrate
Δh fd	0.000	m	perdite carico distribuite
ΔH	2.000	m	prevalenza singola pompa
Potenza	0.001	kW	potenza singola pompa
η Pass/Pinst	0.800		
P inst	0.002	kW	potenza da installare
P motore	1.100	kW	potenza taglia motore
Tpomp	19.06	h	Tpomp < 48h ==> OK

Costo corrente	0.3	€/kWh
Consumo giornaliero	26.40	kWh/d
Costo giornaliero	7.92	€/d
Costo annuo (30 die)	237.60	€

Taglia Motore

P (kW)	taglia motori (kW)
1.10	1.1
1.50	1.5
2.20	2.2
3.00	3
4.00	4
5.50	5.5
7.50	7.5
11.00	11
15.00	15
18.50	18.5
22.00	22
30.00	30
37.00	37
45.00	45
55.00	55
75.00	75
90.00	90
110.00	110
132.00	132
160.00	160
200.00	200
250.00	250
315.00	315
1.10	1.1

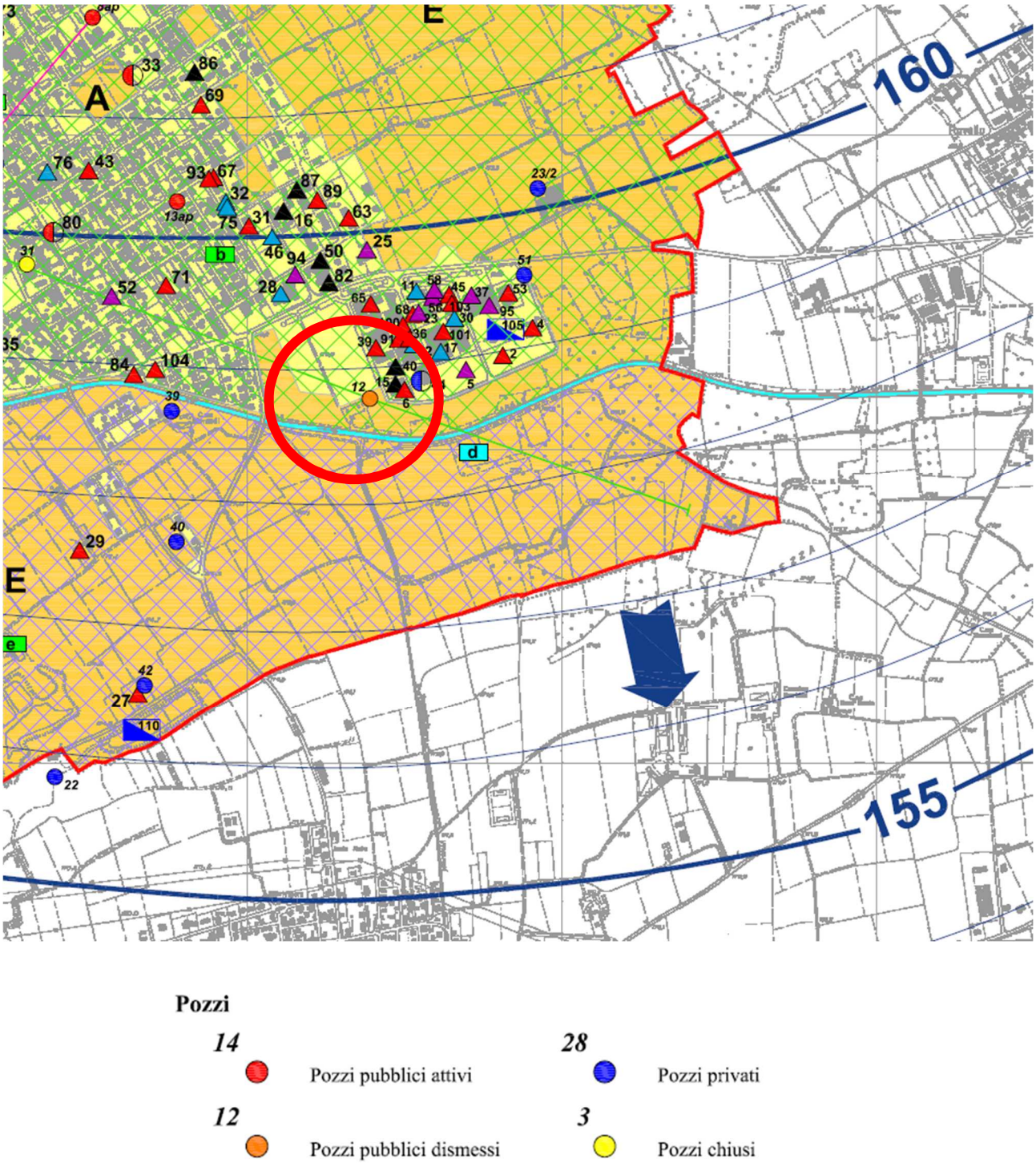
Le caratteristiche della stazione di pompaggio sono le seguenti:

- portata da sollevare: 0,0437 l/s;
- numero pompe: 1+1 alternate
- prevalenza totale: 2,0 m;
- tubazione di mandata PE100 PN16
  (a norma UNI EN 12201, ISO 4427, UNI EN ISO 15494) De 50,0, Di 40,8
- Tempo di svuotamento vasca prima pioggia 19,00 ore

3.5.2 Verifica al galleggiamento della vasca di prima pioggia

A seguito delle verifiche condotte la soggiacenza minima della falda non interferisce con la vasca di prima pioggia. Le curve isopiezometriche della soggiacienza indicano quota 160 m. s.l.m.. Il livello del suolo è di circa 180 m. s.l.m.
La relazione geologica conferma le indicazioni sopra riportate.

Fig.: Idrogeologica del PGT



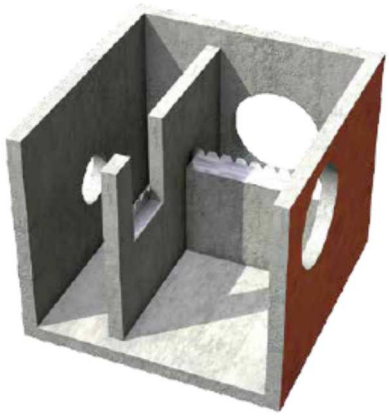
Pozzi

14	Pozzi pubblici attivi	*28*	Pozzi privati
12	Pozzi pubblici dismessi	*3*	Pozzi chiusi

3.5.3 Dimensionamento sistema di depurazione

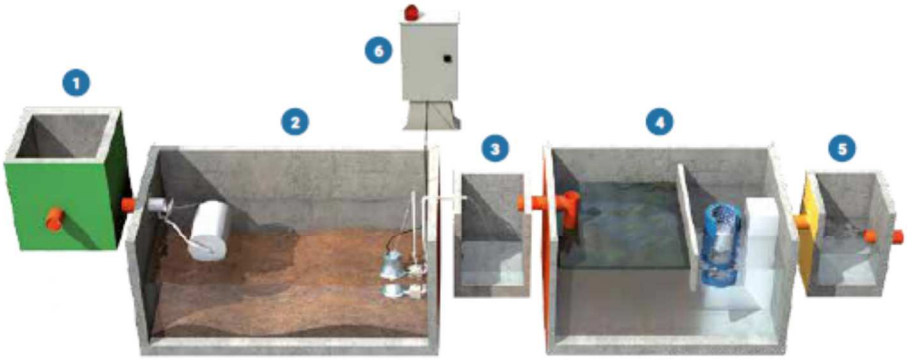
Le acque di prima pioggia sono assoggettate a processi depurativi di tipo fisico.
A monte della vasca di prima pioggia è prevista l'installazione di un pozzetto ripartitore.

Fig.: pozzetto ripartitore



A valle della vasca di prima pioggia e a monte della restituzione alla fognatura, le portate devono transitare attraverso un sistema di disoleazione.

Fig.: trattamento vasca prima pioggia + disoleatore

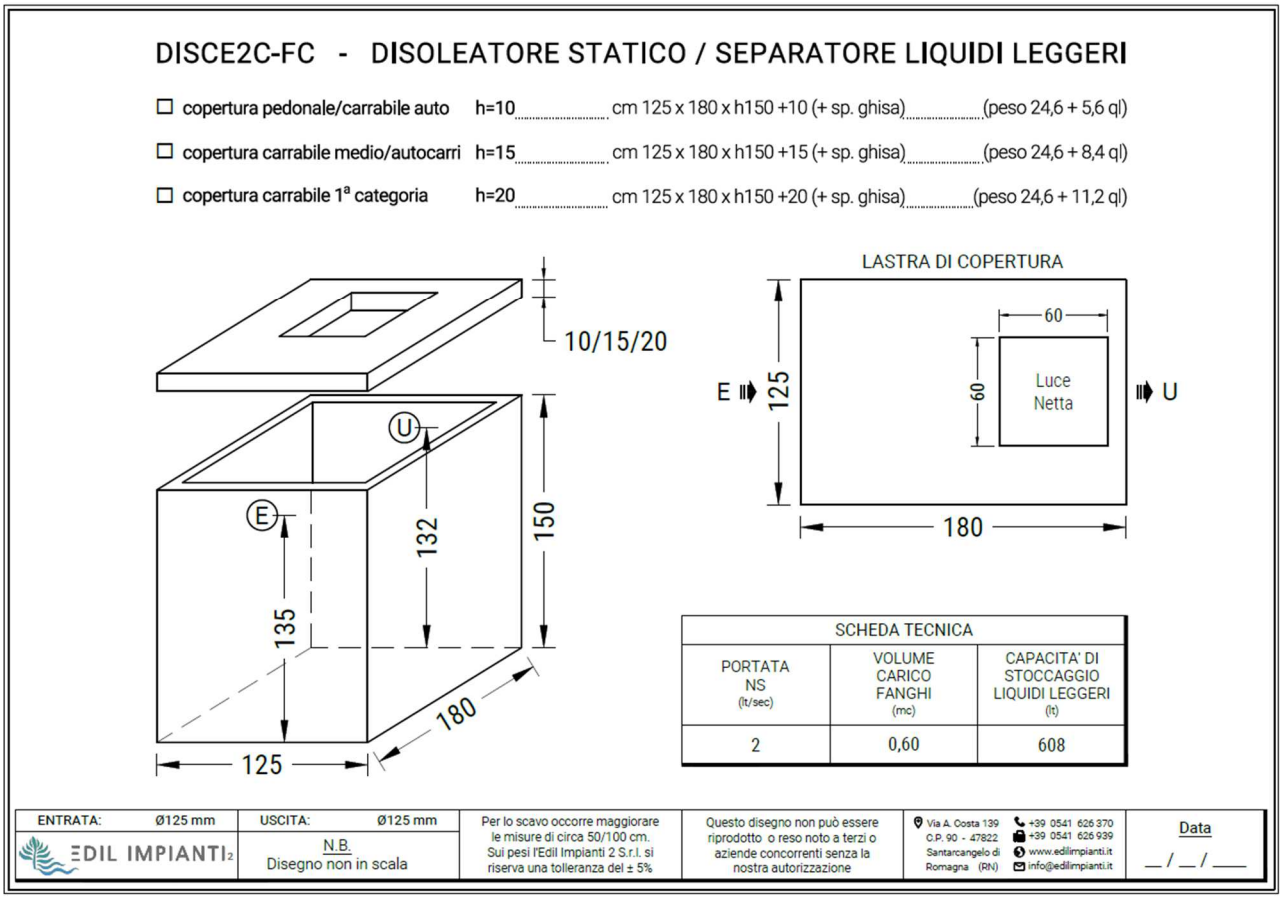


Per il dimensionamento del disoleatore si fa riferimento al prospetto seguente.

Tab.: dimensionamento disoleatore

Dimensionamento Disoleatore			
Qc	0.046	l/s	portata sollevata da singola pompa
	0.200	l/s	punto di funzionamento
ts	33.3	min	tempo di separazione per reflui con densità dell'olio da 0,85 a 0,9 g/cm3 - tipo autolavaggi
V min dis = Qc x ts	0.4	m3	volume minimo del disoleatore

L'individuazione commerciale farà riferimento alle schede tecniche dei fornitori sulla base delle portate trattate e del volume del manufatto.



3.6 Dimensionamento sistema disperdente

3.6.1 Permeabilità

E' previsto lo smaltimento delle acque meteoriche di seconda pioggia nel sottosuolo mediante pozzi di dispersione. La permeabilità media, da utilizzarsi per il dimensionamento dei pozzi perdenti, è in linea con la natura dei terreni superficiali riscontrati (vedi tabella seguente).

Tab.: valori conducibilità idraulica

GRANULOMETRIA - LITOLOGIA	CONDUCIBILITA' IDRAULICA (m/s)		
Ghiaie	1	÷	1,0E-03
Sabbie pulite	9,0E-04	÷	5,0E-08
Sabbie siltose	8,0E-05	÷	1,0E-07
Limi	7,0E-06	÷	9,0E-08
Loess	2,0E-04	÷	5,0E-06
Argille	2,0E-08	÷	2,0E-11
Arenarie	1,0E-04	÷	4,0E-08
Siltiti	2,0E-08	÷	9,0E-12
Argilliti	9,0E-10	÷	1,0E-13
Calcari	3,0E-04	÷	1,0E-08
Dolomie	4,0E-08	÷	4,0E-11
Calcari carsificati	3,0E-02	÷	1,0E-06
Basalti non fratturati	1,0E-05	÷	1,0E-08
Basalti fratturati	1,0E-02	÷	3,0E-07
Rocce ignee e metamorfiche non fratturate	1,0E-10	÷	1,0E-13
Rocce ignee e metamorfiche fratturate	1,0E-04	÷	1,0E-08

Le prove di permeabilità effettuate restituiscono il valore medio che, cautelativamente maggiorato per intasamenti a lungo termine, portano alla definizione del valore di progetto.

PROVE PERMEABILITA' IN POZZETTO

Prova a carico variabile in pozzetto quadrato:

$$k=\frac{h_1-h_2}{t_2-t_1}\cdot\frac{1+(\frac{2\cdot h_m}{b})}{(\frac{27\cdot h_m}{b})+3}$$

Prova a carico variabile in pozzetto cilindrico:

$$k=\frac{d}{32}\cdot\frac{h_1-h_2}{t_2-t_1}\cdot\frac{1}{h_m}$$

con:

b: lato del pozzetto a base quadrata

d: diametro del pozzetto circolare

hm: altezza media dell'acqua nel pozzetto durante la prova a carico variabile

h1: altezza dell'acqua nel pozzetto all'inizio della prova a carico variabile

h2: altezza dell'acqua nel pozzetto alla fine della prova a carico variabile

t2-t1: durata della prova a carico variabile

Prima di eseguire la prova il terreno deve essere preventivamente saturato mediante immissione d'acqua e si deve stabilire un regime di flusso permanente. Per ottenere questo risultato [780] suggerisce di immettere acqua nello scavo per almeno 24 ore prima dell'inizio dell'esecuzione della prova.
Ulteriori indicazioni sui volumi d'acqua necessari per ottenere la saturazione del terreno possono essere reperite in [781].

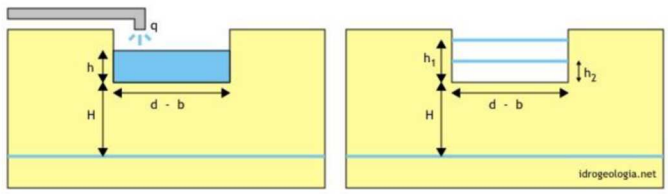


Fig. 1 – A sinistra: prova di permeabilità in pozzetto a carico costante; a destra: prova di permeabilità in pozzetto a carico variabile.

PROVA N. 1:	**A CARICO VARIABILE IN POZZETTO QUADRATO**	
b =	**0.6**	m
h1 =	**96**	m
h2 =	**70**	m
hm =	13	m
t2-t1 =	**976**	sec
K	0.002009	m/s

PROVA N. 2:	**A CARICO VARIABILE IN POZZETTO QUADRATO**	
b =	**0.6**	m
h1 =	**88**	m
h2 =	**58**	m
hm =	15	m
t2-t1 =	**1091**	sec
K	0.002068	m/s

PROVA N. 3:	**A CARICO VARIABILE IN POZZETTO QUADRATO**	
b =	**0.6**	m
h1 =	**75**	m
h2 =	**52**	m
hm =	11.5	m
t2-t1 =	**1091**	sec
K	0.001593	m/s

PERMEABILITA' MEDIA

	K (m/s)
PROVA N. 1:	0.0020085
PROVA N. 2:	0.0020684
PROVA N. 3:	0.0015931
	0.0018900
	1.89E-03

Si assume K =	**0.0001**	**a favore di sicurezza**

3.6.2 Dimensionamento sistema disperdente

Applicando le indicazioni mutuate dal R.R. n. 7/2017 e s.m.i. (Invarianza Idraulica) si determinano i valori di interesse per il caso in esame.

Tab.: determinazione volumi di laminazione

Calcolo Volume Volano		
Dati geometrici di progetto		
permeabilità	0.0001	m/s
larghezza scavo	3	m
lunghezza scavo	6	m
area dispersione	18	m2
portata dispersione 1 batteria	1.8	l/s
n° batterie	1	
portata dispersione	1.8	l/s
diametro PP	2.0	m
spessore PP	0.1	m
altezza utile	2.4	m
n. pozzi perdenti	2	
volume vuoti PP	15.1	m3
volume dreno	68.2	m3
porosità dreno	0.2	pietrame
volume vuoti dreno	13.6	m3
volume totale accumulo 1 batteria	28.7	m3
volume totale accumulo	28.7	m3

Dati geometrici di progetto cumulati		
permeabilità	0.0001	m/s
portata dispersione	3.6	l/s
portata a ricettore	0.0	l/s
portata smaltita totale	3.6	l/s
volume vasca prima pioggia	3.0	m3
volume totale accumulo	28.7	m3
volume minimo accumulo T=50	15.4	m3
volume minimo accumulo T=100	17.8	m3
Requisito minimo	800.0	m3/ha imp
pari a	35.0	m3
riducibile 70% pari a	24.5	m3
Verifica Volume Laminazione T=50 / calcoli	verificato	
Verifica Volume Laminazione T=50/requisito min	verificato	
Verifica Volume Laminazione T=100	verificato	
Tempo svuotamento (h) T=50	1.19	verificato

Calcolo volume necessario		
portata scarico media	3.6	l/s
superficie impermeabile drenata	437	m2

T=50

durata	durata	hpioggia	volume in	volume out	accumulo	portata in
minuti	h	mm	m3	m3	m3	l/s
0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.08	18.1	7.9	1.1	6.8	26.3
10	0.17	25.6	11.2	2.2	9.0	18.6
15	0.25	31.3	13.7	3.2	10.4	15.2
20	0.33	36.1	15.8	4.3	11.5	13.2
25	0.42	40.4	17.7	5.4	12.3	11.8
30	0.50	44.3	19.4	6.5	12.9	10.8
35	0.58	47.8	20.9	7.6	13.4	10.0
40	0.67	51.1	22.4	8.6	13.7	9.3
45	0.75	54.2	23.7	9.7	14.0	8.8
50	0.83	57.2	25.0	10.8	14.2	8.3
55	0.92	59.9	26.2	11.9	14.3	7.9
60	1.00	62.6	27.4	13.0	14.4	7.6
65	1.08	64.2	28.1	14.0	14.1	7.2
70	1.17	65.8	28.8	15.1	13.7	6.9
75	1.25	67.3	29.4	16.2	13.2	6.5
80	1.33	68.7	30.0	17.3	12.8	6.3
85	1.42	70.1	30.6	18.4	12.3	6.0
90	1.50	71.4	31.2	19.4	11.8	5.8
95	1.58	72.6	31.8	20.5	11	5.6
100	1.67	73.9	32.3	21.6	11	5.4
105	1.75	75.0	32.8	22.7	10	5.2
110	1.83	76.2	33.3	23.8	10	5.0
115	1.92	77.3	33.8	24.8	9	4.9
120	2.00	78.3	34.3	25.9	8	4.8
125	2.08	79.4	34.7	27.0	8	4.6
130	2.17	80.4	35.2	28.1	7	4.5
135	2.25	81.4	35.6	29.2	6	4.4
140	2.33	82.4	36.0	30.2	6	4.3
145	2.42	83.3	36.4	31.3	5	4.2
150	2.50	84.2	36.8	32.4	4	4.1
155	2.58	85.1	37.2	33.5	4	4.0
160	2.67	86.0	37.6	34.6	3	3.9
165	2.75	86.8	38.0	35.6	2	3.8
170	2.83	87.7	38.3	36.7	2	3.8
175	2.92	88.5	38.7	37.8	1	3.7

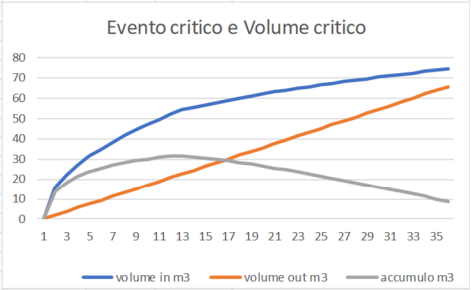
Durata critica e volume critico di laminazione

$$D_W = \left(\frac{Q_{u,lim}}{2.78 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

$$W_0 = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot D_w^n - 3.6 \cdot Q_{u,lim} \cdot D_w$$

con

T	T=50	--	Tempo di Ritorno
ϕ	1	--	coefficiente deflusso
a	62.6	mm/ora^n	
n	0.324	--	
u lim	3.60	l/s ha	portata specifica limite
S	437	mq	superficie impermeabile
S	0.044	ha	superficie impermeabile
Qu lim	3.60	l/s	portata uscente
Dw	0.57	ore	DURATA CRITICA PER L'INVASO
W0	15.4	mc	VOLUME DI LAMINAZIONE
wo	353.1	mc/ha imp	volume specifico di invaso



T=100

durata	durata	hpioggia	volume in	volume out	accumulo	portata in
minuti	h	mm	m3	m3	m3	l/s
0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.08	20.1	8.8	1.1	7.7	29.3
10	0.17	28.4	12.4	2.2	10.3	20.7
15	0.25	34.8	15.2	3.2	12.0	16.9
20	0.33	40.1	17.6	4.3	13.2	14.6
25	0.42	44.9	19.6	5.4	14.2	13.1
30	0.50	49.2	21.5	6.5	15.0	11.9
35	0.58	53.1	23.2	7.6	15.7	11.1
40	0.67	56.8	24.8	8.6	16.2	10.3
45	0.75	60.2	26.3	9.7	16.6	9.8
50	0.83	63.5	27.8	10.8	17.0	9.3
55	0.92	66.6	29.1	11.9	17.2	8.8
60	1.00	69.5	30.4	13.0	17.4	8.4
65	1.08	71.4	31.2	14.0	17.2	8.0
70	1.17	73.1	32.0	15.1	16.8	7.6
75	1.25	74.7	32.7	16.2	16.5	7.3
80	1.33	76.3	33.4	17.3	16.1	7.0
85	1.42	77.8	34.0	18.4	15.7	6.7
90	1.50	79.3	34.7	19.4	15.2	6.4
95	1.58	80.7	35.3	20.5	14.8	6.2
100	1.67	82.0	35.9	21.6	14.3	6.0
105	1.75	83.3	36.4	22.7	13.8	5.8
110	1.83	84.6	37.0	23.8	13.2	5.6
115	1.92	85.8	37.5	24.8	12.7	5.4
120	2.00	87.0	38.1	25.9	12.1	5.3
125	2.08	88.2	38.6	27.0	11.6	5.1
130	2.17	89.3	39.0	28.1	11.0	5.0
135	2.25	90.4	39.5	29.2	10.4	4.9
140	2.33	91.5	40.0	30.2	9.8	4.8
145	2.42	92.5	40.5	31.3	9.1	4.6
150	2.50	93.5	40.9	32.4	8.5	4.5
155	2.58	94.5	41.3	33.5	7.9	4.4
160	2.67	95.5	41.8	34.6	7.2	4.4
165	2.75	96.5	42.2	35.6	6.5	4.3
170	2.83	97.4	42.6	36.7	5.9	4.2
175	2.92	98.3	43.0	37.8	5.2	4.1

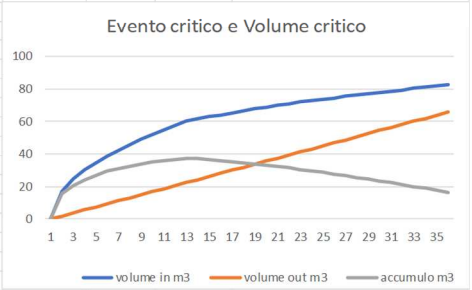
Durata critica e volume critico di laminazione

$$D_W = \left(\frac{Q_{u,lim}}{2.78 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

$$W_0 = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot D_w^n - 3.6 \cdot Q_{u,lim} \cdot D_w$$

con

T	T=100	--	Tempo di Ritorno
ϕ	1	--	coefficiente deflusso
a	69.5	mm/ora^n	
n	0.5	--	
u lim	3.60	l/s ha	portata specifica limite
S	437	mq	superficie impermeabile
S	0.044	ha	superficie impermeabile
Qu lim	3.60	l/s	portata uscente
Dw	1.4	ore	DURATA CRITICA PER L'INVASO
W0	17.8	mc	VOLUME DI LAMINAZIONE
wo	407.9	mc/ha imp	volume specifico di invaso



Si prevedono pertanto:

- N. 2 pozzi
- D = 2 metri
- Hutile = 2,4 metri

4. PIANO DI MANUTENZIONE

Si richiama l'art. 13 del R.R. n. 7/2017 e s.m.i. che indica i contenuti del Piano di Manutenzione:

a) elencazione e caratteristiche tecniche di tutti le strutture componenti il sistema di drenaggio delle acque pluviali preposto all'invarianza idraulica e idrologica;
b) descrizione e periodicità delle corrispondenti operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, con particolare riferimento alle modalità da seguire per il mantenimento o il ripristino periodico dell'efficienza nel tempo di:

1. *punti di ricezione delle acque meteoriche, quali pluviali, grondaie, caditoie;*
2. *condotti, tubazioni e canali di convogliamento delle acque pluviali fino ai punti di scarico terminale*
3. *vasche di infiltrazione, del loro sistema di drenaggio nel sottosuolo e dell'apparato vegetale ove previsto;*
4. *vasche di laminazione e dei loro apparati di controllo e di sicurezza;*
5. *eventuale sistema di pompaggio di scarico nel ricettore;*
6. *tubazione di collegamento con lo scarico terminale nel ricettore.*

2. I costi di gestione e di manutenzione ordinaria e straordinaria ai fini dell'efficienza nel tempo dell'intero sistema ricadono interamente ed esclusivamente sul titolare, il quale deve fare in modo che non si verifichino:

a. *allagamenti provocati da insufficienze dimensionali o da inefficienze manutentive del sistema di invarianza idraulica e idrologica, ivi inclusi eventuali stati di pre-riempimento delle vasche di infiltrazione e laminazione tali da non rendere disponibile il volume calcolato come da articolo 11, comma 2, lettera e), come specificato nell'articolo 11, comma 2, lettere f) ed g);*
b. *allagamenti provocati da sovraccarichi e/o rigurgiti del ricettore, essendo previsti nel progetto di invarianza idraulica e idrologica i dispositivi di cui all'articolo 11, comma 2, lettera g).*

Punti di ricezione delle acque meteoriche: pluviali, grondaie, canali

Manutenzione ordinaria:	pulizia
Verifica:	visiva
Periodicità:	1 volta ogni 6 mesi
Addetto:	personale non specializzato
Manutenzione straordinaria:	sostituzione porzioni
Verifica:	visiva
Periodicità:	1 volta all'anno
Addetto:	ditta specializzata

Condotti, tubazioni e canali di convogliamento delle acque pluviali fino ai punti di scarico terminale

Manutenzione ordinaria:	pulizia
Verifica:	visiva
Periodicità:	1 volta all'anno
Addetto:	ditta specializzata
Manutenzione straordinaria:	sostituzione porzioni
Verifica:	visiva
Periodicità:	1 volta ogni 2 anni
Addetto:	ditta specializzata

Pozzi disperdenti;

Manutenzione ordinaria:	pulizia
Verifica:	visiva
Periodicità:	1 volta ogni 6 mesi
Addetto:	ditta specializzata (ambiente confinato)

Manutenzione straordinaria:	sostituzione porzioni
Verifica:	visiva
Periodicità:	1 volta ogni 2 anni
Addetto:	ditta specializzata (ambiente confinato)

5. ALLEGATO D - MODULO PER IL MONITORAGGIO DELL'EFFICACIA DELLE DISPOSIZIONI SULL'INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA

Per ogni intervento di cui all'articolo 3 del regolamento, il progettista delle opere di invarianza idraulica e idrologica è tenuto a compilare il modulo seguente e a trasmetterlo al seguente indirizzo di posta certificata della Regione: **invarianza.idraulica@pec.regione.lombardia.it** .
Il modulo è firmato digitalmente e va compilato a lavori conclusi, in modo che tenga conto di eventuali varianti in corso d'opera.

MODULO PER IL MONITORAGGIO DELL'EFFICACIA DELLE DISPOSIZIONI SULL'INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA
DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETA'
(Articolo 47 D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445)

Il sottoscritto PAOLO PICCIOLI CAPPELLI, nato a Bergamo il 08.09.1970, residente a Vigevano (PV), in via C. Goldoni n. 16, iscritto all'Ordine degli ingegneri della Provincia di Bergamo al n. 2312, incaricato da CONSORZIO DEI COMUNI DEI NAVIGLI in qualità di Gestore del Servizio dei Rifiuti per conto del COMUNE DI BUSTO GAROLFO in qualità di proprietario di redigere il Progetto di invarianza idraulica e idrologica per l'intervento di NUOVO CENTRO DEL RIUTILIZZO, sito in Provincia di Milano, Comune di Busto Garolfo in via dell'Industria snc, Foglio n. 29 part. 298, Estensione dell'intervento 934 m2.

In qualità di tecnico abilitato, qualificato e di esperienza nell'esecuzione di stime idrologiche e calcoli idraulici

Consapevole che in caso di dichiarazione mendace sarà punito ai sensi del Codice Penale secondo quanto prescritto dall'articolo 76 del succitato D.P.R. 445/2000 e che, inoltre, qualora dal controllo effettuato emerga la non veridicità del contenuto di taluna delle dichiarazioni rese, decadrà dai benefici conseguenti al provvedimento eventualmente emanato sulla base della dichiarazione non veritiera (articolo 75 D.P.R. 445/2000);

DICHIARA

- che l'intervento ricade nel bacino idrografico del **fiume TICINO**
- che il comune di **BUSTO GAROLFO** in cui è sito l'intervento, ricade all'interno dell'area:
  O A: ad alta criticità idraulica
  X B: a media criticità idraulica
  O C: a bassa criticità idraulica

O che l'intervento ricade in un'area inserita nel PGT comunale come ambito di trasformazione e/o come piano attuativo previsto nel piano delle regole e pertanto si applicano i limiti delle aree A ad alta criticità;

O che la superficie interessata dall'intervento è minore o uguale a 300 mq e che si è adottato un sistema di scarico sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo o in un lago o nei fiumi Po, Ticino, Adda, Brembo, Serio, Oglio, Chiese e Mincio (art. 12, comma 1, lettera a);

- che il recapito delle acque pluviali e:
  O un corpo idrico naturale o artificiale:
  nome ……
  tratto o sezione di riferimento ……..
  O una rete di fognatura: nome del Gestore ……..

X il suolo / gli strati superficiali del sottosuolo

- che le coordinate UTM-WGS84-32 del punto di scarico nel recapito sono:
  x **8.900937**
  y **45.542235**
  z (m s.l.m.) **180**

O che:

- in caso di scarico in reticolo idrico principale:
  - l'Ente di riferimeno per la concessione è: ……
  - il codice della concessione è: ……
- in caso di scarico in reticolo idrico minore:
  - l'Ente di riferimento per la concessione allo scarico è: ……
  - il codice della concessione è: ……
- in caso di permesso di allacciamento in fognatura, l'Ente di riferimento è: …….
- in caso di accordo per lo scarico in reticolo privato: il soggetto con cui e stato sottoscritto l'accordo è: ……..

- che i dati relativi all'intervento sono:
  - superficie interessata dall'intervento: m2 **934**
  - superficie scolante impermeabile dell'intervento: m2 **437**
  - portata massima di scarico calcolata per T = 50 anni a monte delle strutture di invarianza idraulica: **0,026 mc/s**
  - portata massima di scarico per T = 50 anni considerata per il dimensionamento degli interventi (portata in uscita dal sistema verso un recapito): **0,0036 m3/s**
  - volume totale di laminazione necessario: **T=50=T=100 ➔ 24.5 mc**

Nel caso venga realizzato l'intervento di invarianza idraulica o idrologica:

- che la tipologia della/e opera/e d'invarianza idraulica e idrologica e:
  O area laminazione e infiltrazione di tipo verde
  O vasca laminazione impermeabile e/o coperta
  O trincee
  O tetto verde
  X altro (specificare) **POZZO DISPERDENTE**

- che le coordinate UTM-WGS84-32 del baricentro delle opere d'invarianza idraulica e idrologica sono:
  - x **8.900937**
  - y **45.542235**
  - z (m s.l.m.) **180**

- che le dimensioni delle opere d'invarianza, suddivise per tipologia (es: area di laminazione, area destinata al riuso delle acque laminate, ecc.), sono:
  X Opera 1: tipologia **POZZI DISPERDENTI**
  estensione **--**
  volume **25.7 mc**
  X Opera 2: tipologia **VASCA PRIMA PIOGGIA**
  estensione **--**
  volume **3 mc**

- **X** che il tempo massimo di svuotamento delle opere realizzate è: ore **1.19**

- **X** che l'intervento può essere cosi brevemente descritto: **DISPERSIONE CON POZZI DISPERDENTI**

➢ ……..
……..

Nel caso di monetizzazione:

X che l'intervento presenta tutte le caratteristiche elencate nell'art. 16, comma 1 del regolamento
O che l'importo della monetizzazione è: € ……..

Dichiara infine di essere informato, ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 13 del Dlgs 196 del 30 giugno 2003, che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa.

Vigevano, febbraio 2023

Il Dichiarante
Ing. Paolo Piccioli Cappelli

Ai sensi dell'articolo 38, D.P.R. 445 del 28 dicembre 2000, così come modificato dall'articolo 47 del d. lgs. 235 del 2010, la dichiarazione è sottoscritta dall'interessato in presenza del dipendente addetto ovvero sottoscritta e presentata unitamente a copia fotostatica non autenticata di un documento di identità del sottoscrittore. La copia fotostatica del documento è inserita nel fascicolo. La copia dell'istanza sottoscritta dall'interessato e la copia del documento di identità possono essere inviate per via telematica. La mancata accettazione della presente dichiarazione costituisce violazione dei doveri d'ufficio (articolo 74 comma D.P.R. 445/2000). Esente da imposta di bollo ai sensi dell'articolo 37 D.P.R. 445/2000.

6. ALLEGATO E - ASSEVERAZIONE DEL PROFESSIONISTA IN MERITO ALLA CONFORMITA' DEL PROGETTO AI CONTENUTI DEL REGOLAMENTO

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETA'
(Articolo 47 D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445)

Il sottoscritto PAOLO PICCIOLI CAPPELLI, nato a Bergamo il 08.09.1970, residente a Vigevano (PV), in via C. Goldoni n. 16, iscritto all'Ordine degli ingegneri della Provincia di Bergamo al n. 2312, incaricato da CONSORZIO DEI COMUNI DEI NAVIGLI in qualità di Gestore del Servizio dei Rifiuti per conto del COMUNE DI BUSTO GAROLFO in qualità di proprietario di redigere il Progetto di invarianza idraulica e idrologica per l'intervento di NUOVO CENTRO DEL RIUTILIZZO, sito in Provincia di Milano, Comune di Busto Garolfo in via dell'Industria snc, Foglio n. 29 part. 298, Estensione dell'intervento 934 m2.

In qualità di tecnico abilitato, qualificato e di esperienza nell'esecuzione di stime idrologiche e calcoli idraulici

Consapevole che in caso di dichiarazione mendace sarà punito ai sensi del Codice Penale secondo quanto prescritto dall'articolo 76 del succitato D.P.R. 445/2000 e che, inoltre, qualora dal controllo effettuato emerga la non veridicità del contenuto di taluna delle dichiarazioni rese, decadrà dai benefici conseguenti al provvedimento eventualmente emanato sulla base della dichiarazione non veritiera (articolo 75 D.P.R. 445/2000);

DICHIARA

- che l'intervento ricade nel bacino idrografico del **fiume TICINO**
- che il comune di **BUSTO GAROLFO** in cui è sito l'intervento, ricade all'interno dell'area:
  O A: ad alta criticità idraulica
  X B: a media criticità idraulica
  O C: a bassa criticità idraulica

O che l'intervento ricade in un'area inserita nel PGT comunale come ambito di trasformazione e/o come piano attuativo previsto nel piano delle regole e pertanto si applicano i limiti delle aree A ad alta criticità;

O che la superficie interessata dall'intervento è minore o uguale a 300 mq e che si è adottato un sistema di scarico sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo o in un lago o nei fiumi Po, Ticino, Adda, Brembo, Serio, Oglio, Chiese e Mincio (art. 12, comma 1, lettera a);

O che per il dimensionamento delle opere di invarianza idraulica e idrologica è stata considerato la portata massima ammissibile per l'area (A/B/C/ambito di trasformazione/piano attuativo) ……., pari a:

O 10 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento
O 20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento
O …… l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento, derivante da limite imposto dall'Ente gestore del ricettore …….

X che l'intervento prevede l'infiltrazione come mezzo per gestire le acque pluviali (in alternativa o in aggiunta all'allontanamento delle acque verso un ricettore), e che la portata massima infiltrata dai sistemi di infiltrazione realizzati è pari a l/s **3,6** , che equivale ad una portata infiltrata pari a **82,3** l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento

X che, in relazione all'effetto potenziale dell'intervento e alla criticità dell'ambito territoriale (rif. articolo 9 del regolamento), l'intervento ricade nella classe di intervento:

O Classe “0”
O Classe “1” Impermeabilizzazione potenziale bassa
O Classe “2” Impermeabilizzazione potenziale media
O Classe “3” Impermeabilizzazione potenziale alta

O che l’intervento ricade nelle tipologie di applicazione dei requisiti minimi di cui:
O all’articolo 12, comma 1 del regolamento
O all’articolo 12, comma 2 del regolamento

X di aver redatto il *Progetto di invarianza idraulica e idrologica* con i contenuti di cui:
X all’articolo 10, comma 1 del regolamento (casi in cui non si applicano i requisiti minimi)
O all’articolo 10, comma 2 e comma 3, lettera a) del regolamento (casi in cui si applicano i requisiti minimi)

X di aver redatto il *Progetto di invarianza idraulica e idrologica* conformemente ai contenuti del regolamento, con particolare riferimento alle metodologie di calcolo di cui all’articolo 11 del regolamento;

ASSEVERA

X che il *Progetto di invarianza idraulica e idrologica* previsto dal regolamento (articoli 6 e 10 del regolamento) è stato redatto nel rispetto dei principi di invarianza idraulica e idrologica, secondo quanto disposto dal piano di governo del territorio, dal regolamento edilizio e dal regolamento;

X che le opere di invarianza idraulica e idrologica progettate garantiscono il rispetto della portata massima ammissibile nel ricettore prevista per l’area in cui ricade il Comune ove è ubicato l’intervento;

X che la portata massima scaricata su suolo dalle opere realizzate e compatibile con le condizioni idrogeologiche locali;

X che l’intervento ricade nell’ambito di applicazione dell’art, 12, comma 1, lettera a) del regolamento;

O che l’intervento ricade nell’ambito di applicazione della monetizzazione (art. 16 del regolamento), e che pertanto e stata redatta la dichiarazione motivata di impossibilita di cui all’art. 6, comma 1, lettera d) del regolamento, ed e stato versato al comune l’importo di € ……

Dichiara infine di essere informato, ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 13 del Dlgs 196 del 30 giugno 2003, che i dati personali raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa.

Vigevano, febbraio 2023

Il Dichiarante
Ing. Paolo Piccioli Cappelli

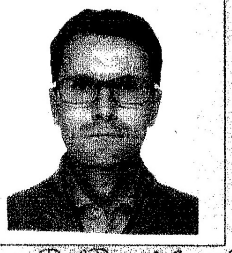
Ai sensi dell’articolo 38, D.P.R. 445 del 28 dicembre 2000, così come modificato dall’articolo 47 del d. lgs. 235 del 2010, la dichiarazione è sottoscritta dall’interessato in presenza del dipendente addetto ovvero sottoscritta e presentata unitamente a copia fotostatica non autenticata di un documento di identità del sottoscrittore. La copia fotostatica del documento è inserita nel fascicolo. La copia dell'istanza sottoscritta dall'interessato e la copia del documento di identità possono essere inviate per via telematica. La mancata accettazione della presente dichiarazione costituisce violazione dei doveri d’ufficio (articolo 74 comma D.P.R. 445/2000). Esente da imposta di bollo ai sensi dell’articolo 37 D.P.R. 445/2000.

ALLEGATO: Carta Identità

Cognome PICCIOLI CAPPELLI
Nome PAOLO
nato il 08/09/1970
(atto n. 3733 P. I S. A)
a BERGAMO ( )
Cittadinanza ITALIANA
Residenza VIGEVANO
Via V. GOLDONI CARLO 16 3
Stato civile CONIUGATO
Professione INGEGNERE

CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI

Statura 1,73
Capelli CASTANI
Occhi CASTANI
Segni particolari zzzzz



Firma del titolare Paolo Piccioli Cappelli

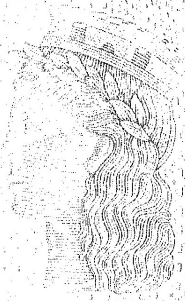
VIGEVANO li 04/12/2012

IL SINDACO

MARIA FELICE

Impronta del dito indice sinistro

SCADENZA 08/09/2023



AT 0428740

I.P.Z.S. S.p.A. - OFFICINA C.V. - ROMA

REPVBBLICA ITALIANA

COMVNE DI
VIGEVANO

CARTA D'IDENTITA'

N.° AT 0428740

DI

PICCIOLI CAPPELLI

PAOLO

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

CONSORZIO DEI COMUNI DEI NAVIGLI

Sede in Comune di Albairate
Città Metropolitana di Milano

REALIZZAZIONE DI "CENTRO DEL RIUTILIZZO"

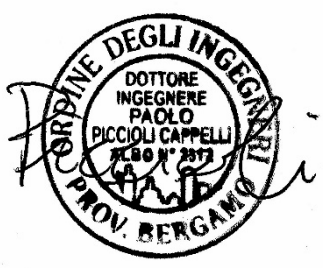
PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO 0C | **Analisi Nuovi Prezzi**

Elenco Prezzi Unitari

Febbraio 2023

Il progettista
Ing. Paolo Piccioli Cappelli



PREMESSA

I prezzi esposti derivano:

- dal Prezziario della Regione Lombardia Gennaio 2023
- dall'Analisi dei Prezzi Composti e Nuovi Prezzi derivanti dai listini ufficiali vigenti in Regione Lombardia e da preventivi.

Gli eventuali nuovi prezzi, che si rendessero necessari in corso d'opera, dovranno essere determinati con i medesimi criteri di cui sopra.

ANALISI NUOVI PREZZI

NP.01								
POZZETTO SCOLMATORE								
FORNITURA	SCOLM0-20	POZZETTO SCOLMATORE cm.100x100xh100+20cop in monoblocco c.a.v. completo di N.1 foro entrata DN.350 mm, N.1 foro uscita DN.350 mm, N.1 foro di by-pass DN.350 mm; -lastra di copertura carrabile traffico pesante per carichi di prima categoria h=20 cm. con n.1 foro da cm.60x60 per ghisa classe D400. (Peso: ql.10,9+5,0)	n	1	€ 728.00	€ 728.00		
						€ 728.00		
			Spese Generali		15%	€ 109.20		
						€ 837.20		
			Utile d'impresa		10%	€ 83.72		
							€	920.92
LISTINO	1C.02.100.0040.a	Scavo - fino a 3 m - no trasporto a discarica	mc	12.9	€ 11.39	€ 146.93		
	Indagine mercato	Posa in opera	cad	1	€ 300.00	€ 300.00		
	1C.02.350.0010.a	Rinterro	mc	12	€ 2.96	€ 34.63		
	1C.02.100.0040.b-a	Trasporto discarica	mc	1.2	€ 19.39	€ 23.27		
	1C.27.050.0100.c	Oneri discarica	100 kg	21.6	€ 2.28	€ 49.25		
	1U.01.030.0070	Torrino d'ispezione realizzato in conglomerato cementizio armato o in muratura di mattoni pieni a due teste, con diametro interno di 70 cm.	m	0.2	€ 569.33	€ 113.87		
	1U.04.160.0040.a	Fornitura e posa in opera di chiusini Ø 600 mm	cad	2	€ 245.85	€ 491.70		
							€	1 159.65
						Prezzo applicazione	**€**	**2 080.57**

NP.02								
VASCA PRIMA PIOGGIA + STAZIONE SOLLEVAMENTO								
FORNITURA	VACM03BH150	VASCA PRIMA PIOGGIA. Vasca prefabbricata da mc.3,5 dim. est. cm.175x180xH150, senza copertura, peso:	n	1	€ 822.25	€ 822.25		
	COPH20-175X180	LASTRA DI COPERTURA CARRABILE H=20 CM. CM.175x180xH20 con n.1 foro d'ispezione da cm.60x60 per ghisa	n	1	€ 419.25	€ 419.25		
	FORO+MANPVC200C	Foro in parete verticale della vasca con fornitura, montaggio e sigillatura di manicotto in pvc DN200 con	n	1	€ 128.00	€ 128.00		
	VALVCLAPETDN200	VALVOLA A CLAPET DN200 IN ACCIAO INOX PER VASCHE DI PRIMA PIOGGIA	n	1	€ 185.00	€ 185.00		
	CLAPET-MONT2GAL	MAGGIORAZIONE FORNITURA E MONTAGGIO DI 2 GALLEGGIANTI A SFERA IN PVC DIAM.180	n	2	€ 60.00	€ 120.00		
	KITPP2P	KIT P.PIOGGIA CON N.2 POMPE COMPOSTO DA: - QUADRO ELETTRICO DI COMANDO E CONTROLLO CON LOGICA PLC CABLATO IN CASSA METALLICA IP55 CON RAPPORTO DI PROVA INDIVIDUALE, DA INSTALLARE A PARETE; - ALLARME OTTICO ACUSTICO E CONTAORE DIGITALE; - REGOLATORI DI LIVELLO (GALLEGG.) INSTALLATI IN VASCA COMPLETI DI CONTRAPPESO E STAFFA DI REGOLAZIONE; - N.2 ELETTROPOMPE SOMMERGIBILI DA 0,55 KW CON ALIMENTAZIONE TRIFASE Q=6MC\H P=5MT (QMAX=12MC\H PMAX=7MT); - TUBAZIONE DI MANDATA IN PVC PN16; - CATENA IN ACCIAIO INOX PER ESTRAZIONE ELETTROPOMPA; - RACCORDI IN PVC PN16 AD INCOLLAGGIO; - MINUTERIA E STAFFE IN ACCIAIO INOX. COMPRESO MONTAGGIO IN VASCA. ESCLUSO COLLEGAMENTI ELETTRICI.	n	1	€ 3 409.00	€ 3 409.00		
	TRASPVET6	Trasporto con bilico ns. vettore	n	1	€ 760.00	€ 760.00		
	ARMADIO P.P.	Armadio stradale in vetroresina con flangia per il fissaggio a terra, piastra di fondo e serratura a chiave, dimensioni esterne: cm.55x30xh147	n	1	€ 576.00	€ 576.00		
		Combinatore telefonico tipo GSM per la gestione degli allarmi di tutte le pompe sommerse. (Esclusa scheda SD)	n	1	€ 660.00	€ 660.00		
	RELAZDEPSISM	Relazione di calcolo, tavola strutturale	n	1	€ 750.00	€ 750.00		
	MONTAG.QUADROPP	Montaggio Quadro Elettrico, Spia Visiva/ Ottico Sonora, Sensore Pioggia All' Interno Dell'armadio Stradale, Il Tutto Preassemblato Presso Stabilimento.	n	1	€ 250.00	€ 250.00		
						€ 8 079.50		
			Spese Generali		15%	€ 1 211.93		
						€ 9 291.43		
			Utile d'impresa		10%	€ 929.14		
							€	10 220.57
LISTINO	1C.02.100.0040.a	Scavo - fino a 3 m - no trasporto a discarica	mc	32	€ 11.39	€ 364.48		
	Indagine mercato	Posa in opera	cad	1	€ 300.00	€ 300.00		
	1C.02.350.0010.a	Rinterro	mc	27	€ 2.96	€ 78.87		
	1C.02.100.0040.b-a	Trasporto discarica	mc	5.355	€ 19.39	€ 103.83		
	1C.27.050.0100.c	Oneri discarica	100 kg	96.39	€ 2.28	€ 219.77		
	1U.01.030.0070	Torrino d'ispezione realizzato in conglomerato cementizio armato o in muratura di mattoni pieni a due teste, con diametro interno di 70 cm.	m	1.4	€ 569.33	€ 797.06		
	1U.04.160.0040.a	Fornitura e posa in opera di chiusini Ø 600 mm	cad	2	€ 245.85	€ 491.70		
							€	2 355.71
						Prezzo applicazione	**€**	**12 576.28**

NP.03								
POZZETTO DISOLEATORE								
FORNITURA	DISCE2C-FC-20	Disoleatore Statico/Sep. Liquidi Leggeri cm.125x180xh150 portata 2 lt/sec da interrare, realizzato con materiali certificati CE, calcestruzzo in classe di resistenza a compressione C45/55 (RCK>55N/mm²), a richiesta può essere additivato con IDROCONCRETE 1200: additivo cristallizzante per calcestruzzi impermeabili a sistema integrale, armature interne in acciaio ad aderenza migliorata, rete elettrosaldata a maglia quadrata di tipo B450C, fibre d'acciaio GREESMIX5® Brevetto N.0001421398. CARATTERISTICHE TECNICHE: Volume Totale mc.2,5 - Volume Carico Fanghi mc.0,60 - Capacità di stoccaggio Liquidi Leggeri lt.608. - Disoleatore Statico con marcatura CE conforme alla Norma UNI EN 858-1, in monoblocco c.a.v. completo di: -N.1 foro di entrata-uscita per tubazioni DN.125; -N.1 raccordo innesto in entrata con guarnizione in gomma elastomerica e relativo deflettore di calma in acciaio inox AISI 304; -N.1 filtro per coalescenza; -N.1 dispositivo di chiusura automatica	n	1	€ 1 976.00	€ 1 976.00	
						€ 1 976.00		
			Spese Generali		15%	€ 296.40		
						€ 2 272.40		
			Utile d'impresa		10%	€ 227.24		
								€ 2 499.64
LISTINO	1C.02.100.0040.a	Scavo - fino a 3 m - no trasporto a discarica	mc	13.5	€ 11.39	€ 153.77		
	Indagine mercato	Posa in opera	cad	1	€ 300.00	€ 300.00		
	1C.02.350.0010.a	Rinterro	mc	10	€ 2.96	€ 29.09		
	1C.02.100.0040.b-a	Trasporto discarica	mc	3.672	€ 19.39	€ 71.20		
	1C.27.050.0100.c	Oneri discarica	100 kg	66.096	€ 2.28	€ 150.70		
	1U.01.030.0070	Torrino d'ispezione realizzato in conglomerato cementizio armato o in muratura di mattoni pieni a due teste, con diametro interno di 70 cm.	m	0.2	€ 569.33	€ 113.87		
	1U.04.160.0040.a	Fornitura e posa in opera di chiusini Ø 600 mm	cad	2	€ 245.85	€ 491.70		
								€ 1 310.32
						Prezzo applicazione		**€ 3 809.96**

NP.04								
POZZO DI DISPERSIONE								
LISTINO	1C.02.100.0040.a	Scavo - fino a 3 m - no trasporto a discarica	mc	21.195	€ 11.39	€ 241.41		
	1C.12.610.0060.d	Fornitura e posa in opera di anello forato per pozzi perdenti in calcestruzzo vibrocompresso con classe di resistenza non inferiore a C28/35 e adeguatamente armato, sovrapponibile mediante sagomatura superiore a bicchiere, escluso scavo e reinterro; dimensioni (DN) diametro interno - (h) altezza nominale: - DN 200 cm, h 50 cm	cad	5	€ 144.29	€ 721.45		
	1C.13.300.0020.a	Manto in geotessuto di polipropilene termolegato a filo continuo con funzione di strato di separazione, filtro e rinforzo dei terreni. Posato a secco su sottofondo previamente livellato e compattato. Compreso tagli e sormonti: - peso 90 g/m²	mq	23.55	€ 1.11	€ 26.14		
	1C.02.350.0010.c	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi: - con fornitura di ghiaia	mc	14.915	€ 29.07	€ 433.58		
	1C.02.100.0040.b-a	Trasporto discarica	mc	6.28	€ 17.50	€ 109.90		
	1C.27.050.0100.c	Oneri discarica	100 kg	113.04	€ 2.96	€ 334.60		
	1U.01.030.0070	Torrino d'ispezione realizzato in conglomerato cementizio armato o in muratura di mattoni pieni a due teste, con diametro interno di 70 cm.	m	1	€ 569.33	€ 569.33		
	1U.04.160.0040.a	Fornitura e posa in opera di chiusini Ø 600 mm	cad	1	€ 245.85	€ 245.85		
								€ 2 682.26
						Prezzo applicazione		**€ 2 682.26**

NP.05								
PAVIMENTAZIONE IN CALCESTRUZZO PER ESTERNO - SP. 17+3=20 CM - CLASSE C30/35 - S4 - XF4 - RETE MM8 MAGLIA 20X20 CM - TRATTATO AL QUARZO - CON GIUNTI								
LISTINO	1C.04.020.0020.c	Fondazioni (plinti, travi rovesce, platee) realizzate mediante getto di calcestruzzo preconfezionato a prestazione garantita, con l'ausilio di gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, diametro max degli aggregati 32 mm, consistenza S5, esclusi ferro e casseri; classe di resistenza - classe di esposizione: - C28/35 - xA1	mc	0.17	€ 201.49	€ 34.25		
	Indagine mercato	Maggiorazione per XF4 - S4	mc	0.17	€ 10.00	€ 1.70		
	1C.04.450.0010.a	Acciaio tondo in barre nervate per cemento armato, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 ottobre 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compresa lavorazione, posa, sormonti, sfrido, legature; qualità: - B450C - rete fi 8 maglia 20x20	kg	4.345	€ 2.12	€ 9.21		
	B45173 (DEI21x1.15)	Pavimento industriale a pastina con manto di usura posato fesco su fresco su predisposto massetto, con miscela di 12 kg di quarzo e 6 kg di cemento per metro quadro, compattato e lisciato con formazione di giunti a riquadri di 9 mq: per uno spessore di 3 cm	mq	1	€ 18.17	€ 18.17		
								€ 63.33
						Prezzo applicazione		**€ 63.33**

NP.06								
PAVIMENTAZIONE MARCIAPIEDE - SP. 10 CLS + SP. 3 TAPPETINO BITUMINOSO								
LISTINO	1C.04.010.0010.b	Sottofondazioni in conglomerato cementizio realizzate mediante getto, con l'ausilio di argano o gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in betoniera, con cemento 32.5 R ed inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto; resistenza: - C16/20 - esposizione X0 - consistenza S3	mc	0.1	€	143.62	€ 14.36	
	1C.04.450.0010.a	Acciaio tondo in barre nervate per cemento armato, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 ottobre 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compresa lavorazione, posa, sormonti, sfrido, legature; qualità: - B450C - rete fi 8 maglia 20x20	kg	4.49	€	2.12	€ 9.51	
	1C.04.450.0010.a	Acciaio tondo in barre nervate per cemento armato, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 ottobre 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compresa lavorazione, posa, sormonti, sfrido, legature; qualità: - B450C - rete fi 8 maglia 20x20	kg	4.345	€	2.12	€ 9.21	
	1U.04.120.0315.b	Strato di usura a elevate prestazioni eseguito in sede tram in conglomerato bituminoso costituito da inerti graniglie e pietrischi, Dmax 12,50 mm, resistenza alla frammentazione LA ≤ 20 e resistenza alla levigazione PSV ≥ 44, compreso fino ad un massimo di 10% di fresato rigenerato con attivanti chimici funzionali (rigeneranti), impastati a caldo con bitume normale classe 50/70 o 70/100, dosaggio minimo di bitume totale del 5,8% su miscela con l'aggiunta di additivo attivante l'adesione ("dopes" di adesività) e compound di polimeri e fibre in pellets immessi direttamente nel mescolatore durante la fase produttiva in percentuale pari a 0,2-0,6% sul peso degli aggregati; con percentuale dei vuoti in opera compreso tra il 3% e 5%, valore di aderenza superficiale BPN ≥ 60. Compresa la pulizia della sede, l'applicazione di emulsione bituminosa modificata al 60% in ragione di 0,60-0,80 kg/m², la stesa mediante finitrice meccanica e la costipazione a mezzo di rulli di idoneo peso. La miscela bituminosa potrà essere prodotta a tiepido, con qualsiasi tecnologia o additivo, purché siano soddisfatte le medesime prestazioni di quella prodotta a caldo. Per spessore medio compattato: di 3 cm	mq	1	€	11.57	€ 11.57	
								€ 44.66
							Prezzo applicazione	**€ 44.66**

NP.07							
FORNITURA IN OPERA DI CONTAINER PER USO UFFICIO E DEPOSITO							
FORNITURA	Indagine mercato	Trasporto d'andata	cad	3	€ 850.00	€ 2 550.00	
	Indagine mercato	Scarico dal camion	cad	3	€ 300.00	€ 900.00	
	Indagine mercato	Montaggio. Preparazione, montaggio fino all'orlo dei container su superficie piana, materiale per il montaggio, durata del viaggio e rimborso al chilometro per il personale del montaggio.	cad	1	€ 1 320.00	€ 1 320.00	
	Indagine mercato	Soluzione di spazio mobile, come da tavola di progetto. N. 1 modulo ad uso ufficio N. 2 moduli ad uso deposito, con carico su pavimento previsto 800 daN/mq Modello Assemblato - Altezza esterna container 2960mm / Altezza interna 2700mm - Altezza telaio finestra 1030 mm sopra il piano di calpestio - Posizione degli allacci di ingresso e scarico dell'acqua: Nellaparete (a incasso) - Verniciatura: Colore container RAL5010 blu genziana - Rivestimento interno Pannello truciolare quercia chiaro - Rivestimento interno soffitto Pannello truciolare bianco Isolamento - Isolamento delle pareti: Schiuma PIR 110 mm - Isolamento del tetto: Poliuretano espanso 100 mm - Isolamento del pavimento: Poliuretano espanso 100 mm - Isolamento della parete divisoria: Senza isolamento					
		Impianto elettrico - Versione allaccio elettrico: Inclusi allacci elettrici, incluso quadro elettrico - IT norma (400V/32A/a5poli) Configurazione telaio pavimento - Distanza tasche di sollevamento 2050 mm - Rivestimento del pavimento alzato sulle pareti CLASSICIMPERIAL beige, 1,5 mm, R9 Dotazione 3 pz.Rinforzo della parete 6 pz. Finestra da ufficio con apertura ad anta/ribalta e tapparella - Misura esterna telaio: 945X1200 mm - Luce apertura finestra: 821X1076 mm - Altezza del parapetto: 1030 mm dal pavimento (FOK) - Tapparella con lamelle in plastica - Vetrature con coibentazione a gas					
		1 pz. Finestra sanitaria con anta a ribalta - Altezza del parapetto: 1525 mm dal pavimento (FOK) - Misura esterna telaio: 652X714 mm - Luce apertura finestra: 590X528 mm - Vetrature con coibentazione a gas 6 pz. Inferriate alle finestre 2 pz. Porta esterna in acciaio - Dimensione standard (larghezza): 875mm - Luce apertura finestra: 590X528 mm - Vetrature concoibentazione a gas - Larghezza passaggiol uce 811 mm - Altezza passaggio luce 2065 mm - Con apertura verso l'esterno 2 pz.Inferriateallaportad´entrata 2 pz. Appendiabitiinlegnocon5ganciinmetallo					
		Pareti divisorie - 2 LFM Parete divisoria interna - Senza isolamento - Pannellotruciolarequerciachiaro 1 pz.Internal door - Dimensione standard (larghezza): 875mm - Larghezza passaggio luce 811 mm - Altezza passaggio luce 2065 mm Impianto elettrico - 5 pz.Presa singola - 1 pz.Presa singola - Impianto elettrico per ambienti umidi 1800 mm sopra il piano di calpestio - 6 pz.Presa doppia - 2 pz.Interruttore di spegnimento - 1 pz.Interruttori in linea Impianto elettrico per ambienti umidi 1150 mm sopra il piano di calpestio - 2 pz. Passaggio cavi (d=40mm) nel pannello, con tappo di chiusura					
		Dotazione impianti sanitari - 1 pz. Lavabo in ceramica, 500X410mm, Incluso miscelatore monocomando, Incl.specchio in metallo, Incl. ganci in metallo, Incl. portasapone - 1 pz. Box Prefabbricato ad uso WC, inclusa toilette e porta-cartaigienica - 1 pz. Sifone di scolo a pavimento - 1 pz. Cabina doccia in vetroresina, Incl. miscelatore monocomando, Incl. tendina per doccia - 1 pz. Boiler da 80 litri - 1 pz. Riduttore di pressione 3/4" Allestimenti per riscaldamento, areazione, raffreddamento - 1 pz. Pannello climatizzatore, Altezza del parapetto: 1525 mm dal pavimento (FOK), Inclusi climatizzatore e pannello di montaggio, Vetrature concoibentazione a gas - 1 pz. Sistema di estrazione dell'aria, 170m³ - 3 pz. Elettroconvettore da 2kW - 1 pz. Termoventilatore da 2kW Illuminazione - 1 pz. Punto luce con lampada a LED 8W - 2 pz. Spiegelraster-Leuchte LED inklusive E-Anschluss und Montage - 4 pz. Plafoniera a LED 30W					
		Certificazioni: CE + TÜV + GREEN T.	cad	1	€ 35 597.55	€ 35 597.55	
	Indagine mercato	Calcolo strutturale di statica e sismica secondo NTA DM 2018	cad	1	€ 2 500.00	€ 2 500.00	
	Indagine mercato	Relazione energetica secondo norme regionali e nazionali	cad	1	€ 1 500.00	€ 1 500.00	
						€ 44 367.55	
			Spese Generali		15%	€ 6 655.13	
						€ 51 022.68	
			Utile d'impresa		10%	€ 5 102.27	
					Prezzo applicazione		**€ 56 124.95**

NP.08								
ONERI DI CONFERIMENTO A IMPIANTI AUTORIZZATI DI MACERIE - CER 170904								
	Indagine mercato	Conferimento macerie	t	1	€	15.00	€ 15.00	
					Spese Generali	15%	€ 2.25	
							€ 17.25	
					Utile d'impresa	10%	€ 1.73	
						Prezzo applicazione		**€ 18.98**
NP.09								
ONERI DI CONFERIMENTO A IMPIANTI AUTORIZZATI DI TERRA IN TABELLA A CON PIANO TERRE E ROCCE DA SCAVO								
	Indagine mercato	Conferimento terra in tabella A con piano scavi	t	1	€	10.00	€ 10.00	
					Spese Generali	15%	€ 1.50	
							€ 11.50	
					Utile d'impresa	10%	€ 1.15	
						Prezzo applicazione		**€ 12.65**

Comune di BUSTO GAROLFO
Provincia di MILANO

ELENCO PREZZI UNITARI

OGGETTO: LAVORI
REALIZZAZIONE DI "CENTRO DEL RIUTILIZZO"

COMMITTENTE: COMUNE DI BUSTO GAROLFO - CONSORZIO DEI COMUNI DEI NAVIGLI

Busto Garolfo - MI, 11/02/2023

IL TECNICO
ing. Paolo Piccioli Cappelli

PriMus by Guido Cianciulli - copyright ACCA software S.p.A.

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
	VOCI A MISURA		
Nr. 1 1C.01.150.00 40.b	Rimozione di cancelli, cancellate di qualunque forma e dimensione: - con carico e trasporto ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. **euro (sei/68)**	m²	6,68
Nr. 2 1C.02.050.00 10.c	Scavo di sbancamento con mezzi meccanici, a qualunque profondità, di materiali di qualsiasi natura e consistenza, asciutti, bagnati, melmosi, esclusa la roccia, inclusi i trovanti rocciosi o i relitti di murature fino a 0.750 m³. Compreso lo spianamento e la configurazione del fondo anche a gradoni, la profilatura di pareti e scarpate; le sbadacchiature ove occorrenti; le opere provvisionali di segnalazione e protezione. - con carico e trasporto agli impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica autorizzata, di materiale non reimpiegabile, esclusi eventuali oneri di smaltimento, **euro (diciotto/06)**	m³	18,06
Nr. 3 1C.02.100.00 30.a	Scavo parziale di fondazione a sezione obbligata con pareti a scarpa, eseguito fino a m. 1,50 di profondità con mezzi meccanici, di materie di qualsiasi natura e consistenza, asciutte, bagnate, melmose, esclusa la roccia, inclusi i trovanti rocciosi o i relitti di murature fino a 0.75 m³, comprese le opere provvisionali di segnalazione e protezione, le sbadacchiature leggere ove occorrenti: - con carico e deposito delle terre nell'ambito del cantiere. **euro (otto/55)**	m³	8,55
Nr. 4 1C.02.100.00 40.b	Scavo a sezione obbligata a pareti verticali, eseguito a macchina fino a 3.00 m di profondità, di materie di qualsiasi natura e consistenza, asciutte, bagnate, melmose, esclusa la roccia ma inclusi i trovanti o i relitti di murature fino a 0.750 m³, comprese le opere provvisionali di segnalazione e protezione, le sbadacchiature leggere ove occorrenti: - con carico e trasporto delle terre ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica; esclusi oneri di smaltimento. **euro (trenta/78)**	m³	30,78
Nr. 5 1C.02.350.00 10.c	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi: - con fornitura di ghiaia **euro (trentatre/75)**	m³	33,75
Nr. 6 1C.02.350.00 10.e	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi: - con fornitura di sabbia viva di cava **euro (trentasei/66)**	m³	36,66
Nr. 7 1C.04.010.00 10.b	Sottofondazioni in conglomerato cementizio realizzate mediante getto, con l'ausilio di argano o gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in betoniera, con cemento 32.5 R ed inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto; resistenza: - C16/20 - esposizione X0 - consistenza S3 **euro (centoquarantatre/62)**	m³	143,62
Nr. 8 1C.04.010.00 20.a	Fondazioni in conglomerato cementizio realizzate mediante getto, con l'ausilio di gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in betoniera, con inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto diametro massimo 32 mm, consistenza S3, compresa la vibratura, esclusi ferro e casseri; resistenza: - C25/30 - esposizione XC1 o XC2 **euro (centosettantauno/19)**	m³	171,19
Nr. 9 1C.04.400.00 20.a	Casseforme per getti in calcestruzzo, eseguite fino a 4,50 m dal piano d'appoggio, con impiego di tavole di abete, comprese armature di sostegno, disarmante, manutenzione e disarmo: - per fondazioni, plinti, travi rovesce, platee **euro (venticinque/83)**	m²	25,83
Nr. 10 1C.04.450.00 10.a	Acciaio tondo in barre nervate per cemento armato con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compresa lavorazione, posa, sormonti, sfrido, legature; qualità: - B450C **euro (due/12)**	kg	2,12
Nr. 11 1C.09.500.00	Fornitura e posa estintori portatili omologati a polvere di tipo non corrosivo, abrasivo o tossico, 40% minimo di Map, conformi alla direttiva PED 2014/68/UE, D.Lgs 25.02.2000 n. 93 coordinato con le		

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
10.d	modifiche del D.Lgs. 15.02.2016 n. 26, DM 07.01.2005 - UNI EN 3-7:2008, manometro rimovibile con valvolina di ritegno a molla incorporata nel corpo valvola, completi di supporti di fissaggio, con capacità: - 6 Kg, classe di fuoco 34A 233BC, manometro Ø 40 mm, supporto a parete **euro (cinquanta/12)**	cad	50,12
Nr. 12 1C.11.140.00 30.d	Copertura di tetto con lastre grecate in lega di alluminio, accoppiate a strato di polietilene espanso anticondensa e antirumore dello spessore di 3,5 mm. Sono compresi: tagli, adattamenti. sfridi. sormonti, assistenze edili per scarico, trasporti e sollevamenti. Esclusa la lattoneria accessoria. Con lastre: - spessore 7/10 mm, preverniciate **euro (trentaquattro/54)**	m²	34,54
Nr. 13 1C.11.150.00 30.d	Copertura per tetti con pannelli metallici precoibentati, autoportanti formati da supporto inferiore ricavato mediante profilatura da nastri di spessore 4/10 mm in acciaio zincato a caldo con procedimento “sendzimir” e preverniciato su lato a vista con colori standard, strato intermedio di resine poliuretaniche (PUR) densità 36 - 40 Kg/m³, supporto esterno ricavato mediante profilatura da nastri di spessore 5/10 mm in acciaio zincato a caldo con procedimento “sendzimir” e preverniciato sul lato a vista con colori standard, altezza greca 38/40 mm, passo 250 mm; larghezza utile pannello 1,00 m. Compresi tagli, adattamenti, sfridi, fissaggio a vista con gruppo completo di fissaggio alla sottostante struttura, assistenze edili per scarico, trasporto e sollevamenti. E' esclusa la sola lattoneria accessoria. Con: - poliuretano s= 60 mm fuori greca NOTE ESECUTIVE - caratteristiche statiche come da tavole di progetto - fissaggio pannelli da norma UNI 11442 con rilascio di certificazione finale **euro (trentatre/17)**	m²	33,17
Nr. 14 1C.11.200.00 20.i	Fornitura e posa in opera di dispositivo anticaduta, tipo A, per la messa in sicurezza di una copertura mediante ancoraggi strutturali, che consentano l'accesso, il transito e l'esecuzione dei lavori di manutenzione in copertura, in condizioni di sicurezza per gli operatori. L’intervento prevede l’installazione di linee di ancoraggio di tipo A, progettati nel rispetto della norma UNI 11578 nel caso di installazione permanente o UNI EN 795 + CEN/TS 16415 nel caso di installazione rimovibile. I dispositivi dovranno essere certificati da ente terzo autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture. Tutti i componenti previsti per lo specifico intervento, inclusi i sistemi di connessione alla struttura portante, dovranno essere dimensionati e verificati, e dovrà essere fornita al committente specifica relazione di calcolo redatta dal tecnico abilitato. I sistemi di connessione diretta alla struttura dovranno essere dotati di marcatura CE. I dispositivi dovranno essere in acciaio zincato o acciaio inossidabile AISI 304 o alluminio con resistenza agli agenti atmosferici tale da aver superato il test in nebbia salina neutra secondo UNI EN ISO 9227 che prevede 2 cicli di 24+1 ore. Nel prezzo è compreso il rilascio da parte dell'installatore della certificazione di corretta posa/ montaggio e del manuale di installazione uso e manutenzione, la corrispondenza alle norme vigenti in materia antinfortunistica, la fornitura e posa di targhette/cartelli per la regolamentazione dell’accesso alla copertura, l'assistenza muraria:- dispositivo di ancoraggio puntuale per lamiere grecate e pannelli coibentati in acciaio inox AISI 304 **euro (centoquarantadue/13)**	cad	142,13
Nr. 15 1C.12.010.00 50.c	Fornitura e posa tubi in PVC-U compatto o strutturato, per condotte di scarico interrate, o suborizzontali appoggiate, con giunti a bicchiere ed anello elastomerico, secondo UNI EN 1401, colore rosso mattone RAL 8023. Temperatura massima permanente 40°. Tubi con classe di rigidità SN 8 KN/ m². Escluso scavo, piano appoggio, rinfianco e riempimento. Diametro esterno (De) e spessore (s): - De 160 - s = 4,7 **euro (diciotto/80)**	m	18,80
Nr. 16 1C.12.010.00 50.d	Fornitura e posa tubi in PVC-U compatto o strutturato, per condotte di scarico interrate, o suborizzontali appoggiate, con giunti a bicchiere ed anello elastomerico, secondo UNI EN 1401, colore rosso mattone RAL 8023. Temperatura massima permanente 40°. Tubi con classe di rigidità SN 8 KN/ m². Escluso scavo, piano appoggio, rinfianco e riempimento. Diametro esterno (De) e spessore (s): - De 200 - s = 5,9 **euro (venticinque/03)**	m	25,03

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. 17 1C.12.020.02 10.c	Fornitura e posa tubi in polietilene alta densità da giuntare mediante saldatura, a parete liscia solida per condutture non in pressione per scarichi civili e industriali, in conformità alla norma UNI EN 12666, di colore nero con bande coestruse colorate sulla superficie esterna in funzione dell'utilizzo. Classe di rigidità anulare SN2 - SDR 33. Escluso scavo, piano appoggio, rinfianco e riempimento. Diametro esterno (De): - De 160 mm **euro (diciassette/72)**	m	17,72
Nr. 18 1C.12.150.00 40.e	Fornitura e posa tubo per cavidotto flessibile corrugato in Polietilene, a doppia parete, corrugata esterna e liscia interna, con manicotto di giunzione, dotato di tirafilo incorporato. Conforme alle norme CEI EN 50086-1-2-4. Escluso scavo, piano appoggio, rinfianco e riempimento. Diametro esterno (De) e diametro interno (Di): - De 90 - Di 75 **euro (cinque/76)**	m	5,76
Nr. 19 1C.12.150.00 40.f	Fornitura e posa tubo per cavidotto flessibile corrugato in Polietilene, a doppia parete, corrugata esterna e liscia interna, con manicotto di giunzione, dotato di tirafilo incorporato. Conforme alle norme CEI EN 50086-1-2-4. Escluso scavo, piano appoggio, rinfianco e riempimento. Diametro esterno (De) e diametro interno (Di): - De 110 - Di 94 **euro (sei/66)**	m	6,66
Nr. 20 1C.12.610.00 10.c	Fornitura e posa in opera di anello con fondo in conglomerato di cemento per pozzetti di raccordo, ispezione o raccolta, compreso il calcestruzzo di sottofondo ed il raccordo delle tubazioni, escluso scavo e reinterro; con dimensioni: - interno 45x45 cm, h = 45 cm (esterno 57x57 cm) - peso kg. 124 **euro (quarantauno/14)**	cad	41,14
Nr. 21 1C.12.610.00 10.d	Fornitura e posa in opera di anello con fondo in conglomerato di cemento per pozzetti di raccordo, ispezione o raccolta, compreso il calcestruzzo di sottofondo ed il raccordo delle tubazioni, escluso scavo e reinterro; con dimensioni: - interno 60x60 cm, h = 55 cm (esterno 71x71 cm) - peso kg. 164 **euro (sessantacinque/59)**	cad	65,59
Nr. 22 1C.12.610.00 20.c	Fornitura e posa in opera di anello di prolunga senza fondo (o pozzetti senza fondo) in conglomerato di cemento per pozzetti di raccordo, ispezione o raccolta, compreso il raccordo delle tubazioni, escluso scavo e reinterro; con dimensioni: - interno 45x45 cm, h = 50 cm (esterno 57x57 cm) - peso kg. 110 **euro (diciassette/30)**	cad	17,30
Nr. 23 1C.12.610.00 20.e	Fornitura e posa in opera di anello di prolunga senza fondo (o pozzetti senza fondo) in conglomerato di cemento per pozzetti di raccordo, ispezione o raccolta, compreso il raccordo delle tubazioni, escluso scavo e reinterro; con dimensioni: - interno 60x60 cm, h = 60 cm (esterno 71x71 cm) - peso kg. 160 **euro (trentadue/49)**	cad	32,49
Nr. 24 1C.13.300.00 20.f	Manto in geotessuto di polipropilene termolegato a filo continuo con funzione di strato di separazione, filtro e rinforzo dei terreni. Posato a secco su sottofondo previamente livellato e compattato. Compreso tagli e sormonti: - peso 220 g/m² **euro (due/05)**	m²	2,05
Nr. 25 1C.14.050.00 10.c	Canali di gronda completi di cicogne o tiranti; pluviali, compresa la posa dei braccioli; converse, scossaline, copertine. Tutti lavorati con sagome e sviluppi normali, in opera, comprese le assistenze murarie e accessori di fissaggio. Esclusi i pezzi speciali di canali di gronda, pluviali, lattonerie speciali; in: - lamiera zincata preverniciata spess. 0,8 mm (peso specifico = 7,86 kg/dm³) **euro (dodici/07)**	kg	12,07
Nr. 26 1C.22.020.00 10.c	Carpenteria metallica limitata a parti di edifici per travature per solai, coperture, ossature, rampe e ripiani scale, pensiline, balconi e simili, in opera imbullonata o saldata. Acciaio del tipo S235, S275 e S355. Compresi i profilati di qualsiasi tipo, sezione e dimensione, piastre, squadre, tiranti, bulloni, fori, fissaggi; mano di antiruggine; trasporti e sollevamenti; opere di sostegno e protezione, esclusi oneri per demolizioni e ripristini di opere murarie. Per strutture formate da: - profilati laminati a caldo S275JR - UNI EN 10025, altezza da 80 a 220mm **euro (quattro/36)**	kg	4,36
Nr. 27	Sovrapprezzo per zincatura di carpenteria metallica: - a caldo		

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
1C.22.100.0010.a	**euro (uno/96)**	kg	1,96
Nr. 28 1C.22.200.0100	Cancello estensibile in acciao zincato, ad uno o due battenti, composto da montanti verticali ad U collegati da elementi diagonali, scorrimento laterale con carrelli a doppio cuscinetto nella guida superiore, e guida inferiore fissa o ribaltabile, posati in opera con zanche o saldati a montanti in ferro, con serratura di chiusura ed ogni accessorio necessario per la totale apertura e chiusura, comprese assistenze murarie. **euro (centonovantasette/45)**	m2	197,45
Nr. 29 1C.22.450.0110.b	Recinzione realizzata con pannelli in grigliato elettroforgiato zincato con piatti verticali 25 x 3 mm e correnti orizzontali Ø 5 mm, piantane in profilati a T 40 x 5 mm, accessori per il montaggio. Compresa la posa in opera nonchè le prestazioni di assistenza muraria per movimentazioni, pulizia ed allontanamento dei materiali di risulta. Nei tipi: - maglia 62 x 132 mm **euro (cinquantaotto/01)**	m2	58,01
Nr. 30 1M.12.020.0040.a	Idranti antincendio soprasuolo in ghisa UNI EN 14384 con scarico automatico antigelo, aventi parte interrata verniciata di nero di altezza minima mm 960 (985 per DN 150) con valvola e flangia d'appoggio, e parte esterna verniciata di rosso con dispositivo di manovra, tappi e catene: - DN80 con 2 attacchi UNI 70 **euro (quattrocentoottantatre/40)**	cad	483,40
Nr. 31 1M.12.020.0040.f	Idranti antincendio soprasuolo in ghisa UNI EN 14384 con scarico automatico antigelo, aventi parte interrata verniciata di nero di altezza minima mm 960 (985 per DN 150) con valvola e flangia d'appoggio, e parte esterna verniciata di rosso con dispositivo di manovra, tappi e catene: - DN150 con 2 attacchi UNI 70 e attacco motopompa UNI 100 **euro (settecentoquarantasette/35)**	cad	747,35
Nr. 32 1U.01.030.0050.a	Camerette, manufatti d'ispezione realizzate in cemento armato. Compresi: platea e muri in cemento armato e giunto bentonitico per le eventuali riprese di getto, soletta in cemento armato; l'esecuzione di eventuali salti di fondo, scivoli, raccordi; banchine in beola dello spessore di 5 cm. Rivestimento del fondo con mattoni di gres o con canali semicircolari in gres per le fognature, con intonaco e lisciatura con malta cementizia per le tombinature di rogge. Finitura delle altre parti in vista con intonaco rustico e intonaco lisciato in malta di cemento, oppure con verniciatura protettiva ed impermeabilizzante. Cappa protettiva sulla soletta con malta cementizia lisciata spess. cm 5; Esclusi: scavo, torrini e chiusino. Misurazioni: a metro cubo vuoto per pieno con riferimento alle dimensioni esterne di progetto. - per fognature con fondo in gres, per tubi con diametro interno fino a 1000 mm **euro (trecentoquarantaotto/30)**	m^3	348,30
Nr. 33 1U.04.010.0040	Taglio di pavimentazione bitumata eseguito con fresa a disco, fino a 5 cm di spessore. **euro (uno/42)**	m	1,42
Nr. 34 1U.04.010.0100.a	Demolizione di massetti e sottofondi in conglomerato cementizio per pavimentazioni esterne e marciapiedi, eseguito con l'ausilio di mezzi meccanici, compresa movimentazione, carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio: - fino a 12 cm **euro (otto/84)**	m^2	8,84
Nr. 35 1U.04.010.0100.b	Demolizione di massetti e sottofondi in conglomerato cementizio per pavimentazioni esterne e marciapiedi, eseguito con l'ausilio di mezzi meccanici, compresa movimentazione, carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio: - per ogni cm in più da 12,1 a 18 cm **euro (zero/90)**	m^2 x cm	0,90
Nr. 36 1U.04.020.0250	Rimozione cordoni in conglomerato cementizio e del relativo rinfianco in calcestruzzo. Compresa movimentazione carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio; opere di protezione e segnaletica. In orario normale **euro (sette/39)**	m	7,39
Nr. 37 1U.04.110.0010.b	Preparazione del piano di posa dei rilevati, compreso lo scavo di scoticamento per una profondità media di cm 20, previo taglio di alberi e cespugli, estirpazione ceppaie, carico, trasporto alle discariche autorizzate o di reimpiego delle materie di risulta, anche con eventuale deposito e ripresa; fornitura dei materiali necessari alla realizzazione dell'opera, comprensiva di trasporto fino a km 5 dal luogo di		

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
	estrazione, compattamento del fondo dello scavo fino a raggiungere la densità prescritta; riempimento dello scavo e compattamento dei materiali impiegati, fino a raggiungere le quote del terreno preesistente ed il compattamento prescritto, compreso ogni onere: - con l'impiego di materiali provenienti dagli scavi, appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3 **euro (uno/14)**	m²	1,14
Nr. 38 1U.04.110.00 40.b	Compattazione del piano di posa della fondazione stradale, nei tratti in trincea, fino a raggiungere in ogni punto un valore della densità non minore del 95% di quella massima della prova AASHO modificata, ed un valore del modulo di compressibilità ME non minore di 50 N/mm², compresi gli eventuali inumidimenti o essicamenti necessari nei tratti in trincea: - su strati di terreno A4, A5, A2-6, A2-7, senza asportazione o sostituzione, ma con eventuale correzione dei materiali in sito per una profondità di cm 20, con terreni aridi da contabilizzare a parte. **euro (uno/60)**	m²	1,60
Nr. 39 1U.04.110.00 90.b	Fornitura e stesa di terreno vegetale per formazione aiuole verde e per rivestimento scarpate in trincea, proveniente sia da depositi di proprietà dell'amministrazione che direttamente fornito dall'impresa da qualsiasi distanza, pronto per la stesa anche in scarpata. Il terreno vegetale potrà provenire dagli scavi di scoticamento, qualora non sia stato possibile il diretto trasferimento dallo scavo al sito di collocazione definitiva: - terreno vegetale fornito dalla Amministrazione **euro (tre/52)**	m³	3,52
Nr. 40 1U.04.110.01 50	Fondazione stradale in misto granulare stabilizzato con legante naturale, compresa la eventuale fornitura dei materiali di apporto o la vagliatura per raggiungere la idonea granulometria, acqua, prove di laboratorio, lavorazioni e costipamento dello strato con idonee macchine. Compresa ogni fornitura, lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalità prescritte, misurato in opera dopo costipamento. **euro (ventisei/39)**	m³	26,39
Nr. 41 1U.04.115.00 10.a	Fornitura e posa in opera di conglomerato ecologico certificato per la realizzazione di massetti stradali sostenibili, inorganici ed ecocompatibili, privi di etichettatura di pericolosità, di rischio e totalmente privo di materie plastiche in qualsiasi forma a tutela dell'eco sistema ambientale. Il massetto composto da inerti, da una base di cemento variabile da 200 a 250 Kg/m³ e da additivi, dovrà avere le seguenti caratteristiche: - spessore variabile da 5 a 8 cm ed una resistenza a stagionatura ultimata di circa 12 N/mmq, rilevata secondo le norme UNI EN 12504-1; - certificato ecologico funzionale ecocompatibile nel rispetto di tutti i parametri relativi ai materiali pericolosi previsti nella tabella 1 allegata alla norma europea EN 12457-1, EN 12457-2, EN 12457-3/1, EN 12547-3/2 ed EN 12457-4; - qualificante per l'ottenimento/mantenimento della certificazione UNI EN ISO 14001; - permeabile senza alterazione delle caratteristiche chimiche e fisiche dell'acqua; - taglia fiamme; - indice di riflessione solare SRI superiore a 29; - assenza di idrocarburi, materie plastiche, resine sintetiche e sostanze acriliche; - totale assenza di simboli di pericolosità, frasi di rischio e frasi di sicurezza; - non dovrà contenere più di 250 kg di cemento per mc di inerte; - resistente ai cloruri ed alle nebbie saline; - possibilità di utilizzo in zone con limitazioni ambientali - il prodotto potrà essere riciclato. Il conglomerato ecologico potrà avere una colorazione a richiesta, non necessita di giunti di dilatazione e avrà una buona resistenza alle condizioni ambientali estreme. Stesa mediante finitrice o a mano e costipazione a mezzo di rulli di idoneo peso, per spessore medio compattato: - stesa mediante finitrice - spessore 5 cm **euro (ventinove/24)**	m²	29,24
Nr. 42 1U.04.120.00 10.c	Strato di base in conglomerato bituminoso costituito da inerti sabbio-ghiaiosi (tout-venant), Dmax 20 mm, resistenza alla frammentazione LA <= 25 , compreso fino ad un massimo di 30% di fresato rigenerato con attivanti chimici funzionali (rigeneranti), impastati a caldo con bitume normale classe 50/70 o 70/100, dosaggio minimo di bitume totale del 3,8% su miscela con l'aggiunta di additivo attivante l'adesione ("dopes" di adesività); con percentuale dei vuoti in opera compreso tra il 3% e 6%. Compresa la pulizia della sede, l'applicazione di emulsione bituminosa al 55% in ragione di 0,60-0,80 kg/m², la stesa mediante finitrice meccanica e la costipazione a mezzo di rulli di idoneo peso. La		

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
	miscela bituminosa potrà essere prodotta a tiepido, con qualsiasi tecnologia o additivo, purché siano soddisfatte le medesime prestazioni di quella prodotta a caldo. Per spessore compresso: - 12 cm **euro (ventidue/12)**	m²	22,12
Nr. 43 1U.04.120.03 15.d	Strato di usura a elevate prestazioni eseguito in sede tram in conglomerato bituminoso costituito da inerti graniglie e pietrischi, Dmax 12,50 mm, resistenza alla frammentazione LA ≤ 20 e resistenza alla levigazione PSV ≥ 44, compreso fino ad un massimo di 10% di fresato rigenerato con attivanti chimici funzionali (rigeneranti), impastati a caldo con bitume normale classe 50/70 o 70/100, dosaggio minimo di bitume totale del 5,8% su miscela con l'aggiunta di additivo attivante l'adesione ("dopes" di adesività) e compound di polimeri e fibre in pellets immessi direttamente nel mescolatore durante la fase produttiva in percentuale pari a 0,2-0,6% sul peso degli aggregati; con percentuale dei vuoti in opera compreso tra il 3% e 5%, valore di aderenza superficiale BPN ≥ 60. Compresa la pulizia della sede, l'applicazione di emulsione bituminosa modificata al 60% in ragione di 0,60-0,80 kg/m², la stesa mediante finitrice meccanica e la costipazione a mezzo di rulli di idoneo peso. La miscela bituminosa potrà essere prodotta a tiepido, con qualsiasi tecnologia o additivo, purché siano soddisfatte le medesime prestazioni di quella prodotta a caldo. Per spessore medio compattato: - 50 mm **euro (diciassette/22)**	m²	17,22
Nr. 44 1U.04.145.00 10.a	Fornitura e posa cordonatura realizzata con cordoli in calcestruzzo vibrocompresso con superficie liscia. Compreso lo scarico e la movimentazione nell'ambito del cantiere; lo scavo, la fondazione ed il rinfianco in calcestruzzo C12/15, gli adattamenti, la posa a disegno; la pulizia con carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio: - sezione 12/15 x 25 cm - calcestruzzo ÷0,025 m³/ml; **euro (ventitre/80)**	m	23,80
Nr. 45 1U.04.160.00 40.a	Fornitura e posa in opera di chiusini rotondi in ghisa sferoidale da carreggiata a traffico medio, rispondenti ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 ottobre 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, classe D400, a norma UNI EN 124, con guarnizione in elastomero, coperchio incernierato, altezza 100 mm. Compresi: la movimentazione, la formazione del piano di posa con idonea malta anche a presa rapida, la posa del telaio e del relativo coperchio, gli sbarramenti e la segnaletica, e qualsiasi altra attività necessaria per il completamento dell'opera. Nei seguenti tipi: - telaio rotondo, luce netta Ø 600 mm. peso 56 kg **euro (duecentoquarantacinque/85)**	cad	245,85
Nr. 46 1U.04.160.00 40.c	Fornitura e posa in opera di chiusini rotondi in ghisa sferoidale da carreggiata a traffico medio, rispondenti ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 ottobre 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, classe D400, a norma UNI EN 124, con guarnizione in elastomero, coperchio incernierato, altezza 100 mm. Compresi: la movimentazione, la formazione del piano di posa con idonea malta anche a presa rapida, la posa del telaio e del relativo coperchio, gli sbarramenti e la segnaletica, e qualsiasi altra attività necessaria per il completamento dell'opera. Nei seguenti tipi: - telaio quadrato, luce netta Ø 600 mm. peso 65 kg **euro (duecentosettantatre/74)**	cad	273,74
Nr. 47 1U.04.160.00 60.b	Fornitura e posa in opera di chiusini quadrati, rettangolari, in ghisa sferoidale da parcheggio, rispondenti ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 ottobre 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, classe C250, a norma UNI EN 124. Inclusa la movimentazione, la formazione del piano di posa con idonea malta anche a presa rapida, la posa del telaio e del relativo coperchio, gli sbarramenti e la segnaletica, e qualsiasi altra attività necessaria per il completamento dell'opera. Nei seguenti tipi: luce 440 x 440 mm, altezza 45 mm, peso 36 kg (analogia per 500x500 mm) **euro (duecentotre/82)**	cad	203,82
Nr. 48 1U.04.160.00 60.c	Fornitura e posa in opera di chiusini quadrati, rettangolari, in ghisa sferoidale da parcheggio, rispondenti ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 ottobre 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, classe C250, a norma UNI EN 124. Inclusa la movimentazione, la formazione del piano di posa con idonea malta anche a presa rapida, la posa del telaio e del relativo coperchio, gli sbarramenti e la segnaletica, e qualsiasi altra attività necessaria per il completamento dell'opera. Nei seguenti tipi: - luce 600 x 400 mm, altezza 60 mm, peso 43 kg (analogia per 500x500 mm) **euro (duecentosettanta/45)**	cad	270,45

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. 49 1U.04.160.0100	Fornitura e posa in opera di chiusino rettangolare in ghisa sferoidale, da carreggiata a traffico intenso, classe D 400, a norme UNI EN 124, con telaio rettangolare non inferiore a 84x64 cm, luce netta non inferiore a 700x500 mm, peso non inferiore a 73 kg, altezza totale non inferiore a 100 mm, non ventilato, con coperchio e guarnizione in elastomero antiodore e antirumore. Compresa la movimentazione, la formazione del piano di posa con idonea malta anche a presa rapida, la posa del telaio e del relativo coperchio, gli sbarramenti, la segnaletica, e qualsiasi altra attività necessaria per il completamento dell'opera. **euro (trecentoquattordici/55)**	cad	314,55
Nr. 50 1U.04.180.0110.c	Fornitura e posa in opera di griglia piana in ghisa sferoidale a norma UNI EN 1563, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 ottobre 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, conforme alla norma UNI EN 124, classe C250, prodotta in stabilimenti certificati ISO 9001, rivestita con vernice protettiva, marcatura EN 124 C250 e marchio dell'ente di certificazione internazionalmente riconosciuto, altezza del telaio non inferiore a 39 mm. Griglia a sagoma quadrata con rilievo antisdrucciolo e autobloccante sul telaio mediante incastro elastico privo di elementi meccanici quali viti o bulloni. Il sistema d'incastro elastico dovrà essere tale da consentire indifferentemente la rotazione di 90 gradi della griglia rispetto al telaio, così da poter essere riposizionata nel modo migliore per favorire il deflusso delle acque o per aumentare la sicurezza del traffico ciclistico.Inclusa la movimentazione, la formazione del piano di posa con idonea malta anche a presa rapida, gli sbarramenti e la segnaletica, e qualsiasi altra attività necessaria per il completamento dell'opera. In conformità al DM dei lavori pubblici n. 236 del 14/06/1989, la maglia del grigliato non deve essere attraversabile da una sfera di 2 cm di diametro. Nei tipi: - luce 400x400 mm; - telaio quadrato con dimensioni esterne non inferiori a 510x510 mm a sagoma quadrata provvisto di asole per il fissaggio; - griglia a sagoma quadrata di dimensioni 449x449 mm; - peso totale non inferiore a 29,50 kg , peso della griglia non inferiore a 21,00 kg; - superficie drenante non inferiore a 7,80 dm². **euro (centoquarantasei/66)**	cad	146,66
Nr. 51 1U.04.450.0010.a	Messa in quota di chiusini, griglie. Compresi: rimozione del telaio, formazione del nuovo piano di posa, posa del telaio e del coperchio, sigillature perimetrali con malta per ripristini strutturali fibrorinforzata, reoplastica, tixotropica e antiritiro; carico e trasporto macerie ad impianti di stoccaggio, di recupero, sbarramenti e segnaletica. Misurazione luce netta chiusino. Per superfici:- fino a 0,25 m² **euro (quarantacinque/78)**	cad	45,78
Nr. 52 1U.04.450.0010.b	Messa in quota di chiusini, griglie. Compresi: rimozione del telaio, formazione del nuovo piano di posa, posa del telaio e del coperchio, sigillature perimetrali con malta per ripristini strutturali fibrorinforzata, reoplastica, tixotropica e antiritiro; carico e trasporto macerie ad impianti di stoccaggio, di recupero, sbarramenti e segnaletica. Misurazione luce netta chiusino. Per superfici:- oltre a 0,25 m² **euro (centosei/16)**	cad	106,16
Nr. 53 1U.05.100.0010	Segnaletica orizzontale, eseguita con pittura spartitraffico fornita dall'impresa, del tipo premiscelata, rifrangente, antisdrucciolevole, nei colori previsti dal Regolamento d'attuazione del Codice della Strada, compreso ogni onere per attrezzature e pulizia delle zone di impianto **euro (sei/52)**	m²	6,52
Nr. 54 1U.05.150.0010.b	Segnale di qualsiasi forma e dimensione con supporto in alluminio estruso; in opera, compresi elementi di fissaggio al sostegno: - in pellicola di classe 2 **euro (duecentoquarantasette/52)**	m²	247,52
Nr. 55 1U.06.180.0040.a	Formazione di tappeto erboso e prato fiorito, inclusa la preparazione del terreno mediante lavorazione meccanica fino a 15 cm, con eliminazione di ciottoli, sassi ed erbe, il miscuglio di sementi per la formazione del prato con 0,03 kg/m² e la semina del miscuglio di semi eseguita a spaglio o con mezzo semovente e la successiva rullatura; per singole superfici: - tappeto erboso per singole superfici fino a 1000 m². **euro (centosettantaquattro/55)**	100 m²	174,55
Nr. 56 1U.06.200.0010.c	Formazione di siepe con scavo meccanico, piantumazione, rinterro, carico e trasporto del materiale di risulta, la fornitura e la distribuzione di 40 l/m di ammendante organico, bagnatura all'impianto con 30 l/m di acqua, esclusa la fornitura di piante, per siepi costituite da: - 2 piante per m **euro (otto/86)**	m	8,86

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. 57 1U.06.200.01 10.b	Operazioni complementari alla messa a dimora di alberi : - fornitura e stesa di 1 m³ di terra di coltivo **euro (ventiotto/03)**	cad	28,03
Nr. 58 1U.06.240.00 40.c	Arbusti della specie Ceanothus Thyrsipholia Repens, Cornus Canadensis in varietà, Exocorda spp, Genista Hyspanica in varietà, Ilex Golden Ceum, Laurus Nobilis in varietà, Malus spp, Osmanthus spp, Photinia Fraseri in varietà, Pittosporum Tobira in varietà, Prunus a fiore in varietà, Rhus Typhina in varietà, Ruscus Aculeatus in varietà, Teucrium Fruticans in varietà, Viburnum spp; le piante dovranno essere con garanzia d'uso, di pronto effetto, prive di malattie, ben accestite e con apparato radicale ben sviluppato; messa a dimora con formazione di buca adeguata, piantumazione, rinterro, fornitura e distribuzione di ammendante organico 30 l/m², bagnatura con 30 l/m² di acqua. In vaso di diametro: - 24 cm **euro (diciotto/21)**	cad	18,21
Nr. 59 1U.06.700.01 10.a	Fornitura e posa in opera di unità di controllo a batteria con le seguenti caratteristiche tecniche: apertura e chiusura automatica delle elettrovalvole equipaggiate di “Solenoide Bistabile”, involucro completamente stagno all’immersione, alimentazione con batteria alcalina da 9 V tipo 6AM6 (norme internazionali) o 6LR61 (norme Europee) , compartimento batteria stagno, connettore a raggi infrarossi esterno, trasmissione del programma anche con unità di controllo completamente immersa nell’acqua, fori per il fissaggio, un cavo pilota per ciascuna stazione ed 1 cavo comune, oppure un cavo pilota per ciascuna stazione e 2 cavi comuni, cavo per collegamento al sensore per l’umidità, mantenimento per 5 minuti del programma impostato durante il cambio della batteria. Specifiche funzionali: Sistema anti-vandalo perché programmabile solamente a mezzo comando portatile, triplo programma A-B-C, funzionamento sequenziale delle stazioni all’interno di un programma possibilità di distanziare le elettrovalvole dall’unità di controllo pertinente fino ad un massimo di 14 mt. Con un cavo di mm2 1,5 di sezione, sincronizzazione dell’orologio interno automatica ad ogni collegamento con il programmatore. Il prezzo è comprensivo di tutte le prove elettriche di connessione alle elettrovalvole sino all'effettuazione del collaudo finale: - 1 stazione **euro (centonovanta/82)**	cad	190,82
Nr. 60 1U.06.700.01 20	Fornitura e posa di solenoide bi-stabile idoneo per il montaggio sulle elettrovalvole con bobina alimentata da corrente continua in bassa tensione. Caratteristiche tecniche: Filtro antisporco incluso, fornitura con 2 cavi elettrici di 60 cm di lunghezza e 0,75 mm2. Di sezione apertura manuale dell’elettrovalvola con rotazione del solenoide di ¼ di giro. Il prezzo è comprensivo di tutte le prove di tenuta idraulica dal solenoide all'elettrovalvola ed elettriche dal solenoide al programmatore sino all'effettuazione del collaudo finale. **euro (trentaquattro/58)**	cad	34,58
Nr. 61 1U.06.700.01 70	Fornitura e posa in opera di sensore per la pioggia in grado di interrompere, in modo del tutto automatico, il ciclo irriguo (anche se in corso). Ripresa automatica del programma irriguo con possibilità di variare la soglia minima di intervento mediante lo spostamento di un cursore mobile. Il prezzo è comprensivo di tutti i collegamenti elettrici alla centralina sino all'effettuazione del collaudo finale. **euro (sessantauno/37)**	cad	61,37
Nr. 62 1U.06.700.05 90.a	Fornitura e posa di ala gocciolante autocompensante in opera per densità di impianto arbusti, disposta sul terreno in prossimità delle piante da irrigare, avente le seguenti caratteristiche: tubo Pe Ø 16 mm; punti goccia 1 ogni 30 cm; gocciolatori autocompensanti a membrana verticale da 2l/h cadauno; filtraggio richiesto 150 mesh; Completa di raccorderia a compressione necessaria al collegamento con la linea di alimentazione. Il prezzo è comprensivo di tutte le prove di tenuta idraulica sino all'effettuazione del collaudo finale. - n. 1 arbusto/m²; 1 m ala gocciolante/m² comprensivo di tutta la tubazione e relativa raccorderia necessaria alla connessione idraulica dall'ala gocciolante all'elettrovalvola, la velocità all'interno della tubazione non dovrà essere mai superiore ai 1,5 mt/sec. e la perdita di carico, dall'ala gocciolante all'elettrovalvola non dovrà superare 5 mt colonna d'acqua (1/2atm); la tubazione PN 10, PN 12,5 fornita e posata in opera sarà in polietilene alta densità garantita 100% in materiale vergine con marchio IIP e norme UNI EN 12201, comprensiva di raccorderia in polipropilene del tipo a compressione. Scavo e reinterro 20x60 nei quantitativi necessari per la posa in opera delle tubazioni eseguito in sezione ristretta con escavatore a catena di tipo gommato, su terreno di tipo vegetale, con esclusione di roccia o pietrame di grosse dimensioni, compreso il tombamento manuale per la copertura delle tubazioni nei quantitativi dei singoli diametri necessari a realizzare tutti i collegamenti dei settori secondo il progetto allegato. **euro (dodici/82)**	m²	12,82

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. 63 A1.5.50.05_1 (BG21)	Assistenze murarie per la posa di tubazioni PEAD interrate e acciaio a vista **euro (dieci/00)**	m	10,00
Nr. 64 A1.5.50.05_2 (BG21)	Assistenze murarie per l'installazione di idranti sottosuolo o a colonna **euro (cento/00)**	cadauno	100,00
Nr. 65 A2.3.005.05.g (BG21)	Esecuzione di analisi di laboratorio su materiali da scavo, incluso il trasporto dal luogo di prelievo al laboratorio Test di cessione su materiali da scavo ex Allegato 3 DM 5 febbraio 1998 (prezzo 2021 adeguato 15%) **euro (seicentotrentadue/00)**	cad	632,00
Nr. 66 B45173 (DEI21)	Pavimento industriale a pastina con manto di usura posato fesco su fresco su predisposto massetto, con miscela di 12 kg di quarzo e 6 kg di cemento per metro quadro, compattato e lisciato con formazione di giunti a riquadri di 9 mq: - per uno spessore di 3 cm (prezzo 2021 adeguato 15%) **euro (diciotto/17)**	m2	18,17
Nr. 67 NC.70.020.0010	Carico con mezzi meccanici di materiali sfusi (terre di scavo, macerie, inerti, ecc.) e scarico, escluso trasporto **euro (due/67)**	m3	2,67
Nr. 68 NC.80.100.0010.a	Solo trasporto generico, escluso il tempo di carico e scarico, per ogni km e per le seguenti condizioni di carico: - carico oltre 3 mc **euro (zero/35)**	m3*km	0,35
Nr. 69 S0.3.25.15.d01(BG21)	Fornitura e posa in opera di tubazioni in polietilene ad alta densita' per condotte di fluidi in pressione MRS 8/10 (PE 80/100) comprese giunzioni e derivazioni elettrosaldabili, conformi alla norma UNI 10910 e contrassegno di conformita' IIP; in opera, esclusa l'assistenza muraria alla posa in opera per la quale vedi A1.5.50 o A2.5.50: tubazione diametro esterno 40 mm in rotoli PN 16 (prezzo 2021 adeguato 15%) **euro (tredici/89)**	m	13,89
Nr. 70 S0.3_1	Fornitura e posa valvola a cuneo gommato DN 150 UNI 11443, con indicatore di apertura, lucchettabile, PN 16 comprese controflange, viti, bulloni, guarnizioni comprese assistenze edili **euro (settecento/00)**	cadauno	700,00
Nr. 71 S0.3_2	Fornitura e posa pezzi speciali per PEAD PN 16 - 3 curve EL PEAD 140 - 1 Tee EL PéEAD 140 - 1 cartella PEAD 140 + flangia DN120 + guarinizione + viti + bulloni - 1 valvola non ritorno DN150 tipo Venturi **euro (milleseicentocinquanta/00)**	cadauno	1´650,00
Nr. 72 S0.3_3	Fornitura e posa pezzi speciali per rete potabile **euro (trecento/00)**	cadauno	300,00
Nr. 73 W1.3.100.5.a (BG21)	Formazione di plinto con calcestruzzo C25/30, compresi tubo di cemento di lunghezza 1 m per innesto pali in ferro, scavo, rinterro, ferro e casseformi: 60x60x60 cm - tubo diametro 12 cm (prezzo 2021 adeguato 15%) **euro (settantadue/87)**	cad	72,87
Nr. 74 W1.3.100.5.d (BG21)	Formazione di plinto con calcestruzzo C25/30, compresi tubo di cemento di lunghezza 1 m per innesto pali in ferro, scavo, rinterro, ferro e casseformi: - maggiorazione per successiva sigillatura del palo a mezzo di sabbia costipata nell'interspazio tra palo e tubo di cemento con successiva formazione di zoccolo centinato in calcestruzzo di cemento e con finitura della superficie ad intonaco semiliscio per un'altezza di 20 cm dal piano stradale, compresa l'assistenza alla piombatura **euro (cinquantasette/59)**	cad	57,59

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. 75 Z.NP.01	Fornitura e posa in opera di Pozzetto Scolmatore delle dimensioni esterne di cm.100x100 x h100+20 (tipo modello SCOLM0-20 di Edilimpianti 2 SRL) Per esterno prefabbricato in cemento armato vibrato monoblocco da interrare. Calcestruzzo in classe di resistenza a compressione C45/55 (RCK 55 N/mm). Compresi: - scavo per alloggiamento manufatti, rinterri con materiale arido e discarica risulte - n. 1 setti verticali in c.a.v. di stramazzo sigillati a tenuta idraulica per la regolazione della portata - soletta di copertura per traffico pesante h=20 cm armata per carichi di prima categoria con foro d'ispezione per chiusino in ghisa sferoidale 60x60 D400; - fornitura montaggio e sigillatura di anelli raggiungiquota portanti in cemento; - fornitura, montaggio e sigillatura di n. 1 telaio e chiusino in ghisa sferoidale 60x60 Classe D400; - trasporto con bilico; - scarico con gru di portata idonea e alloggiamento e posa in opera secondo le quote di progetto; - collegamenti idraulici; - relazione di calcolo e tavola strutturale STANDARD per deposito sismico redatta in base alle condizioni di posa ed alle caratteristiche del terreno. (vedere Analisi del Prezzo) **euro (duemilaottanta/57)**	cadauno	2´080,57
Nr. 76 Z.NP.02	Vasca di Prima Pioggia V utile di pioggia = 3,5 mc delle dimensioni esterne di cm.175 x 180 x h150+20 (tipo modello VACM03BH150 di Edilimpianti 2 srl) caratterizzato da sedimentazione, accumulo e rilancio al disoleatore esterno con sfasamento di 96 ore dal termine dell'evento piovoso. Per esterno prefabbricato in cemento armato vibrato monoblocco da interrare. Calcestruzzo in classe di resistenza a compressione C45/55 (RCK 55 N/mm). Compresi: - scavo per alloggiamento manufatti, rinterri con materiale arido di nuova fornitura e discarica risulte - aggottamento delle acque mediante pompe di cantiere o well-point - base appoggio con calcestruzzo magro - basamento in calcestruzzo C32/40 S4 dello spessore di cm.20 armata con doppia rete elettrosaldata diam.8 mm/ Maglia 200x200 mm.; - formazione di zavorramento antigalleggiamento, come da disegni esecutivi; - strato di sabbia sopra la soletta tirata a staggia dello spes. di cm.3-5 per l'allettamento della vasca; - manicotti in pvc con guarnizione sigillati a tenuta idraulica; - valvola di chiusura in acciaio inox AISI 304 installata in entrata; - comparto di sedimentazione e accumulo dei primi 5 mm. di pioggia; - setto in c.a.v. per protezione elettropompe; - dispositivo di chiusura automatica del tipo Otturatore a galleggiante interamente realizzato in acciaio inox AISI 304 DN150 e conforme alla norma UNI EN 858-1; - solette di copertura per traffico pesante h=20 cm armata per carichi di prima categoria con n. 2 fori d'ispezione per chiusino in ghisa sferoidale 60x60 Classe D400; - fornitura montaggio e sigillatura di anelli raggiungiquota portanti in cemento; - fornitura, montaggio e sigillatura di n. 2 telai e chiusini in ghisa sferoidale Classe D400; - trasporto con bilico; - scarico con gru di portata idonea e alloggiamento e posa in opera secondo le quote di progetto; - collegamenti idraulici; - forometrie per collegamenti fra le vasche; - fornitura in opera di armadio stradale in vetroresina con flangia per il fissaggio a terra, piastra di fondo e serratura a chiave dimensioni esterne cm.55x30xh147, compreso basamento in c.a. sp. 10 cm; - montaggio quadro elettrico, spia visiva/ottica sonora, sensore pioggia all'interno dell'armadio stradale; - fornitura e posa in opera di KIT Prima Pioggia (tipo Edil Impianti 2 S.r.l.) corredato di: -- n. 2 elettropompe trifase o monofase, a seconda delle caratteristiche dell'allacciamento elettrico (da verificarsi da parte dell'impresa) 1,1 Kw - 400v - portata max 0,25 l/s (verificare progetto idraulico) - prevalenza geodetica 3 mt., - prevalenza totale 3,5 m, di cui n.1 elettropompa con funzione di di riserva/ contemporaneità/ alternanza; -- fornitura e posa in opera di tubazione di mandata De75 mm in pead al comparto successivo, completo di valvole, pezzi speciali e tutto quanto necessario -- n.1 sensore pioggia; -- n.1 quadro elettrico prima pioggia plc galleggiante + sensore pioggia con display touchscreen; -- n.1 avvisatore ottico-acustico sensori di livello, contrappesi in plastica, staffa 2 gall., tasselli inox, collari inox, fascette, tubazioni in pvc, valvole a saracinesca, bocchettone sgancio, catena inox, grillo inox, piastra moschettone, montaggio all'interno della vasca con uscita in parete; -- combinatore telefonico, su linea PSTN e con cellulare GSM, multifunzione a sintesi vocale telegestibile,		

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
	visualizzatore alfanumerico LCD, 4 canali, 24 numeri telefonici assegnabili liberamente, programmazione non volatile da tastiera, messaggi ripetibili sino a 9 volte, memoria degli ultimi 64 eventi con ora, data ed esito delle chiamate. Interrogabile a distanza con risposta vocale sullo stato del sistema, allarmi accaduti, indicazione del canale e dell'ora. Attivazione in locale di 2 uscite logiche. Effettua chiamate tramite linea telefonica e, in caso di taglio linea, tramite linea GSM. Invio di 8 messaggi SMS preprogrammati, controllo del credito residuo e scadenza scheda SIM. Questa versione è provvista anche della funzione di telecomando GSM a costo zero (funzione CLIP), che consente l'attivazione di uscite riconoscendo automaticamente il numero di telefono chiamante. Richiede di scheda SIM. Alimentazione 12Vc.c, assorbimento in standby 200mA in allarme 700mA. Temperatura d' esercizio da + 5C a +40C. Dimensioni 150 x 225 x 45 mm (LxAxP); -- sistema per la segnalazione della chiusura del dispositivo di sicurezza "Otturatore", con allarme ottico-sonoro in apposita cassa in pvc da posizionare esternamente, interruttore di tacitazione, spia di presenza rete, batteria tampone; - sigillatura delle tubazioni; - relazione di calcolo e tavola strutturale STANDARD per deposito sismico redatta in base alle condizioni di posa ed alle caratteristiche del terreno; - manuale manutenzione e installazione; - elenco pezzi di ricambio per la manutenzione; - certificati C.E. dei materiali utilizzati; - attestazioni RESISTENZA CHIMICA e REAZIONE AL FUOCO (classe: A1) rilasciate da organo esterno secondo le norme UNI EN ed opera con sistema di gestione conforme alla normativa UNI EN ISO 9001 e alla ISO 45001. - garanzia per 1 anno. (vedere Analisi del Prezzo) **euro (dodicimilacinquecentosettantasei/28)**	cadauno	12´576,28
Nr. 77 Z.NP.03	Fornitura e posa in opera di Impianto di trattamento delle acque di prima pioggia, costituito da Disoleatore delle dimensioni esterne di cm.125 x 180 x h150 (tipo modello DISCE2-FC di Edilimpianti 2 srl), volume utile disoleatore mc. 2,5, portata trattata 2 l/s. Compresi: - scavo per alloggiamento manufatti, rinterri con materiale arido di nuova fornitura e discarica risulte - base appoggio con calcestruzzo magro - basamento in calcestruzzo C32/40 S4 dello spessore di cm.20 armata con doppia rete elettrosaldata diam.8 mm/ Maglia 200x200 mm.; - strato di sabbia sopra la soletta tirata a staggia dello spes. di cm.3-5 per l'allettamento della vasca; - manicotti in pvc con guarnizione sigillati a tenuta idraulica; - deflettore in ingresso in PVC; - serbatoio di racolta olii; - canale microforato con filtro a coalescenza; - filtro Refill a coalescenza in telaio in acciaio inox AISI 304 estraibile e lavabile; - soletta di copertura per traffico pesante h=20 cm armata per carichi di prima categoria con n. 2 fori d'ispezione per chiusino in ghisa sferoidale 60x60 Classe D400; - fornitura montaggio e sigillatura di anelli raggiungiquota portanti in cemento; - fornitura, montaggio e sigillatura di n. 2 telai e chiusini in ghisa sferoidale Classe D400; - trasporto con bilico; - scarico con gru di portata idonea e alloggiamento e posa in opera secondo le quote di progetto; - collegamenti idraulici; - forometrie per collegamenti fra le vasche; - sigillatura delle tubazioni; - relazione di calcolo e tavola strutturale STANDARD per deposito sismico redatta in base alle condizioni di posa ed alle caratteristiche del terreno; - manuale manutenzione e installazione; - elenco pezzi di ricambio per la manutenzione; - certificati C.E. dei materiali utilizzati; - garanzia per 1 anno. (vedere Analisi del Prezzo) **euro (tremilaottocentonove/96)**	cadauno	3´809,96
Nr. 78 Z.NP.04	Fornitura e posa in opera pozzi perdenti, compresi: - scavo in sezione con allontanamento materiale a discarica, compresi oneri di discarica - formazione di piano di appoggio drenante - fornitura e posa in opera di elementi prefabbricati in calcestruzzo D=2 m, h=2,4 (ANELLI)+ SOLETTA +		

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
	TORRINO = 3,4 m - fornitura e posa di geotessuto a protezione degli elementi prefabbricati - rinterro con materiale arido drenante di nuova fornitura, per formazione corona circolare drenante come da disegno esecutivo, con porosità c=0,45.. - fornitura e posa in opera di anello superiore con soletta prefabbricata in calcestruzzo D= 2 m, carrabile per carichi di prima categoria, oppure cono riduttore superiore - fornitura e posa in opera di chiusino diametro 60 cm D400 in ghisa sferoidale EN124, compreso telaio e rialzo finale della caditoia per formazione pendenze - fornitura in opera di rete elettrosaldata di protezione anticaduta, sottostante al chiusino apribile - collegamenti idraulici (vedere Analisi del Prezzo) **euro (duemilaseicentoottantadue/26)**	cadauno	2´682,26
Nr. 79 Z.NP.06	Pavimentazione marciapiede sp. 13 cm (vedere Analisi del Prezzo) **euro (quarantaquattro/66)**	m2	44,66
Nr. 80 Z.NP.07	Fornitura in opera di container per uso ufficio e deposito (vedere Analisi del Prezzo) **euro (cinquantaseimilacentoventiquattro/95)**	cadauno	56´124,95
Nr. 81 Z.NP.08	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 recupero autorizzato, secondo il giudizio di ammissibilità in discarica rilasciato dal laboratorio di analisi ai sensi del D.M. 27/09/2010 (vedere Analisi del Prezzo) **euro (diciotto/98)**	t	18,98
Nr. 82 Z.NP.09	Oneri per conferimento in impianti autorizzati di terra in tabella A con Piano Terre e Rocce da Scavo (vedere Analisi del Prezzo) **euro (dodici/65)**	t	12,65
Nr. 83 Z.NP.100	Fornitura in opera di impianto elettrico e illuminazione. (vedere Progetto Impianti Elettrici) **euro (ventiquattromiladuecentootto/62)**	cadauno	24´208,62

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
	COSTI SICUREZZA (SPECIALI)		
Nr. 84 SIC.SPCL	La presente VOCE scaturisce dalla stima analitica dei soli costi della sicurezza degli apprestamenti, espressamente previsti dal Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) per lo specifico cantiere, denominati "Costi Speciali". Tali "Costi Speciali" della SICUREZZA NON sono compresi nei prezzi unitari delle lavorazioni e NON sono soggetti a Ribasso d'Asta. **euro (cinquemilacentosei/47)**	%	5´106,47

Busto Garolfo - MI, 11/02/2023

Il Tecnico
ing. Paolo Piccioli Cappelli

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

CONSORZIO DEI COMUNI DEI NAVIGLI

Sede in Comune di Albairate
Città Metropolitana di Milano

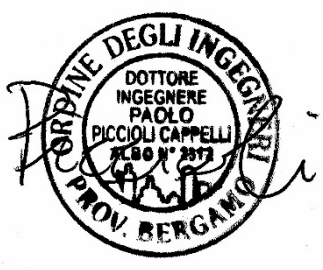
REALIZZAZIONE DI "CENTRO DEL RIUTILIZZO"

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO 0D | **Computo Metrico Estimativo – Lavori**

Febbraio 2023

Il progettista
Ing. Paolo Piccioli Cappelli



Comune di BUSTO GAROLFO
Provincia di MILANO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

OGGETTO: LAVORI
REALIZZAZIONE DI "CENTRO DEL RIUTILIZZO"

COMMITTENTE: COMUNE DI BUSTO GAROLFO - CONSORZIO DEI COMUNI DEI NAVIGLI

Busto Garolfo, 11/02/2023

IL TECNICO
ing. Paolo Piccioli Cappelli

PriMus by Guido Cianciulli - copyright ACCA software S.p.A.

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							
	COSTI SICUREZZA (SPECIALI)							
1 SIC.SPCL 14/01/2022	La presente VOCE scaturisce dalla stima analitica dei soli costi della sicurezza degli apprestamenti, espressamente previsti dal Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) per lo specifico cantiere, denominati "Costi Speciali". Tali "Costi Speciali" della SICUREZZA NON sono compresi nei prezzi unitari delle lavorazioni e NON sono soggetti a Ribasso d'Asta.					100,00		
	SOMMANO %					100,00	5´106,47	5´106,47
	Parziale COSTI SICUREZZA (SPECIALI) euro							5´106,47
	A R I P O R T A R E							5´106,47

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´106,47
	LAVORI A MISURA							
	BONIFICA - DEMOLIZIONI - SCAVI - DISCARICA (SpCat 1)							
2 NC.70.020.00 10 19/01/2023	Carico con mezzi meccanici di materiali sfusi (terre di scavo, macerie, inerti, ecc.) e scarico, escluso trasporto rilievo materiali edili presenti *(par.ug.=250,00+200+100)	550,00			1,000	550,00		
	SOMMANO m3					550,00	2,67	1´468,50
3 NC.80.100.00 10.a 19/01/2023	Solo trasporto generico, escluso il tempo di carico e scarico, per ogni km e per le seguenti condizioni di carico: - carico oltre 3 mc Vedi voce n° 2 [m3 550.00]				15,000	8´250,00		
	SOMMANO m3*km					8´250,00	0,35	2´887,50
4 Z.NP.08 19/01/2023	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 recupero autorizzato, secondo il giudizio di ammissibilità in discarica rilasciato dal laboratorio di analisi ai sensi del D.M. 27/09/2010 (vedere Analisi del Prezzo) Vedi voce n° 2 [m3 550.00]	1,65				907,50		
	SOMMANO t					907,50	18,98	17´224,35
5 1U.04.010.00 40 27/12/2022	Taglio di pavimentazione bitumata eseguito con fresa a disco, fino a 5 cm di spessore. adeguamento marciapiede *(lung.=27+1+1) allacciamenti *(lung.=2*6)	3,00	29,00 12,00			29,00 36,00		
	SOMMANO m					65,00	1,42	92,30
6 1U.04.020.02 50 27/12/2022	Rimozione cordoni in conglomerato cementizio e del relativo rinfianco in calcestruzzo. Compresa movimentazione carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio; opere di protezione e segnaletica. In orario normale ingresso esistente *(lung.=2+2) nuovo ingresso *(lung.=1+12+1)		4,00 14,00			4,00 14,00		
	SOMMANO m					18,00	7,39	133,02
7 1U.04.010.01 00.a 27/12/2022	Demolizione di massetti e sottofondi in conglomerato cementizio per pavimentazioni esterne e marciapiedi, eseguito con l'ausilio di mezzi meccanici, compresa movimentazione, carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio: - fino a 12 cm marciapiede *(lung.=27+1)		28,00	1,500		42,00		
	SOMMANO m²					42,00	8,84	371,28
8 1U.04.010.01 00.b 27/12/2022	Demolizione di massetti e sottofondi in conglomerato cementizio per pavimentazioni esterne e marciapiedi, eseguito con l'ausilio di mezzi meccanici, compresa movimentazione, carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio: - per ogni cm in più da 12,1 a 18 cm Vedi voce n° 7 [m² 42.00]				3,000	126,00		
	SOMMANO m² x cm					126,00	0,90	113,40
	A R I P O R T A R E							27´396,82

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							27´396,82
9 A2.3.005.05. g(BG21) 27/12/2022	Esecuzione di analisi di laboratorio su materiali da scavo, incluso il trasporto dal luogo di prelievo al laboratorio Test di cessione su materiali da scavo ex Allegato 3 DM 5 febbraio 1998 (prezzo 2021 adeguato 15%)					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	632,00	632,00
10 1C.01.150.00 40.b 19/01/2023	Rimozione di cancelli, cancellate di qualunque forma e dimensione: - con carico e trasporto ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. marciapiede collegamento ecocentro		29,00 5,00		2,000 2,000	58,00 10,00		
	SOMMANO m²					68,00	6,68	454,24
11 Z.NP.08 27/12/2022	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 recupero autorizzato, secondo il giudizio di ammissibilità in discarica rilasciato dal laboratorio di analisi ai sensi del D.M. 27/09/2010 (vedere Analisi del Prezzo) Vedi voce n° 7 [m² 42.00] recinzioni	1,68			0,180	12,70 0,30		
	SOMMANO t					13,00	18,98	246,74
12 1C.02.050.00 10.c 27/12/2022	Scavo di sbancamento con mezzi meccanici, a qualunque profondità, di materiali di qualsiasi natura e consistenza, asciutti, bagnati, melmosi, esclusa la roccia, inclusi i trovanti rocciosi o i relitti di murature fino a 0.750 m³. Compreso lo spianamento e la configurazione del fondo anche a gradoni, la profilatura di pareti e scarpate; le sbadacchiature ove occorrenti; le opere provvisionali di segnalazione e protezione. - con carico e trasporto agli impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica autorizzata, di materiale non reimpiegabile, esclusi eventuali oneri di smaltimento, sbancamento generale					865,00		
	SOMMANO m³					865,00	18,06	15´621,90
13 1U.04.110.00 90.b 27/12/2022	Fornitura e stesa di terreno vegetale per formazione aiuole verde e per rivestimento scarpate in trincea, proveniente sia da depositi di proprietà dell'amministrazione che direttamente fornito dall'impresa da qualsiasi distanza, pronto per la stesa anche in scarpata. Il terreno vegetale potrà provenire dagli scavi di scoticamento, qualora non sia stato possibile il diretto trasferimento dallo scavo al sito di collocazione definitiva: - terreno vegetale fornito dalla Amministrazione coltivo per nuovo prato					60,00		
	SOMMANO m³					60,00	3,52	211,20
14 Z.NP.09 27/12/2022	Oneri per conferimento in impianti autorizzati di terra in tabella A con Piano Terre e Rocce da Scavo (vedere Analisi del Prezzo) perso specifico da relazione geologica Vedi voce n° 12 [m³ 865.00] detrarre coltivo per ripristino aiuole Vedi voce n° 13 [m³ 60.00]	1,86 -1,86				1´608,90 -111,60		
	A R I P O R T A R E					1´497,30		44´562,90

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					1´497,30		44´562,90
	Sommano positivi t					1´608,90		
	Sommano negativi t					-111,60		
	SOMMANO t					1´497,30	12,65	18´940,85
	A R I P O R T A R E							63´503,75

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							63´503,75
	SOTTOSERVIZI (SpCat 2)							
15 1C.12.010.00 50.c 16/05/2022	Fornitura e posa tubi in PVC-U compatto o strutturato, per condotte di scarico interrate, o suborizzontali appoggiate, con giunti a bicchiere ed anello elastomerico, secondo UNI EN 1401, colore rosso mattone RAL 8023. Temperatura massima permanente 40°. Tubi con classe di rigidità SN 8 KN/m². Escluso scavo, piano appoggio, rinfianco e riempimento. Diametro esterno (De) e spessore (s): - De 160 - s = 4,7							
	M		1,00			1,00		
	N		6,00			6,00		
	SOMMANO m					7,00	18,80	131,60
16 1C.12.010.00 50.d 16/05/2022	Fornitura e posa tubi in PVC-U compatto o strutturato, per condotte di scarico interrate, o suborizzontali appoggiate, con giunti a bicchiere ed anello elastomerico, secondo UNI EN 1401, colore rosso mattone RAL 8023. Temperatura massima permanente 40°. Tubi con classe di rigidità SN 8 KN/m². Escluso scavo, piano appoggio, rinfianco e riempimento. Diametro esterno (De) e spessore (s): - De 200 - s = 5,9							
	M		28,00			28,00		
	N		20,00			20,00		
	N pezzi speciali (I.S.B.)		6,00			6,00		
	SOMMANO m					54,00	25,03	1´351,62
17 1C.12.150.00 40.e 16/05/2022	Fornitura e posa tubo per cavidotto flessibile corrugato in Polietilene, a doppia parete, corrugata esterna e liscia interna, con manicotto di giunzione, dotato di tirafilo incorporato. Conforme alle norme CEI EN 50086-1-2-4. Escluso scavo, piano appoggio, rinfianco e riempimento. Diametro esterno (De) e diametro interno (Di): - De 90 - Di 75							
	elettrico - illuminazione - cablaggio		80,00			80,00		
	predisposizione per rete dati		40,00			40,00		
	SOMMANO m					120,00	5,76	691,20
18 1C.12.150.00 40.f 16/05/2022	Fornitura e posa tubo per cavidotto flessibile corrugato in Polietilene, a doppia parete, corrugata esterna e liscia interna, con manicotto di giunzione, dotato di tirafilo incorporato. Conforme alle norme CEI EN 50086-1-2-4. Escluso scavo, piano appoggio, rinfianco e riempimento. Diametro esterno (De) e diametro interno (Di): - De 110 - Di 94							
	elettrico - illuminazione - cablaggio		80,00			80,00		
	SOMMANO m					80,00	6,66	532,80
19 1C.12.610.00 10.c 16/05/2022	Fornitura e posa in opera di anello con fondo in conglomerato di cemento per pozzetti di raccordo, ispezione o raccolta, compreso il calcestruzzo di sottofondo ed il raccordo delle tubazioni, escluso scavo e reinterro; con dimensioni: - interno 45x45 cm, h = 45 cm (esterno 57x57 cm) - peso kg. 124							
	N					2,00		
	caditoie stradali					3,00		
	pozzetti pluviali					5,00		
	SOMMANO cad					10,00	41,14	411,40
20 1C.12.610.00 20.c	Fornitura e posa in opera di anello di prolunga senza fondo (o pozzetti senza fondo) in conglomerato di cemento per pozzetti di raccordo, ispezione o raccolta, compreso il raccordo delle							
	A R I P O R T A R E							66´622,37

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							66´622,37
16/05/2022	tubazioni, escluso scavo e reinterro; con dimensioni: - interno 45x45 cm, h = 50 cm (esterno 57x57 cm) - peso kg. 110							
	N					2,00		
	caditoie stradali					3,00		
	pozzetti per terra - collegamenti elettrici - illuminazione - cablaggio *(par.ug.=26*2)	52,00				52,00		
	pozzetti per rete dati *(par.ug.=4*2)	8,00				8,00		
	SOMMANO cad					65,00	17,30	1´124,50
21 1C.12.610.00 10.d 16/05/2022	Fornitura e posa in opera di anello con fondo in conglomerato di cemento per pozzetti di raccordo, ispezione o raccolta, compreso il calcestruzzo di sottofondo ed il raccordo delle tubazioni, escluso scavo e reinterro; con dimensioni: - interno 60x60 cm, h = 55 cm (esterno 71x71 cm) - peso kg. 164							
	M					1,00		
	N					4,00		
	SOMMANO cad					5,00	65,59	327,95
22 1C.12.610.00 20.e 16/05/2022	Fornitura e posa in opera di anello di prolunga senza fondo (o pozzetti senza fondo) in conglomerato di cemento per pozzetti di raccordo, ispezione o raccolta, compreso il raccordo delle tubazioni, escluso scavo e reinterro; con dimensioni: - interno 60x60 cm, h = 60 cm (esterno 71x71 cm) - peso kg. 160							
	M					2,00		
	N					4,00		
	SOMMANO cad					6,00	32,49	194,94
23 1U.01.030.00 50.a 16/05/2022	Camerette, manufatti d'ispezione realizzate in cemento armato. Compresi: platea e muri in cemento armato e giunto bentonitico per le eventuali riprese di getto, soletta in cemento armato; l'esecuzione di eventuali salti di fondo, scivoli, raccordi; banchine in beola dello spessore di 5 cm. Rivestimento del fondo con mattoni di gres o con canali semicircolari in gres per le fognature, con intonaco e lisciatura con malta cementizia per le tombinature di rogge. Finitura delle altre parti in vista con intonaco rustico e intonaco lisciato in malta di cemento, oppure con verniciatura protettiva ed impermeabilizzante. Cappa protettiva sulla soletta con malta cementizia lisciata spess. cm 5; Esclusi: scavo, torrini e chiusino. Misurazioni: a metro cubo vuoto per pieno con riferimento alle dimensioni esterne di progetto. - per fognature con fondo in gres, per tubi con diametro interno fino a 1000 mm							
	ISB		1,80	1,000	1,500	2,70		
	SOMMANO m³					2,70	348,30	940,41
24 1C.02.100.00 40.b 16/05/2022	Scavo a sezione obbligata a pareti verticali, eseguito a macchina fino a 3.00 m di profondità, di materie di qualsiasi natura e consistenza, asciutte, bagnate, melmose, esclusa la roccia ma inclusi i trovanti o i relitti di murature fino a 0.750 m³, comprese le opere provvisionali di segnalazione e protezione, le sbadacchiature leggere ove occorrenti: - con carico e trasporto delle terre ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica; esclusi oneri di smaltimento.							
	CONDOTTE							
	Vedi voce n° 15 [m 7.00]			0,500	0,800	2,80		
	Vedi voce n° 16 [m 54.00]			0,600	0,900	29,16		
	Vedi voce n° 17 [m 120.00]			0,500	0,800	48,00		
	Vedi voce n° 18 [m 80.00]			0,500	0,800	32,00		
	POZZETTI							
	Vedi voce n° 19 [cad 10.00]		1,00	1,000	0,800	8,00		
	Vedi voce n° 21 [cad 5.00]		1,20	1,200	1,600	11,52		
	A R I P O R T A R E					131,48		69´210,17

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					131,48		69´210,17
	MESSA A TERRA							
	Scavo per messa a terra		80,00	0,300	0,300	7,20		
	SOMMANO m³					138,68	30,78	4´268,57
25 Z.NP.09 16/05/2022	Oneri per conferimento in impianti autorizzati di terra in tabella A con Piano Terre e Rocce da Scavo (vedere Analisi del Prezzo)							
	Vedi voce n° 24 [m³ 138.68]	1,65				228,82		
	SOMMANO t					228,82	12,65	2´894,57
26 1C.02.350.00 10.e 16/05/2022	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi: - con fornitura di sabbia viva di cava							
	Vedi voce n° 15 [m 7.00]			0,500	0,400	1,40		
	Vedi voce n° 16 [m 54.00]			0,600	0,500	16,20		
	Vedi voce n° 17 [m 120.00]			0,500	0,400	24,00		
	Vedi voce n° 18 [m 80.00]			0,500	0,400	16,00		
	SOMMANO m³					57,60	36,66	2´111,62
27 1C.02.350.00 10.c 16/05/2022	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi: - con fornitura di ghiaia							
	Vedi voce n° 24 [m³ 138.68]					138,68		
	detrarre rinfianco con sabbia							
	Vedi voce n° 26 [m³ 57.60]	-1,00				-57,60		
	Sommano positivi m³					138,68		
	Sommano negativi m³					-57,60		
	SOMMANO m³					81,08	33,75	2´736,45
28 Z.NP.01 16/05/2022	Fornitura e posa in opera di Pozzetto Scolmatore delle dimensioni esterne di cm.100x100 x h100+20 (tipo modello SCOLM0-20 di Edilimpianti 2 SRL) Per esterno prefabbricato in cemento armato vibrato monoblocco da interrare. Calcestruzzo in classe di resistenza a compressione C45/55 (RCK 55 N/mm). Compresi: - scavo per alloggiamento manufatti, rinterri con materiale arido e discarica risulte - n. 1 setti verticali in c.a.v. di stramazzo sigillati a tenuta idraulica per la regolazione della portata - soletta di copertura per traffico pesante h=20 cm armata per carichi di prima categoria con foro d'ispezione per chiusino in ghisa sferoidale 60x60 D400; - fornitura montaggio e sigillatura di anelli raggiungiquota portanti in cemento; - fornitura, montaggio e sigillatura di n. 1 telaio e chiusino in ghisa sferoidale 60x60 Classe D400; - trasporto con bilico; - scarico con gru di portata idonea e alloggiamento e posa in opera secondo le quote di progetto; - collegamenti idraulici; - relazione di calcolo e tavola strutturale STANDARD per deposito sismico redatta in base alle condizioni di posa ed alle caratteristiche del terreno. (vedere Analisi del Prezzo)							
						1,00		
	A R I P O R T A R E					1,00		81´221,38

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					1,00		81´221,38
	SOMMANO cadauno					1,00	2´080,57	2´080,57
29 Z.NP.02 16/05/2022	Vasca di Prima Pioggia V utile di pioggia = 3,5 mc delle dimensioni esterne di cm.175 x 180 x h150+20 (tipo modello VACM03BH150 di Edilimpianti 2 srl) caratterizzato da sedimentazione, accumulo e rilancio al disoleatore esterno con sfasamento di 96 ore dal termine dell'evento piovoso. Per esterno prefabbricato in cemento armato vibrato monoblocco da interrare. Calcestruzzo in classe di resistenza a compressione C45/55 (RCK 55 N/mm). Compresi: - scavo per alloggiamento manufatti, rinterri con materiale arido di nuova fornitura e discarica risulte - aggottamento delle acque mediante pompe di cantiere o well-point - base appoggio con calcestruzzo magro - basamento in calcestruzzo C32/40 S4 dello spessore di cm.20 armata con doppia rete elettrosaldata diam.8 mm/ Maglia 200x200 mm.; - formazione di zavorramento antigalleggiamento, come da disegni esecutivi; - strato di sabbia sopra la soletta tirata a staggia dello spes. di cm.3-5 per l'allettamento della vasca; - manicotti in pvc con guarnizione sigillati a tenuta idraulica; - valvola di chiusura in acciaio inox AISI 304 installata in entrata; - comparto di sedimentazione e accumulo dei primi 5 mm. di pioggia; - setto in c.a.v. per protezione elettropompe; - dispositivo di chiusura automatica del tipo Otturatore a galleggiante interamente realizzato in acciaio inox AISI 304 DN150 e conforme alla norma UNI EN 858-1; - solette di copertura per traffico pesante h=20 cm armata per carichi di prima categoria con n. 2 fori d'ispezione per chiusino in ghisa sferoidale 60x60 Classe D400; - fornitura montaggio e sigillatura di anelli raggiungiquota portanti in cemento; - fornitura, montaggio e sigillatura di n. 2 telai e chiusini in ghisa sferoidale Classe D400; - trasporto con bilico; - scarico con gru di portata idonea e alloggiamento e posa in opera secondo le quote di progetto; - collegamenti idraulici; - forometrie per collegamenti fra le vasche; - fornitura in opera di armadio stradale in vetroresina con flangia per il fissaggio a terra, piastra di fondo e serratura a chiave dimensioni esterne cm.55x30xh147, compreso basamento in c.a. sp. 10 cm; - montaggio quadro elettrico, spia visiva/ottica sonora, sensore pioggia all'interno dell'armadio stradale; - fornitura e posa in opera di KIT Prima Pioggia (tipo Edil Impianti 2 S.r.l.) corredato di: -- n. 2 elettropompe trifase o monofase, a seconda delle caratteristiche dell'allacciamento elettrico (da verificarsi da parte dell'impresa) 1,1 Kw - 400v - portata max 0,25 l/s (verificare progetto idraulico) - prevalenza geodetica 3 mt., - prevalenza totale 3,5 m, di cui n.1 elettropompa con funzione di di riserva/ contemporaneità/ alternanza; -- fornitura e posa in opera di tubazione di mandata De75 mm in pead al comparto successivo, completo di valvole, pezzi speciali e tutto quanto necessario -- n.1 sensore pioggia; -- n.1 quadro elettrico prima pioggia plc galleggiante + sensore pioggia con display touchscreen; -- n.1 avvisatore ottico-acustico sensori di livello, contrappesi in plastica, staffa 2 gall., tasselli inox, collari inox, fascette, tubazioni in pvc, valvole a saracinesca, bocchettone sgancio, catena inox,							
	A R I P O R T A R E							83´301,95

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							83´301,95
	grillo inox, piastra moschettone, montaggio all'interno della vasca con uscita in parete; -- combinatore telefonico, su linea PSTN e con cellulare GSM, multifunzione a sintesi vocale telegestibile, visualizzatore alfanumerico LCD, 4 canali, 24 numeri telefonici assegnabili liberamente, programmazione non volatile da tastiera, messaggi ripetibili sino a 9 volte, memoria degli ultimi 64 eventi con ora, data ed esito delle chiamate. Interrogabile a distanza con risposta vocale sullo stato del sistema, allarmi accaduti, indicazione del canale e dell'ora. Attivazione in locale di 2 uscite logiche. Effettua chiamate tramite linea telefonica e, in caso di taglio linea, tramite linea GSM. Invio di 8 messaggi SMS preprogrammati, controllo del credito residuo e scadenza scheda SIM. Questa versione è provvista anche della funzione di telecomando GSM a costo zero (funzione CLIP), che consente l'attivazione di uscite riconoscendo automaticamente il numero di telefono chiamante. Richiede di scheda SIM. Alimentazione 12Vc.c, assorbimento in standby 200mA in allarme 700mA. Temperatura d' esercizio da +5C a + 40C. Dimensioni 150 x 225 x 45 mm (LxAxP); -- sistema per la segnalazione della chiusura del dispositivo di sicurezza "Otturatore", con allarme ottico-sonoro in apposita cassa in pvc da posizionare esternamente, interruttore di tacitazione, spia di presenza rete, batteria tampone; - sigillatura delle tubazioni; - relazione di calcolo e tavola strutturale STANDARD per deposito sismico redatta in base alle condizioni di posa ed alle caratteristiche del terreno; - manuale manutenzione e installazione; - elenco pezzi di ricambio per la manutenzione; - certificati C.E. dei materiali utilizzati; - attestazioni RESISTENZA CHIMICA e REAZIONE AL FUOCO (classe: A1) rilasciate da organo esterno secondo le norme UNI EN ed opera con sistema di gestione conforme alla normativa UNI EN ISO 9001 e alla ISO 45001. - garanzia per 1 anno. (vedere Analisi del Prezzo)					1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	12´576,28	12´576,28
30 Z.NP.03 16/05/2022	Fornitura e posa in opera di Impianto di trattamento delle acque di prima pioggia, costituito da Disoleatore delle dimensioni esterne di cm.125 x 180 x h150 (tipo modello DISCE2-FC di Edilimpianti 2 srl), volume utile disoleatore mc. 2,5, portata trattata 2 l/s. Compresi: - scavo per alloggiamento manufatti, rinterri con materiale arido di nuova fornitura e discarica risulte - base appoggio con calcestruzzo magro - basamento in calcestruzzo C32/40 S4 dello spessore di cm.20 armata con doppia rete elettrosaldata diam.8 mm/ Maglia 200x200 mm.; - strato di sabbia sopra la soletta tirata a staggia dello spes. di cm.3-5 per l'allettamento della vasca; - manicotti in pvc con guarnizione sigillati a tenuta idraulica; - deflettore in ingresso in PVC; - serbatoio di racolta olii; - canale microforato con filtro a coalescenza; - filtro Refill a coalescenza in telaio in acciaio inox AISI 304 estraibile e lavabile; - soletta di copertura per traffico pesante h=20 cm armata per carichi di prima categoria con n. 2 fori d'ispezione per chiusino in ghisa sferoidale 60x60 Classe D400; - fornitura montaggio e sigillatura di anelli raggiungiquota portanti in cemento; - fornitura, montaggio e sigillatura di n. 2 telai e chiusini in ghisa sferoidale Classe D400;							
	A R I P O R T A R E							95´878,23

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							95´878,23
	- trasporto con bilico; - scarico con gru di portata idonea e alloggiamento e posa in opera secondo le quote di progetto; - collegamenti idraulici; - forometrie per collegamenti fra le vasche; - sigillatura delle tubazioni; - relazione di calcolo e tavola strutturale STANDARD per deposito sismico redatta in base alle condizioni di posa ed alle caratteristiche del terreno; - manuale manutenzione e installazione; - elenco pezzi di ricambio per la manutenzione; - certificati C.E. dei materiali utilizzati; - garanzia per 1 anno. (vedere Analisi del Prezzo)					1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	3´809,96	3´809,96
31 Z.NP.04 16/05/2022	Fornitura e posa in opera pozzi perdenti, compresi: - scavo in sezione con allontanamento materiale a discarica, compresi oneri di discarica - formazione di piano di appoggio drenante - fornitura e posa in opera di elementi prefabbricati in calcestruzzo D=2 m, h=2,4 (ANELLI)+ SOLETTA + TORRINO = 3,4 m - fornitura e posa di geotessuto a protezione degli elementi prefabbricati - rinterro con materiale arido drenante di nuova fornitura, per formazione corona circolare drenante come da disegno esecutivo, con porosità c=0,45.. - fornitura e posa in opera di anello superiore con soletta prefabbricata in calcestruzzo D= 2 m, carrabile per carichi di prima categoria, oppure cono riduttore superiore - fornitura e posa in opera di chiusino diametro 60 cm D400 in ghisa sferoidale EN124, compreso telaio e rialzo finale della caditoia per formazione pendenze - fornitura in opera di rete elettrosaldata di protezione anticaduta, sottostante al chiusino apribile - collegamenti idraulici (vedere Analisi del Prezzo)					2,00		
	SOMMANO cadauno					2,00	2´682,26	5´364,52
32 1U.04.180.01 10.c 05/11/2022	Fornitura e posa in opera di griglia piana in ghisa sferoidale a norma UNI EN 1563, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 ottobre 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, conforme alla norma UNI EN 124, classe C250, prodotta in stabilimenti certificati ISO 9001, rivestita con vernice protettiva, marcatura EN 124 C250 e marchio dell'ente di certificazione internazionalmente riconosciuto, altezza del telaio non inferiore a 39 mm. Griglia a sagoma quadrata con rilievo antisdrucciolo e autobloccante sul telaio mediante incastro elastico privo di elementi meccanici quali viti o bulloni. Il sistema d'incastro elastico dovrà essere tale da consentire indifferentemente la rotazione di 90 gradi della griglia rispetto al telaio, così da poter essere riposizionata nel modo migliore per favorire il deflusso delle acque o per aumentare la sicurezza del traffico ciclistico.Inclusa la movimentazione, la formazione del piano di posa con idonea malta anche a presa rapida, gli sbarramenti e la segnaletica, e qualsiasi altra attività necessaria per il completamento dell'opera. In conformità al DM dei lavori pubblici n. 236 del 14/06/1989, la maglia del grigliato non deve essere attraversabile da una sfera di 2 cm di diametro. Nei tipi: - luce 400x400 mm; - telaio quadrato con dimensioni esterne non inferiori a 510x510 mm a sagoma quadrata provvisto di asole per il fissaggio;							
	A R I P O R T A R E							105´052,71

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							105´052,71
	- griglia a sagoma quadrata di dimensioni 449x449 mm; - peso totale non inferiore a 29,50 kg , peso della griglia non inferiore a 21,00 kg; - superficie drenante non inferiore a 7,80 dm². griglie caditoie 50x50					3,00		
	SOMMANO cad					3,00	146,66	439,98
33 1U.04.160.00 60.b 03/01/2023	Fornitura e posa in opera di chiusini quadrati, rettangolari, in ghisa sferoidale da parcheggio, rispondenti ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 ottobre 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, classe C250, a norma UNI EN 124. Inclusa la movimentazione, la formazione del piano di posa con idonea malta anche a presa rapida, la posa del telaio e del relativo coperchio, gli sbarramenti e la segnaletica, e qualsiasi altra attività necessaria per il completamento dell'opera. Nei seguenti tipi: luce 440 x 440 mm, altezza 45 mm, peso 36 kg (analogia per 500x500 mm) pozzetti pluviali					5,00		
	pozzetti per messa a terra - collegamenti elettrici - illuminazione - cablaggio					26,00		
	pozzetti per rete dati					4,00		
	SOMMANO cad					35,00	203,82	7´133,70
34 1U.04.160.00 60.c 05/11/2022	Fornitura e posa in opera di chiusini quadrati, rettangolari, in ghisa sferoidale da parcheggio, rispondenti ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 ottobre 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, classe C250, a norma UNI EN 124. Inclusa la movimentazione, la formazione del piano di posa con idonea malta anche a presa rapida, la posa del telaio e del relativo coperchio, gli sbarramenti e la segnaletica, e qualsiasi altra attività necessaria per il completamento dell'opera. Nei seguenti tipi: - luce 600 x 400 mm, altezza 60 mm, peso 43 kg (analogia per 500x500 mm) chiusini 50x50					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	270,45	270,45
35 1U.04.160.00 40.c 05/11/2022	Fornitura e posa in opera di chiusini rotondi in ghisa sferoidale da carreggiata a traffico medio, rispondenti ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 ottobre 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, classe D400, a norma UNI EN 124, con guarnizione in elastomero, coperchio incernierato, altezza 100 mm. Compresi: la movimentazione, la formazione del piano di posa con idonea malta anche a presa rapida, la posa del telaio e del relativo coperchio, gli sbarramenti e la segnaletica, e qualsiasi altra attività necessaria per il completamento dell'opera. Nei seguenti tipi: - telaio quadrato, luce netta Ø 600 mm. peso 65 kg chiusini 60x60 pozzetti vari *(par.ug.=4+1)	5,00				5,00		
	SOMMANO cad					5,00	273,74	1´368,70
36 1U.04.160.00 40.a 05/11/2022	Fornitura e posa in opera di chiusini rotondi in ghisa sferoidale da carreggiata a traffico medio, rispondenti ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 ottobre 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, classe D400, a norma UNI EN 124, con guarnizione in elastomero, coperchio incernierato, altezza 100 mm. Compresi: la movimentazione, la formazione del piano di posa con idonea malta anche a presa rapida, la posa del telaio e del relativo coperchio, gli sbarramenti e							
	A R I P O R T A R E							114´265,54

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							114´265,54
	la segnaletica, e qualsiasi altra attività necessaria per il completamento dell'opera. Nei seguenti tipi: - telaio rotondo, luce netta Ø 600 mm. peso 56 kg							
	ISB (2x)					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	245,85	491,70
37 W1.3.100.5.a (BG21) 16/05/2022	Formazione di plinto con calcestruzzo C25/30, compresi tubo di cemento di lunghezza 1 m per innesto pali in ferro, scavo, rinterro, ferro e casseformi: 60x60x60 cm - tubo diametro 12 cm (prezzo 2021 adeguato 15%)							
	plinti illuminazione nuovo punto luce					1,00		
	plinti illuminazione spostamento punto luce esistente interferente					1,00		
	SOMMANO cad					2,00	72,87	145,74
38 W1.3.100.5.d (BG21) 16/05/2022	Formazione di plinto con calcestruzzo C25/30, compresi tubo di cemento di lunghezza 1 m per innesto pali in ferro, scavo, rinterro, ferro e casseformi: - maggiorazione per successiva sigillatura del palo a mezzo di sabbia costipata nell'interspazio tra palo e tubo di cemento con successiva formazione di zoccolo centinato in calcestruzzo di cemento e con finitura della superficie ad intonaco semiliscio per un'altezza di 20 cm dal piano stradale, compresa l'assistenza alla piombatura							
	plinti illuminazione					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	57,59	115,18
	A R I P O R T A R E							115´018,16

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							115´018,16
	TETTOIA PER DEPOSITO ATTREZZATO (SpCat 3)							
39 1C.04.010.00 10.b 16/05/2022	Sottofondazioni in conglomerato cementizio realizzate mediante getto, con l'ausilio di argano o gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in betoniera, con cemento 32.5 R ed inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto; resistenza: - C16/20 - esposizione X0 - consistenza S3							
	platea tettoia	115,00			0,100	11,50		
	SOMMANO m³					11,50	143,62	1´651,63
40 1C.04.010.00 20.a 16/05/2022	Fondazioni in conglomerato cementizio realizzate mediante getto, con l'ausilio di gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in betoniera, con inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto diametro massimo 32 mm, consistenza S3, compresa la vibratura, esclusi ferro e casseri; resistenza: - C25/30 - esposizione XC1 o XC2							
	platea tettoia	110,00			0,500	55,00		
	SOMMANO m³					55,00	171,19	9´415,45
41 B45173 (DEI21) 03/01/2023	Pavimento industriale a pastina con manto di usura posato fesco su fresco su predisposto massetto, con miscela di 12 kg di quarzo e 6 kg di cemento per metro quadro, compattato e lisciato con formazione di giunti a riquadri di 9 mq: - per uno spessore di 3 cm (prezzo 2021 adeguato 15%)							
	trattamento superficiale					110,00		
	SOMMANO m2					110,00	18,17	1´998,70
42 1C.04.400.00 20.a 16/05/2022	Casseforme per getti in calcestruzzo, eseguite fino a 4,50 m dal piano d'appoggio, con impiego di tavole di abete, comprese armature di sostegno, disarmante, manutenzione e disarmo: - per fondazioni, plinti, travi rovesce, platee							
	platea tettoia		50,00		0,500	25,00		
	SOMMANO m²					25,00	25,83	645,75
43 1C.04.450.00 10.a 16/05/2022	Acciaio tondo in barre nervate per cemento armato con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compresa lavorazione, posa, sormonti, sfrido, legature; qualità: - B450C							
	fi 12 *(par.ug.=6/0,2)*(lung.=22+22,5)	30,00	44,50		0,888	1´185,48		
	fi 12 *(par.ug.=19,90/0,2)*(lung.=7+8)	99,50	15,00		0,888	1´325,34		
	cordoli e sfridi					600,00		
	SOMMANO kg					3´110,82	2,12	6´594,94
44 1C.22.020.00 10.c 31/12/2022	Carpenteria metallica limitata a parti di edifici per travature per solai, coperture, ossature, rampe e ripiani scale, pensiline, balconi e simili, in opera imbullonata o saldata. Acciaio del tipo S235, S275 e S355. Compresi i profilati di qualsiasi tipo, sezione e dimensione, piastre, squadre, tiranti, bulloni, fori, fissaggi; mano di antiruggine; trasporti e sollevamenti; opere di sostegno e protezione, esclusi oneri per demolizioni e ripristini di opere murarie. Per strutture formate da: - profilati laminati a caldo S275JR - UNI EN 10025, altezza da 80 a 220mm							
	Struttura							
	A R I P O R T A R E							135´324,63

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							135´324,63
	montanti HEA200	5,00	4,30		42,300	909,45		
	montanti HEA200	5,00	5,00		42,300	1´057,50		
	travi principali IPE240	5,00	7,00		30,700	1´074,50		
	travi secondarie IPE200	6,00	17,90		22,400	2´405,76		
	piatti L65x6	28,00	4,40		6,830	841,46		
	Controventi UPN80	2,00	7,00		8,640	120,96		
		2,00	6,50		8,640	112,32		
		4,00	6,00		8,640	207,36		
	Rivestimento							
	traversi O tubi 120x60x4	5,00	29,00		11,520	1´670,40		
	traversi V tubi 40x40x3 *(lung.=(4,2+3,5)/2)	16,00	3,85		3,490	214,98		
	piastrame, bulloneria, sfridi, tirafondi, ancoraggi					1´600,00		
	SOMMANO kg					10´214,69	4,36	44´536,05
45 1C.22.100.00 10.a 16/05/2022	Sovrapprezzo per zincatura di carpenteria metallica: - a caldo Vedi voce n° 44 [kg 10 214.69]					10´214,69		
	SOMMANO kg					10´214,69	1,96	20´020,79
46 1C.11.150.00 30.d 16/05/2022	Copertura per tetti con pannelli metallici precoibentati, autoportanti formati da supporto inferiore ricavato mediante profilatura da nastri di spessore 4/10 mm in acciaio zincato a caldo con procedimento “sendzimir” e preverniciato su lato a vista con colori standard, strato intermedio di resine poliuretaniche (PUR) densità 36 - 40 Kg/m³, supporto esterno ricavato mediante profilatura da nastri di spessore 5/10 mm in acciaio zincato a caldo con procedimento “sendzimir” e preverniciato sul lato a vista con colori standard, altezza greca 38/40 mm, passo 250 mm; larghezza utile pannello 1,00 m. Compresi tagli, adattamenti, sfridi, fissaggio a vista con gruppo completo di fissaggio alla sottostante struttura, assistenze edili per scarico, trasporto e sollevamenti. E' esclusa la sola lattoneria accessoria. Con: - poliuretano s= 60 mm fuori greca NOTE ESECUTIVE - caratteristiche statiche come da tavole di progetto - fissaggio pannelli da norma UNI 11442 con rilascio di certificazione finale							
	Copertura		17,90	6,600		118,14		
	SOMMANO m²					118,14	33,17	3´918,70
47 1C.11.140.00 30.d 31/12/2022	Copertura di tetto con lastre grecate in lega di alluminio, accoppiate a strato di polietilene espanso anticondensa e antirumore dello spessore di 3,5 mm. Sono compresi: tagli, adattamenti. sfridi. sormonti, assistenze edili per scarico, trasporti e sollevamenti. Esclusa la lattoneria accessoria. Con lastre: - spessore 7/10 mm, preverniciate							
	Adattamento voce per Rivestimento laterale *(par.ug.=77+28+28)	133,00				133,00		
	SOMMANO m²					133,00	34,54	4´593,82
48 1C.11.200.00 20.i 16/05/2022	Fornitura e posa in opera di dispositivo anticaduta, tipo A, per la messa in sicurezza di una copertura mediante ancoraggi strutturali, che consentano l'accesso, il transito e l'esecuzione dei lavori di manutenzione in copertura, in condizioni di sicurezza per gli operatori. L’intervento prevede l’installazione di linee di ancoraggio di tipo A, progettati nel rispetto della norma UNI 11578 nel caso di installazione permanente o UNI EN 795 + CEN/TS 16415 nel caso di installazione rimovibile. I dispositivi dovranno essere certificati da							
	A R I P O R T A R E							208´393,99

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							208´393,99
	ente terzo autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture. Tutti i componenti previsti per lo specifico intervento, inclusi i sistemi di connessione alla struttura portante, dovranno essere dimensionati e verificati, e dovrà essere fornita al committente specifica relazione di calcolo redatta dal tecnico abilitato. I sistemi di connessione diretta alla struttura dovranno essere dotati di marcatura CE. I dispositivi dovranno essere in acciaio zincato o acciaio inossidabile AISI 304 o alluminio con resistenza agli agenti atmosferici tale da aver superato il test in nebbia salina neutra secondo UNI EN ISO 9227 che prevede 2 cicli di 24+1 ore. Nel prezzo è compreso il rilascio da parte dell'installatore della certificazione di corretta posa/montaggio e del manuale di installazione uso e manutenzione, la corrispondenza alle norme vigenti in materia antinfortunistica, la fornitura e posa di targhette/cartelli per la regolamentazione dell'accesso alla copertura, l'assistenza muraria:- dispositivo di ancoraggio puntuale per lamiere grecate e pannelli coibentati in acciaio inox AISI 304 (par.ug.=14+1)	15,00				15,00		
	SOMMANO cad					15,00	142,13	2´131,95
49 1C.14.050.0010.c 16/05/2022	Canali di gronda completi di cicogne o tiranti; pluviali, compresa la posa dei braccioli; converse, scossaline, copertine. Tutti lavorati con sagome e sviluppi normali, in opera, comprese le assistenze murarie e accessori di fissaggio. Esclusi i pezzi speciali di canali di gronda, pluviali, lattonerie speciali; in: - lamiera zincata preverniciata spess. 0,8 mm (peso specifico = 7,86 kg/dm³) scossaline *(H/peso=0,0008*7860)		55,00	0,500	6,288	172,92		
	canali *(H/peso=0,0008*7860)		18,00	0,500	6,288	56,59		
	pluviali *(H/peso=0,0008*7860)	3,00	3,00	0,500	6,288	28,30		
	fermaneve *(H/peso=0,0008*7860)	2,00	18,00	0,500	6,288	113,18		
	SOMMANO kg					370,99	12,07	4´477,85
	A R I P O R T A R E							215´003,79

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							215´003,79
	CONTAINER PER UFFICIO E DEPOSITO (SpCat 4)							
50 1C.04.010.00 10.b 31/12/2022	Sottofondazioni in conglomerato cementizio realizzate mediante getto, con l'ausilio di argano o gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in betoniera, con cemento 32.5 R ed inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto; resistenza: - C16/20 - esposizione X0 - consistenza S3							
		48,00			0,100	4,80		
	SOMMANO m³					4,80	143,62	689,38
51 1C.04.010.00 20.a 31/12/2022	Fondazioni in conglomerato cementizio realizzate mediante getto, con l'ausilio di gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in betoniera, con inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto diametro massimo 32 mm, consistenza S3, compresa la vibratura, esclusi ferro e casseri; resistenza: - C25/30 - esposizione XC1 o XC2							
		44,00			0,200	8,80		
	SOMMANO m³					8,80	171,19	1´506,47
52 B45173 (DEI21) 03/01/2023	Pavimento industriale a pastina con manto di usura posato fesco su fresco su predisposto massetto, con miscela di 12 kg di quarzo e 6 kg di cemento per metro quadro, compattato e lisciato con formazione di giunti a riquadri di 9 mq: - per uno spessore di 3 cm (prezzo 2021 adeguato 15%)							
	trattamento superficiale					45,00		
	SOMMANO m2					45,00	18,17	817,65
53 1C.04.400.00 20.a 31/12/2022	Casseforme per getti in calcestruzzo, eseguite fino a 4,50 m dal piano d'appoggio, con impiego di tavole di abete, comprese armature di sostegno, disarmante, manutenzione e disarmo: - per fondazioni, plinti, travi rovesce, platee							
			27,00		0,200	5,40		
	SOMMANO m²					5,40	25,83	139,48
54 1C.04.450.00 10.a 31/12/2022	Acciaio tondo in barre nervate per cemento armato con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compresa lavorazione, posa, sormonti, sfrido, legature; qualità: - B450C							
	fi10 *(par.ug.=6,2/0,2)*(lung.=2*(5,95+0,12*0,12))	31,00	11,93		0,617	228,19		
	fi10 *(par.ug.=7,4/0,2)*(lung.=2*(7,26+0,12+0,12))	37,00	15,00		0,617	342,44		
	correnti	4,00	27,00		0,888	95,90		
	st *(par.ug.=27/0,2)*(lung.=0,22*2+0,12*2+0,1*2)	135,00	0,88		0,617	73,30		
	distanziatori e sfridi					100,00		
	SOMMANO kg					839,83	2,12	1´780,44
55 Z.NP.07 30/12/2022	Fornitura in opera di container per uso ufficio e deposito (vedere Analisi del Prezzo)							
						1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	56´124,95	56´124,95
56 1C.22.020.00	Carpenteria metallica limitata a parti di edifici per travature per solai, coperture, ossature, rampe e ripiani scale, pensiline, balconi							
	A R I P O R T A R E							276´062,16

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							276´062,16
10.c 05/01/2023	e simili, in opera imbullonata o saldata. Acciaio del tipo S235, S275 e S355. Compresi i profilati di qualsiasi tipo, sezione e dimensione, piastre, squadre, tiranti, bulloni, fori, fissaggi; mano di antiruggine; trasporti e sollevamenti; opere di sostegno e protezione, esclusi oneri per demolizioni e ripristini di opere murarie. Per strutture formate da: - profilati laminati a caldo S275JR - UNI EN 10025, altezza da 80 a 220mm piastre e sistemi antisismici					250,00		
	SOMMANO kg					250,00	4,36	1´090,00
57 1C.22.100.00 10.a 05/01/2023	Sovrapprezzo per zincatura di carpenteria metallica: - a caldo Vedi voce n° 56 [kg 250.00]					250,00		
	SOMMANO kg					250,00	1,96	490,00
	A R I P O R T A R E							277´642,16

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							277´642,16
	PAVIMENTAZIONE E MURETTI (SpCat 5)							
58 1U.04.110.00 10.b 16/05/2022	Preparazione del piano di posa dei rilevati, compreso lo scavo di scoticamento per una profondità media di cm 20, previo taglio di alberi e cespugli, estirpazione ceppaie, carico, trasporto alle discariche autorizzate o di reimpiego delle materie di risulta, anche con eventuale deposito e ripresa; fornitura dei materiali necessari alla realizzazione dell'opera, comprensiva di trasporto fino a km 5 dal luogo di estrazione, compattamento del fondo dello scavo fino a raggiungere la densità prescritta; riempimento dello scavo e compattamento dei materiali impiegati, fino a raggiungere le quote del terreno preesistente ed il compattamento prescritto, compreso ogni onere: - con l'impiego di materiali provenienti dagli scavi, appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3							
			30,65	24,000		735,60		
	SOMMANO m²					735,60	1,14	838,58
59 1C.13.300.00 20.f 11/02/2023	Manto in geotessuto di polipropilene termolegato a filo continuo con funzione di strato di separazione, filtro e rinforzo dei terreni. Posato a secco su sottofondo previamente livellato e compattato. Compreso tagli e sormonti: - peso 220 g/m² Vedi voce n° 58 [m² 735.60]					735,60		
	SOMMANO m²					735,60	2,05	1´507,98
60 1U.04.110.01 50 16/05/2022	Fondazione stradale in misto granulare stabilizzato con legante naturale, compresa la eventuale fornitura dei materiali di apporto o la vagliatura per raggiungere la idonea granulometria, acqua, prove di laboratorio, lavorazioni e costipamento dello strato con idonee macchine. Compresa ogni fornitura, lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalità prescritte, misurato in opera dopo costipamento.							
	massicciata		30,65	24,000	0,330	242,75		
	detrarre							
	impronta tettoia per deposito - rilevato con cls magro	-130,00			0,330	-42,90		
	impronta ufficio e deposito - contabilizzata a parte	-60,00			0,330	-19,80		
	Sommano positivi m³					242,75		
	Sommano negativi m³					-62,70		
	SOMMANO m³					180,05	26,39	4´751,52
61 1U.04.110.00 40.b 16/05/2022	Compattazione del piano di posa della fondazione stradale, nei tratti in trincea, fino a raggiungere in ogni punto un valore della densità non minore del 95% di quella massima della prova AASHO modificata, ed un valore del modulo di compressibilità ME non minore di 50 N/mm², compresi gli eventuali inumidimenti o essicamenti necessari nei tratti in trincea: - su strati di terreno A4, A5, A2-6, A2-7, senza asportazione o sostituzione, ma con eventuale correzione dei materiali in sito per una profondità di cm 20, con terreni aridi da contabilizzare a parte. Vedi voce n° 58 [m² 735.60]					735,60		
	SOMMANO m²					735,60	1,60	1´176,96
62 1U.04.145.00 10.a 16/05/2022	Fornitura e posa cordonatura realizzata con cordoli in calcestruzzo vibrocompresso con superficie liscia. Compreso lo scarico e la movimentazione nell'ambito del cantiere; lo scavo, la fondazione ed il rinfianco in calcestruzzo C12/15, gli adattamenti, la posa a disegno; la pulizia con carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio: - sezione 12/15 x 25 cm - calcestruzzo ÷0,025							
	A R I P O R T A R E							285´917,20

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							285´917,20
	m³/ml;							
	marciapiede		29,00			29,00		
	sviluppo interni *(lung.=96+12)		108,00			108,00		
	SOMMANO m					137,00	23,80	3´260,60
63 1C.02.100.00 30.a 18/01/2023	Scavo parziale di fondazione a sezione obbligata con pareti a scarpa, eseguito fino a m. 1,50 di profondità con mezzi meccanici, di materie di qualsiasi natura e consistenza, asciutte, bagnate, melmose, esclusa la roccia, inclusi i trovanti rocciosi o i relitti di murature fino a 0.75 m³, comprese le opere provvisionali di segnalazione e protezione, le sbadacchiature leggere ove occorrenti: - con carico e deposito delle terre nell'ambito del cantiere.							
	muretto sostegno marciapiede *(lung.=15,6+5,4)	0,70	21,00			14,70		
	travi cancello *(par.ug.=0,8*0,5)*(lung.=7,8+1+4+1)	0,40	13,80			5,52		
	muretto rampe *(par.ug.=0,8*0,6)*(lung.=13+7)	0,48	20,00			9,60		
	SOMMANO m³					29,82	8,55	254,96
64 1C.04.010.00 10.b 16/05/2022	Sottofondazioni in conglomerato cementizio realizzate mediante getto, con l'ausilio di argano o gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in betoniera, con cemento 32.5 R ed inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto; resistenza: - C16/20 - esposizione X0 - consistenza S3							
	muretto sostegno marciapiede		21,00	0,600	0,100	1,26		
	travi cancello *(lung.=7,8+1+4+1)		13,80	0,600	0,100	0,83		
	muretto rampe *(lung.=13+7)		20,00	0,800	0,100	1,60		
	basamenti vari	2,00	1,00	1,000	0,100	0,20		
	plinti piantane	4,00	0,60	0,600	0,100	0,14		
	SOMMANO m³					4,03	143,62	578,79
65 1C.04.010.00 20.a 16/05/2022	Fondazioni in conglomerato cementizio realizzate mediante getto, con l'ausilio di gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in betoniera, con inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto diametro massimo 32 mm, consistenza S3, compresa la vibratura, esclusi ferro e casseri; resistenza: - C25/30 - esposizione XC1 o XC2							
	muretto sostegno marciapiede *(larg.=0,5*0,3+0,25*0,6)		21,00	0,300		6,30		
	travi cancello *(lung.=7,8+1+4+1)*(larg.=0,4*0,3)		13,80	0,120		1,66		
	muretto rampe *(lung.=13+7)*(larg.=0,6*0,25+0,2*0,6)		20,00	0,270		5,40		
	basamenti vari	2,00	1,00	1,000		2,00		
	plinti piantane cancelli	8,00	0,60	0,600	0,600	1,73		
	SOMMANO m³					17,09	171,19	2´925,64
66 1C.04.400.00 20.a 16/05/2022	Casseforme per getti in calcestruzzo, eseguite fino a 4,50 m dal piano d'appoggio, con impiego di tavole di abete, comprese armature di sostegno, disarmante, manutenzione e disarmo: - per fondazioni, plinti, travi rovesce, platee							
	muretto sostegno marciapiede *(larg.=2*0,9)		21,00	1,800		37,80		
	travi cancello *(lung.=7,8+1+4+1)*(larg.=2*0,3)		13,80	0,600		8,28		
	muretto rampe *(lung.=13+7)*(larg.=2*1,05)		20,00	2,100		42,00		
	basamenti vari	2,00	1,00	1,000		2,00		
	plinti piantane *(lung.=0,6*4)	8,00	2,40	0,600		11,52		
	SOMMANO m²					101,60	25,83	2´624,33
67 1C.04.450.00 10.a	Acciaio tondo in barre nervate per cemento armato con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al							
	A RIPORTARE							295´561,52

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							295´561,52
16/05/2022	D.M.17/01/2018, in opera compresa lavorazione, posa, sormonti, sfrido, legature; qualità: - B450C							
	muretto sostegno marciapiede							
	corr *(lung.=15,6+5,4)	12,00	21,00		0,617	155,48		
	st *(par.ug.=21/0,2+1)*(lung.=2*(0,82+0,17+0,1+0,42+0,22+0,1))	106,00	3,66		0,395	153,24		
	travi cancello							
	corr	6,00	13,80		2,010	166,43		
	st *(par.ug.=13,8/0,2+1)*(lung.=2*(0,22+0,32+0,1))	70,00	1,28		0,395	35,39		
	muretto rampe							
	corr	14,00	20,00		0,617	172,76		
	st *(par.ug.=20/0,2+1)*(lung.=2*(0,12+0,77+0,1+0,52+0,17+0,1))	101,00	3,56		0,395	142,03		
	vari					5´000,00		
	SOMMANO kg					5´825,33	2,12	12´349,70
68 Z.NP.06 18/01/2023	Pavimentazione marciapiede sp. 13 cm (vedere Analisi del Prezzo)							
	marciapiede					40,00		
	area pedonale interna					145,00		
	SOMMANO m2					185,00	44,66	8´262,10
69 1U.04.115.00 10.a 02/03/2023	Fornitura e posa in opera di conglomerato ecologico certificato per la realizzazione di massetti stradali sostenibili, inorganici ed ecocompatibili, privi di etichettatura di pericolosità, di rischio e totalmente privo di materie plastiche in qualsiasi forma a tutela dell'eco sistema ambientale. Il massetto composto da inerti, da una base di cemento variabile da 200 a 250 Kg/m³ e da additivi, dovrà avere le seguenti caratteristiche: - spessore variabile da 5 a 8 cm ed una resistenza a stagionatura ultimata di circa 12 N/mmq, rilevata secondo le norme UNI EN 12504-1; - certificato ecologico funzionale ecocompatibile nel rispetto di tutti i parametri relativi ai materiali pericolosi previsti nella tabella 1 allegata alla norma europea EN 12457-1, EN 12457-2, EN 12457-3/1, EN 12547-3/2 ed EN 12457-4; - qualificante per l'ottenimento/mantenimento della certificazione UNI EN ISO 14001; - permeabile senza alterazione delle caratteristiche chimiche e fisiche dell'acqua; - taglia fiamme; - indice di riflessione solare SRI superiore a 29; - assenza di idrocarburi, materie plastiche, resine sintetiche e sostanze acriliche; - totale assenza di simboli di pericolosità, frasi di rischio e frasi di sicurezza; - non dovrà contenere più di 250 kg di cemento per mc di inerte; - resistente ai cloruri ed alle nebbie saline; - possibilità di utilizzo in zone con limitazioni ambientali - il prodotto potrà essere riciclato. Il conglomerato ecologico potrà avere una colorazione a richiesta, non necessita di giunti di dilatazione e avrà una buona resistenza alle condizioni ambientali estreme. Stesa mediante finitrice o a mano e costipazione a mezzo di rulli di idoneo peso, per spessore medio compattato: - stesa mediante finitrice - spessore 5 cm							
	area pedonale interna - COLORE ROSSO					145,00		
	SOMMANO m²					145,00	29,24	4´239,80
70 1U.04.120.00 10.c 16/05/2022	Strato di base in conglomerato bituminoso costituito da inerti sabbio-ghiaiosi (tout-venant), Dmax 20 mm, resistenza alla frammentazione LA <= 25 , compreso fino ad un massimo di 30% di fresato rigenerato con attivanti chimici funzionali (rigeneranti),							
	A R I P O R T A R E							320´413,12

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							320´413,12
	impastati a caldo con bitume normale classe 50/70 o 70/100, dosaggio minimo di bitume totale del 3,8% su miscela con l'aggiunta di additivo attivante l'adesione ("dopes" di adesività); con percentuale dei vuoti in opera compreso tra il 3% e 6%. Compresa la pulizia della sede, l'applicazione di emulsione bituminosa al 55% in ragione di 0,60-0,80 kg/m², la stesa mediante finitrice meccanica e la costipazione a mezzo di rulli di idoneo peso. La miscela bituminosa potrà essere prodotta a tiepido, con qualsiasi tecnologia o additivo, purché siano soddisfatte le medesime prestazioni di quella prodotta a caldo. Per spessore compresso: - 12 cm							
	pertinenza interna					390,00		
	allacciamenti	3,00	6,00	1,500		27,00		
	SOMMANO m²					417,00	22,12	9´224,04
71 1U.04.120.03 15.d 16/05/2022	Strato di usura a elevate prestazioni eseguito in sede tram in conglomerato bituminoso costituito da inerti graniglie e pietrischi, Dmax 12,50 mm, resistenza alla frammentazione LA ≤ 20 e resistenza alla levigazione PSV ≥ 44, compreso fino ad un massimo di 10% di fresato rigenerato con attivanti chimici funzionali (rigeneranti), impastati a caldo con bitume normale classe 50/70 o 70/100, dosaggio minimo di bitume totale del 5,8% su miscela con l'aggiunta di additivo attivante l'adesione ("dopes" di adesività) e compound di polimeri e fibre in pellets immessi direttamente nel mescolatore durante la fase produttiva in percentuale pari a 0,2-0,6% sul peso degli aggregati; con percentuale dei vuoti in opera compreso tra il 3% e 5%, valore di aderenza superficiale BPN ≥ 60. Compresa la pulizia della sede, l'applicazione di emulsione bituminosa modificata al 60% in ragione di 0,60-0,80 kg/m², la stesa mediante finitrice meccanica e la costipazione a mezzo di rulli di idoneo peso. La miscela bituminosa potrà essere prodotta a tiepido, con qualsiasi tecnologia o additivo, purché siano soddisfatte le medesime prestazioni di quella prodotta a caldo. Per spessore medio compattato: - 50 mm si considera sede tram per ampiezza limitata Vedi voce n° 70 [m² 417.00]					417,00		
	SOMMANO m²					417,00	17,22	7´180,74
72 1U.04.450.00 10.a 16/05/2022	Messa in quota di chiusini, griglie. Compresi: rimozione del telaio, formazione del nuovo piano di posa, posa del telaio e del coperchio, sigillature perimetrali con malta per ripristini strutturali fibrorinforzata, reoplastica, tixotropica e antiritiro; carico e trasporto macerie ad impianti di stoccaggio, di recupero, sbarramenti e segnaletica. Misurazione luce netta chiusino. Per superfici:- fino a 0,25 m² eventuale					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	45,78	45,78
73 1U.04.450.00 10.b 16/05/2022	Messa in quota di chiusini, griglie. Compresi: rimozione del telaio, formazione del nuovo piano di posa, posa del telaio e del coperchio, sigillature perimetrali con malta per ripristini strutturali fibrorinforzata, reoplastica, tixotropica e antiritiro; carico e trasporto macerie ad impianti di stoccaggio, di recupero, sbarramenti e segnaletica. Misurazione luce netta chiusino. Per superfici:- oltre a 0,25 m² eventuale					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	106,16	106,16
74 1U.05.100.00	Segnaletica orizzontale, eseguita con pittura spartitraffico fornita dall'impresa, del tipo premiscelata, rifrangente,							
	A R I P O R T A R E							336´969,84

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							336´969,84
10 16/05/2022	antisdrucciolevole, nei colori previsti dal Regolamento d'attuazione del Codice della Strada, compreso ogni onere per attrezzature e pulizia delle zone di impianto					250,00		
	SOMMANO m²					250,00	6,52	1´630,00
75 1U.05.150.00 10.b 16/05/2022	Segnale di qualsiasi forma e dimensione con supporto in alluminio estruso; in opera, compresi elementi di fissaggio al sostegno: - in pellicola di classe 2					8,00		
	SOMMANO m²					8,00	247,52	1´980,16
	A R I P O R T A R E							340´580,00

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							340´580,00
	RECIZIONI E CANCELLI (SpCat 6)							
76 1C.04.010.00 10.b 16/05/2022	Sottofondazioni in conglomerato cementizio realizzate mediante getto, con l'ausilio di argano o gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in betoniera, con cemento 32.5 R ed inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto; resistenza: - C16/ 20 - esposizione X0 - consistenza S3							
	plinti recinzione	32,00	0,70	0,700	0,100	1,57		
	SOMMANO m³					1,57	143,62	225,48
77 1C.04.010.00 20.a 16/05/2022	Fondazioni in conglomerato cementizio realizzate mediante getto, con l'ausilio di gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in betoniera, con inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto diametro massimo 32 mm, consistenza S3, compresa la vibratura, esclusi ferro e casseri; resistenza: - C25/30 - esposizione XC1 o XC2							
	plinti recinzione	31,00	0,50	0,500	0,500	3,88		
	SOMMANO m³					3,88	171,19	664,22
78 1C.04.400.00 20.a 16/05/2022	Casseforme per getti in calcestruzzo, eseguite fino a 4,50 m dal piano d'appoggio, con impiego di tavole di abete, comprese armature di sostegno, disarmante, manutenzione e disarmo: - per fondazioni, plinti, travi rovesce, platee							
	plinti recinzione	32,00	2,00		0,500	32,00		
	SOMMANO m²					32,00	25,83	826,56
79 1C.04.450.00 10.a 16/05/2022	Acciaio tondo in barre nervate per cemento armato con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compresa lavorazione, posa, sormonti, sfrido, legature; qualità: - B450C							
	Vedi voce n° 77 [m³ 3.88]				30,000	116,40		
	SOMMANO kg					116,40	2,12	246,77
80 1C.22.450.01 10.b 14/03/2023	Recinzione realizzata con pannelli in grigliato elettroforgiato zincato con piatti verticali 25 x 3 mm e correnti orizzontali Ø 5 mm, piantane in profilati a T 40 x 5 mm, accessori per il montaggio. Compresa la posa in opera nonchè le prestazioni di assistenza muraria per movimentazioni, pulizia ed allontanamento dei materiali di risulta. Nei tipi: - maglia 62 x 132 mm							
	coefficiente incremento per piantana 60x7 mm: 1.1	1,10	90,00		2,500	247,50		
	SOMMANO m2					247,50	58,01	14´357,48
81 1C.22.200.01 00 16/05/2022	Cancello estensibile in acciao zincato, ad uno o due battenti, composto da montanti verticali ad U collegati da elementi diagonali, scorrimento laterale con carrelli a doppio cuscinetto nella guida superiore, e guida inferiore fissa o ribaltabile, posati in opera con zanche o saldati a montanti in ferro, con serratura di chiusura ed ogni accessorio necessario per la totale apertura e chiusura, comprese assistenze murarie.							
	cancello 1	1,50	8,00		2,000	24,00		
	cancello 2	1,50	4,00		2,000	12,00		
	A R I P O R T A R E					36,00		356´900,51

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O					36,00		356´900,51
	SOMMANO m2					36,00	197,45	7´108,20
	A R I P O R T A R E							364´008,71

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							364´008,71
	VERDE (SpCat 7)							
82 1U.06.240.00 40.c 16/05/2022	Arbusti della specie Ceanothus Thyrsipholia Repens, Cornus Canadensis in varietà, Exocorda spp, Genista Hyspanica in varietà, Ilex Golden Ceum, Laurus Nobilis in varietà, Malus spp, Osmanthus spp, Photinia Fraseri in varietà, Pittosporum Tobira in varietà, Prunus a fiore in varietà, Rhus Typhina in varietà, Ruscus Aculeatus in varietà, Teucrium Fruticans in varietà, Viburnum spp; le piante dovranno essere con garanzia d'uso, di pronto effetto, prive di malattie, ben accestite e con apparato radicale ben sviluppato; messa a dimora con formazione di buca adeguata, piantumazione, rinterro, fornitura e distribuzione di ammendante organico 30 l/m², bagnatura con 30 l/m² di acqua. In vaso di diametro: - 24 cm	2,00	60,00			120,00		
	SOMMANO cad					120,00	18,21	2´185,20
83 1U.06.200.00 10.c 16/05/2022	Formazione di siepe con scavo meccanico, piantumazione, rinterro, carico e trasporto del materiale di risulta, la fornitura e la distribuzione di 40 l/m di ammendante organico, bagnatura all'impianto con 30 l/m di acqua, esclusa la fornitura di piante, per siepi costituite da: - 2 piante per m		60,00			60,00		
	SOMMANO m					60,00	8,86	531,60
84 1U.06.200.01 10.b 16/05/2022	Operazioni complementari alla messa a dimora di alberi : - fornitura e stesa di 1 m³ di terra di coltivo	120,00			0,500	60,00		
	SOMMANO cad					60,00	28,03	1´681,80
85 1U.06.700.01 10.a 16/05/2022	Fornitura e posa in opera di unità di controllo a batteria con le seguenti caratteristiche tecniche: apertura e chiusura automatica delle elettrovalvole equipaggiate di “Solenoide Bistabile”, involucro completamente stagno all’immersione, alimentazione con batteria alcalina da 9 V tipo 6AM6 (norme internazionali) o 6LR61 (norme Europee) , compartimento batteria stagno, connettore a raggi infrarossi esterno, trasmissione del programma anche con unità di controllo completamente immersa nell’acqua, fori per il fissaggio, un cavo pilota per ciascuna stazione ed 1 cavo comune, oppure un cavo pilota per ciascuna stazione e 2 cavi comuni, cavo per collegamento al sensore per l’umidità, mantenimento per 5 minuti del programma impostato durante il cambio della batteria. Specifiche funzionali: Sistema anti-vandalo perché programmabile solamente a mezzo comando portatile, triplo programma A-B-C, funzionamento sequenziale delle stazioni all’interno di un programma possibilità di distanziare le elettrovalvole dall’unità di controllo pertinente fino ad un massimo di 14 mt. Con un cavo di mm2 1,5 di sezione, sincronizzazione dell’orologio interno automatica ad ogni collegamento con il programmatore. Il prezzo è comprensivo di tutte le prove elettriche di connessione alle elettrovalvole sino all'effettuazione del collaudo finale: - 1 stazione					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	190,82	381,64
86 1U.06.700.01 20 16/05/2022	Fornitura e posa di solenoide bi-stabile idoneo per il montaggio sulle elettrovalvole con bobina alimentata da corrente continua in bassa tensione. Caratteristiche tecniche: Filtro antisporco incluso, fornitura con 2 cavi elettrici di 60 cm di lunghezza e 0,75 mm2. Di							
	A R I P O R T A R E							368´788,95

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							368´788,95
	sezione apertura manuale dell'elettrovalvola con rotazione del solenoide di ¼ di giro. Il prezzo è comprensivo di tutte le prove di tenuta idraulica dal solenoide all'elettrovalvola ed elettriche dal solenoide al programmatore sino all'effettuazione del collaudo finale.					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	34,58	69,16
87 1U.06.700.0170 16/05/2022	Fornitura e posa in opera di sensore per la pioggia in grado di interrompere, in modo del tutto automatico, il ciclo irriguo (anche se in corso). Ripresa automatica del programma irriguo con possibilità di variare la soglia minima di intervento mediante lo spostamento di un cursore mobile. Il prezzo è comprensivo di tutti i collegamenti elettrici alla centralina sino all'effettuazione del collaudo finale.					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	61,37	61,37
88 1U.06.700.0590.a 16/05/2022	Fornitura e posa di ala gocciolante autocompensante in opera per densità di impianto arbusti, disposta sul terreno in prossimità delle piante da irrigare, avente le seguenti caratteristiche: tubo Pe Ø 16 mm; punti goccia 1 ogni 30 cm; gocciolatori autocompensanti a membrana verticale da 2l/h cadauno; filtraggio richiesto 150 mesh; Completa di raccorderia a compressione necessaria al collegamento con la linea di alimentazione. Il prezzo è comprensivo di tutte le prove di tenuta idraulica sino all'effettuazione del collaudo finale. - n. 1 arbusto/m²; 1 m ala gocciolante/m² comprensivo di tutta la tubazione e relativa raccorderia necessaria alla connessione idraulica dall'ala gocciolante all'elettrovalvola, la velocità all'interno della tubazione non dovrà essere mai superiore ai 1,5 mt/sec. e la perdita di carico, dall'ala gocciolante all'elettrovalvola non dovrà superare 5 mt colonna d'acqua (1/2atm); la tubazione PN 10, PN 12,5 fornita e posata in opera sarà in polietilene alta densità garantita 100% in materiale vergine con marchio IIP e norme UNI EN 12201, comprensiva di raccorderia in polipropilene del tipo a compressione. Scavo e reinterro 20x60 nei quantitativi necessari per la posa in opera delle tubazioni eseguito in sezione ristretta con escavatore a catena di tipo gommato, su terreno di tipo vegetale, con esclusione di roccia o pietrame di grosse dimensioni, compreso il tombamento manuale per la copertura delle tubazioni nei quantitativi dei singoli diametri necessari a realizzare tutti i collegamenti dei settori secondo il progetto allegato.					120,00		
	SOMMANO m²					120,00	12,82	1´538,40
89 1U.06.180.0040.a 16/05/2022	Formazione di tappeto erboso e prato fiorito, inclusa la preparazione del terreno mediante lavorazione meccanica fino a 15 cm, con eliminazione di ciottoli, sassi ed erbe, il miscuglio di sementi per la formazione del prato con 0,03 kg/m² e la semina del miscuglio di semi eseguita a spaglio o con mezzo semovente e la successiva rullatura; per singole superfici: - tappeto erboso per singole superfici fino a 1000 m².					3,00		
	SOMMANO 100 m²					3,00	174,55	523,65

	A R I P O R T A R E							370´981,53

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							370´981,53
	H2O POTABILE E IMPIANTO ANTINCENDIO (SpCat 8)							
90 S0.3.25.15.d01(BG21) 19/01/2023	Fornitura e posa in opera di tubazioni in polietilene ad alta densita' per condotte di fluidi in pressione MRS 8/10 (PE 80/100) comprese giunzioni e derivazioni elettrosaldabili, conformi alla norma UNI 10910 e contrassegno di conformita' IIP; in opera, esclusa l'assistenza muraria alla posa in opera per la quale vedi A1.5.50 o A2.5.50: tubazione diametro esterno 40 mm in rotoli PN 16 (prezzo 2021 adeguato 15%) potabile		45,00			45,00		
	SOMMANO m					45,00	13,89	625,05
91 1C.12.020.0210.c 19/01/2023	Fornitura e posa tubi in polietilene alta densità da giuntare mediante saldatura, a parete liscia solida per condutture non in pressione per scarichi civili e industriali, in conformità alla norma UNI EN 12666, di colore nero con bande coestruse colorate sulla superficie esterna in funzione dell'utilizzo. Classe di rigidità anulare SN2 - SDR 33. Escluso scavo, piano appoggio, rinfianco e riempimento. Diametro esterno (De): - De 160 mm antincendio		35,00			35,00		
	SOMMANO m					35,00	17,72	620,20
92 A1.5.50.05_1 (BG21) 19/01/2023	Assistenze murarie per la posa di tubazioni PEAD interrate e acciaio a vista Vedi voce n° 90 [m 45.00] Vedi voce n° 91 [m 35.00]					45,00 35,00		
	SOMMANO m					80,00	10,00	800,00
93 S0.3_1 19/01/2023	Fornitura e posa valvola a cuneo gommato DN 150 UNI 11443, con indicatore di apertura, lucchettabile, PN 16 comprese controflange, viti, bulloni, guarnizioni comprese assistenze edili antincendio					1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	700,00	700,00
94 S0.3_2 19/01/2023	Fornitura e posa pezzi speciali per PEAD PN 16 - 3 curve EL PEAD 140 - 1 Tee EL PéEAD 140 - 1 cartella PEAD 140 + flangia DN120 + guarinizione + viti + bulloni - 1 valvola non ritorno DN150 tipo Venturi					1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	1´650,00	1´650,00
95 S0.3_3 19/01/2023	Fornitura e posa pezzi speciali per rete potabile potabile					1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	300,00	300,00
96 1M.12.020.0040.a 19/01/2023	Idranti antincendio soprasuolo in ghisa UNI EN 14384 con scarico automatico antigelo, aventi parte interrata verniciata di nero di altezza minima mm 960 (985 per DN 150) con valvola e flangia d'appoggio, e parte esterna verniciata di rosso con dispositivo di manovra, tappi e catene: - DN80 con 2 attacchi UNI 70							
	A R I P O R T A R E							375´676,78

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							375´676,78
	antincendio					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	483,40	966,80
97 1M.12.020.0 040.f 16/05/2022	Idranti antincendio soprasuolo in ghisa UNI EN 14384 con scarico automatico antigelo, aventi parte interrata verniciata di nero di altezza minima mm 960 (985 per DN 150) con valvola e flangia d'appoggio, e parte esterna verniciata di rosso con dispositivo di manovra, tappi e catene: - DN150 con 2 attacchi UNI 70 e attacco motopompa UNI 100							
	antincendio					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	747,35	747,35
98 A1.5.50.05_2 (BG21) 19/01/2023	Assistenze murarie per l'installazione di idranti sottosuolo o a colonna Vedi voce n° 96 [cad 2.00] Vedi voce n° 97 [cad 1.00]					2,00 1,00		
	SOMMANO cadauno					3,00	100,00	300,00
99 1U.01.030.00 50.a 19/01/2023	Camerette, manufatti d'ispezione realizzate in cemento armato. Compresi: platea e muri in cemento armato e giunto bentonitico per le eventuali riprese di getto, soletta in cemento armato; l'esecuzione di eventuali salti di fondo, scivoli, raccordi; banchine in beola dello spessore di 5 cm. Rivestimento del fondo con mattoni di gres o con canali semicircolari in gres per le fognature, con intonaco e lisciatura con malta cementizia per le tombinature di rogge. Finitura delle altre parti in vista con intonaco rustico e intonaco lisciato in malta di cemento, oppure con verniciatura protettiva ed impermeabilizzante. Cappa protettiva sulla soletta con malta cementizia lisciata spess. cm 5; Esclusi: scavo, torrini e chiusino. Misurazioni: a metro cubo vuoto per pieno con riferimento alle dimensioni esterne di progetto. - per fognature con fondo in gres, per tubi con diametro interno fino a 1000 mm							
	saracinesche	3,00	1,20	1,200	1,200	5,18		
	attacco motopompa	1,00	1,20	1,200	1,200	1,73		
	contatore H2O	1,00	1,20	1,200	1,200	1,73		
	SOMMANO m³					8,64	348,30	3´009,31
100 1C.02.100.00 40.b 19/01/2023	Scavo a sezione obbligata a pareti verticali, eseguito a macchina fino a 3.00 m di profondità, di materie di qualsiasi natura e consistenza, asciutte, bagnate, melmose, esclusa la roccia ma inclusi i trovanti o i relitti di murature fino a 0.750 m³, comprese le opere provvisionali di segnalazione e protezione, le sbadacchiature leggere ove occorrenti: - con carico e trasporto delle terre ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica; esclusi oneri di smaltimento.							
	Vedi voce n° 90 [m 45.00]			0,400	0,800	14,40		
	Vedi voce n° 91 [m 35.00]			0,400	0,800	11,20		
	Vedi voce n° 99 [m³ 8.64]					8,64		
	SOMMANO m³					34,24	30,78	1´053,91
101 Z.NP.09 19/01/2023	Oneri per conferimento in impianti autorizzati di terra in tabella A con Piano Terre e Rocce da Scavo (vedere Analisi del Prezzo)							
	Vedi voce n° 100 [m³ 34.24]	1,86				63,69		
	SOMMANO t					63,69	12,65	805,68
	A R I P O R T A R E							382´559,83

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							382´559,83
102 1C.02.350.00 10.e 19/01/2023	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi: - con fornitura di sabbia viva di cava							
	Vedi voce n° 90 [m 45.00]			0,400	0,400	7,20		
	Vedi voce n° 91 [m 35.00]			0,400	0,400	5,60		
	SOMMANO m³					12,80	36,66	469,25
103 1C.02.350.00 10.c 19/01/2023	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi: - con fornitura di ghiaia							
	Vedi voce n° 100 [m³ 34.24]					34,24		
	detrarre rinfianco con sabbia							
	Vedi voce n° 102 [m³ 12.80]	-1,00				-12,80		
	Sommano positivi m³					34,24		
	Sommano negativi m³					-12,80		
	SOMMANO m³					21,44	33,75	723,60
104 1U.04.160.01 00 05/11/2022	Fornitura e posa in opera di chiusino rettangolare in ghisa sferoidale, da carreggiata a traffico intenso, classe D 400, a norme UNI EN 124, con telaio rettangolare non inferiore a 84x64 cm, luce netta non inferiore a 700x500 mm, peso non inferiore a 73 kg, altezza totale non inferiore a 100 mm, non ventilato, con coperchio e guarnizione in elastomero antiodore e antirumore. Compresa la movimentazione, la formazione del piano di posa con idonea malta anche a presa rapida, la posa del telaio e del relativo coperchio, gli sbarramenti, la segnaletica, e qualsiasi altra attività necessaria per il completamento dell'opera.							
	pozzetto contatore H2O (2x)					2,00		
	pozzetto autopompa					1,00		
	SOMMANO cad					3,00	314,55	943,65
105 1C.09.500.00 10.d 16/05/2022	Fornitura e posa estintori portatili omologati a polvere di tipo non corrosivo, abrasivo o tossico, 40% minimo di Map, conformi alla direttiva PED 2014/68/UE, D.Lgs 25.02.2000 n. 93 coordinato con le modifiche del D.Lgs. 15.02.2016 n. 26, DM 07.01.2005 - UNI EN 3-7:2008, manometro rimovibile con valvolina di ritegno a molla incorporata nel corpo valvola, completi di supporti di fissaggio, con capacità: - 6 Kg, classe di fuoco 34A 233BC, manometro Ø 40 mm, supporto a parete							
	antincendio					3,00		
	SOMMANO cad					3,00	50,12	150,36
	A R I P O R T A R E							384´846,69

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							384´846,69
	IMPIANTO ELETTRICO E ILLUMINAZIONE (SpCat 9)							
106 Z.NP.100 16/05/2022	Fornitura in opera di impianto elettrico e illuminazione. (vedere Progetto Impianti Elettrici)					1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	24´208,62	24´208,62
	Parziale LAVORI A MISURA euro							403´948,84
	T O T A L E euro							409´055,31
	A R I P O R T A R E							

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORTI TOTALE
	R I P O R T O	
	Riepilogo Strutturale CATEGORIE	
M	**LAVORI A MISURA euro**	403´948,84
M:001	BONIFICA - DEMOLIZIONI - SCAVI - DISCARICA euro	58´397,28
M:002	SOTTOSERVIZI euro	51´514,41
M:003	TETTOIA PER DEPOSITO ATTREZZATO euro	99´985,63
M:004	CONTAINER PER UFFICIO E DEPOSITO euro	62´638,37
M:005	PAVIMENTAZIONE E MURETTI euro	62´937,84
M:006	RECIZIONI E CANCELLI euro	23´428,71
M:007	VERDE euro	6´972,82
M:008	H2O POTABILE E IMPIANTO ANTINCENDIO euro	13´865,16
M:009	IMPIANTO ELETTRICO E ILLUMINAZIONE euro	24´208,62
S	**COSTI SICUREZZA (SPECIALI) euro**	5´106,47
	TOTALE euro	409´055,31

Busto Garolfo, 11/02/2023

Il Tecnico
ing. Paolo Piccioli Cappelli

	A R I P O R T A R E

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

CONSORZIO DEI COMUNI DEI NAVIGLI

Sede in Comune di Albairate
Città Metropolitana di Milano

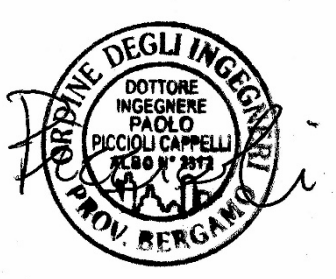
REALIZZAZIONE DI "CENTRO DEL RIUTILIZZO"

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO 0E | **Capitolato Speciale d'Appalto**

Febbraio 2023

Il progettista
Ing. Paolo Piccioli Cappelli



INDICE DEGLI ARGOMENTI

PARTE PRIMA - DEFINIZIONI ECONOMICHE, AMMINISTRATIVE E TECNICHE

CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO
Art. 1 Oggetto dell'appalto e definizioni
Art. 2 Ammontare dell'appalto e importo del contratto
Art. 3 Modalita' di stipulazione del contratto
Art. 4 Categorie dei lavori
Art. 5 Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili

CAPO 2 - DISCIPLINA CONTRATTUALE
Art. 6 Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto
Art. 7 Documenti contrattuali
Art. 8 Disposizioni particolari riguardanti l’appalto
Art. 9 Fallimento dell'appaltatore
Art. 10 Domicilio dell'appaltatore, rappresentante e direttore dei lavori
Art. 11 Accettazione, qualità ed impiego dei materiali

CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE
Art. 12 Consegna e inizio dei lavori
Art. 13 Termini per l'ultimazione dei lavori
Art. 14 Proroghe
Art. 15 Sospensioni ordinate dal Direttore dei lavori
Art. 16 Sospensioni ordinate dal RUP
Art. 17 Penale per ritardi
Art. 18 Programma di esecuzione dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma
Art. 19 Inderogabilità dei termini di esecuzione
Art. 20 Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

CAPO 4 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI
Art. 21 Lavori a misura
Art. 22 Lavori in economia

CAPO 5 - DISCIPLINA ECONOMICA
Art. 23 Anticipazione del prezzo
Art. 24 Pagamenti in acconto
Art. 25 Pagamenti a saldo
Art. 26 Formalità e adempimenti a cui sono subordinati i pagamenti
Art. 27 Ritardo nei pagamenti delle rate di acconto e della rata di saldo
Art. 28 Revisione prezzi e adeguamento corrispettivo
Art. 29 Cessione del contratto e cessione dei crediti

CAPO 6 - GARANZIE
Art. 30 Garanzie per la partecipazione
Art. 31 Garanzie per l'esecuzione
Art. 32 Riduzione delle garanzie
Art. 33 Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore

CAPO 7 - ESECUZIONE DEI LAVORI E MODIFICA DEI CONTRATTI
Art. 34 Variazione dei lavori
Art. 35 Varianti per errori od omissioni progettuali
Art. 36 Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA
Art. 37 Adempimenti preliminari in materia di sicurezza
Art. 38 Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere
Art. 39 Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC)
Art. 40 Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento
Art. 41 Piano Operativo di Sicurezza
Art. 42 Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO
Art. 43 Subappalto
Art. 44 Responsabilità in materia di subappalto
Art. 45 Pagamenti dei subappaltatori

CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO
Art. 46 Contestazioni e riserve

Art. 47 Accordo bonario e transazione
Art. 48 Controversie e arbitrato
Art. 49 Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera
Art. 50 Documento Unico di Regolarita' Contributiva (DURC)
Art. 51 Risoluzione del contratto e recesso
Art. 52 Gestione dei sinistri
CAPO 11 - ULTIMAZIONE LAVORI
Art. 53 Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione
Art. 54 Termini per il collaudo e per l'accertamento della regolare esecuzione
Art. 55 Presa in consegna dei lavori ultimati
CAPO 12 - NORME FINALI
Art. 56 Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore
Art. 57 Conformità agli standard sociali
Art. 58 Proprietà dei materiali di scavo e demolizione
Art. 59 Utilizzo dei materiali recuperati o riciclati
Art. 60 Terre e rocce da scavo
Art. 61 Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto
Art. 62 Tracciabilita' dei pagamenti e disciplina antimafia
Art. 63 Accordi multilaterali
Art. 64 Incompatibilità di incarico
Art. 65 Spese contrattuali, imposte e tasse

PARTE SECONDA - PRESCRIZIONI TECNICHE

CAPO 1 - MODALITA' DI ESECUZIONE
Art. 66 Rilevati e rinterri
Art. 67 Scavi di sbancamento
Art. 68 Scavi di fondazione o in trincea
Art. 69 Scavi di splateamento
Art. 70 Rimozioni e demolizioni fabbricati
Art. 71 Consolidamenti strutture c.a. in genere
Art. 72 Drenaggi
Art. 73 Micropali a iniezioni ripetute ad alta pressione
Art. 74 Confezionamento ed esecuzione getto calcestruzzo
Art. 75 Armatura per cemento armato
Art. 76 Casseforme
Art. 77 Carpenteria metallica
Art. 78 Micropali riempimento a gravità o a bassa pressione
Art. 79 Tiranti d'ancoraggio
Art. 80 Massetti e sottofondi
Art. 81 Pavimenti con rivestimento lapideo
Art. 82 Fognatura
Art. 83 Quadri elettrici
Art. 84 Impianto pubblica illuminazione su pali
Art. 85 Fondazione stradale in misto granulare
Art. 86 Fondazione stradale in misto cementato
Art. 87 Massicciata stradale
Art. 88 Cordoni
Art. 89 Smaltimento acque piovane stradali
Art. 90 Lastricati
CAPO 2 - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE
Art. 91 Rilevati e rinterri
Art. 92 Scavi in genere
Art. 93 Rimozioni e demolizioni fabbricati
Art. 94 Consolidamento strutture in c.a. in genere
Art. 95 Drenaggi
Art. 96 Pali trivellati
Art. 97 Calcestruzzi
Art. 98 Acciaio armatura cls
Art. 99 Casseforme

Art. 100 Acciaio carpenteria metallica
Art. 101 Tiranti
Art. 102 Massetti e sottofondi
Art. 103 Pavimenti
Art. 104 Fognatura
Art. 105 Quadri elettrici
Art. 106 Impianto di pubblica illuminazione
Art. 107 Fondazione stradale
Art. 108 Massicciata stradale
Art. 109 Cordoni
Art. 110 Smaltimento acque piovane stradali
Art. 111 Lastricati
CAPO 3 - QUALITA' DEI MATERIALI
Art. 112 Acciaio per strutture metalliche
Art. 113 Acciaio per cemento armato
Art. 114 Calcestruzzi
Art. 115 Casseforme
Art. 116 Acciaio per cemento armato precompresso
Art. 117 Prodotti di pietre naturali o ricostruite
Art. 118 Tubazioni in gres
Art. 119 Tubazioni in fibrocemento
Art. 120 Tubazioni in pvc fognatura e scarichi non in pressione
Art. 121 Tubazioni in polietilene per acqua, scarico e fognature in pressione
Art. 122 Involucro quadri elettrici
Art. 123 Cavi e conduttori elettrici
Art. 124 Apparecchi di pubblica illuminazione
Art. 125 Pali per illuminazione
Art. 126 Misti granulari per fondazione stradale
Art. 127 Misti cementati per fondazione stradale
Art. 128 Materiali massicciata stradale
Art. 129 Dispositivi di chiusura e coronamento

PARTE PRIMA
DEFINIZIONI ECONOMICHE, AMMINISTRATIVE E TECNICHE

CAPO 1
NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1 - Oggetto dell'appalto e definizioni

1. Ai sensi dell'articolo 1 del Codice degli appalti, l'oggetto dell'appalto (C.P.V. -) consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di cui al comma 2, mediante l'uso di materiali e tecniche a ridotto impatto ambientale durante il ciclo di vita dell'opera ovvero conformi al Decreto del Ministro dell'Ambiente della tutela del territorio e del mare dell'11 gennaio 2017, pubblicato nella G.U. n. 23 del 28/01/2017, e s.m.i.
2. L'intervento è così individuato:
   a) denominazione conferita dalla Stazione appaltante: REALIZZAZIONE DI CENTRO DI RIUTILIZZO
   b) descrizione sommaria: REALIZZAZIONE DI CENTRO DI RIUTILIZZO;
   c) ubicazione: REALIZZAZIONE DI CENTRO DI RIUTILIZZO – via dell'Industria - Busto Garolfo - MI.
3. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale, con le

caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi e ai progetti esecutivi, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

4. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.
5. Anche ai fini dell'articolo 3, comma 5, della legge n. 136 del 2010 e dell'articolo 66, comma 4, sono stati acquisiti i seguenti codici:
   a. **Codice identificativo della gara (CIG):**
   b. **Codice Unico di Progetto (CUP):**
6. Nel presente Capitolato sono assunte le seguenti definizioni:
   a. **Codice dei contratti:** il D. Lgs. 50 del 18 Aprile 2016 s.m.i.;
   b. **Regolamento generale**: il D.P.R. 207 del 5 Ottobre 2010 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice dei contratti pubblici, per le parti non abrogate
   c. **Capitolato Generale:** il capitolato generale d'appalto approvato con D.M. 145 del 19 Aprile 2000;
   d. **D. Lgs. 81/2008**: il 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;
   e. **Stazione appaltante**: le amministrazioni aggiudicatrici di cui alla lettera a) gli enti aggiudicatori di cui alla lettera e), i soggetti aggiudicatori di cui alla lettera f) e gli altri soggetti aggiudicatori di cui alla lettera g) dell'articolo 3 del codice dei contratti;
   f. **Operatore economico**: una persona fisica o giuridica, un ente pubblico, un raggruppamento di tali persone o enti, compresa qualsiasi associazione temporanea di imprese, un ente senza personalità giuridica, ivi compreso il gruppo europeo di interesse economico (GEIE) costituito ai sensi del decreto legislativo 23 luglio 1991, n. 240, che offre sul mercato la realizzazione di lavori o opere.
   g. **Appaltatore**: Operatore economico che si è aggiudicato il contratto.
   h. **RUP**: il soggetto incaricato dalla Stazione appaltante a svolgere i compiti di norma affidati al Responsabile dei lavori;
   i. **DL**: l'ufficio di Direzione dei lavori, titolare della direzione dei lavori, di cui è responsabile il direttore dei lavori;
   l. **DURC**: il Documento unico di regolarità contributiva previsto dagli articoli 6 e 196 del Regolamento generale;
   m. **SOA**: l'attestazione SOA che comprova la qualificazione per una o più categorie, nelle pertinenti classifiche, rilasciata da una Società Organismo di Attestazione;
   n. **PSC:** il Piano di Sicurezza e Coordinamento di cui all'articolo 100 del D. Lgs. 81/2008;
   o. **POS**: il Piano Operativo di Sicurezza di cui agli articoli 89, comma 1, lettera h) e 96, comma 1, lettera g), del D. Lgs. 81/2008;
   p. **Costo del personale (anche CP):** il costo cumulato del personale impiegato, stimato dalla Stazione appaltante sulla base della contrattazione collettiva nazionale e della contrattazione integrativa, comprensivo degli oneri previdenziali e assicurativi, al netto delle spese generali e degli utili d'impresa;
   q. **Sicurezza speciale** (anche **SS**): Costi per l'attuazione del PSC, relativi ai rischi da interferenza e ai rischi particolari del cantiere oggetto di intervento, ai sensi D.Lgs. 81/2008 e al Capo 4 dell'allegato XV allo stesso D. Lgs. 81/2008.

Art. 2 - Ammontare dell'appalto e importo del contratto

1. L'importo dell'appalto posto a base dell'affidamento è definito dalla seguente tabella:

Descrizione	TOTALE (L)

1	**Lavori (L) A Misura**				**€ 403.948,84**
Descrizione		**A Corpo**	**A Misura**	**In Economia**	**TOTALE (SS)**
2	**Sicurezza speciale (SS) da PSC**	**€ 0,00**	**€ 5.106,47**	**€ 0,00**	**€ 5.106,47**
T	**IMPORTO TOTALE APPALTO (1+2)**				**€ 409.055,31**

2. L'importo contrattuale sarà costituito dalla somma dei seguenti importi:
   a) importo dei lavori (L) determinato al rigo 1, della colonna «TOTALE», al netto del ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara sul medesimo importo;
   b) importo degli Oneri di sicurezza (SS) determinato al rigo 2, della colonna «TOTALE».
3. Ai fini del comma 2, gli importi sono distinti in soggetti a ribasso e non soggetti a ribasso, come segue:

		Soggetti a ribasso	**NON soggetti a ribasso**
1	Lavori a Misura	**€ 403.948,84**	
2	Sicurezza speciale (SS) da PSC		**€ 5.106,47**
TOTALE		**€ 403.948,84**	**€ 5.106,47**

4. Ai fini della determinazione degli importi di classifica per la qualificazione di cui all'articolo 61 del Regolamento generale, rileva l'importo riportato nella casella della tabella di cui al comma 1, in corrispondenza del rigo "***T – IMPORTO TOTALE APPALTO***" e dell'ultima colonna **"TOTALE"**.

- ## Art. 3 - Modalita' di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato **"A Misura"** ai sensi dell'articolo 43, comma 7 del D.P.R. 207/2010.
2. L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite, fermi restando le condizioni di cui agli articoli Art. 34 e Art. 35 previste dal presente Capitolato speciale.
3. I prezzi dell'elenco prezzi unitari ai quali si applica il ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara, con gli stessi criteri di cui all'articolo Art. 2 del presente Capitolato speciale, costituiscono l'«elenco dei prezzi unitari» da applicare alle singole quantità eseguite.
4. I prezzi contrattuali sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, se ammissibili ed ordinate o autorizzate.
5. I rapporti ed i vincoli negoziali si riferiscono agli importi come determinati ai sensi dell'articolo Art. 2.
6. Il contratto è stipulato, a pena di nullità, con atto pubblico notarile informatico, ovvero, in modalità elettronica secondo le norme vigenti per la Stazione appaltante, in forma pubblica amministrativa a cura dell'Ufficiale rogante dell'amministrazione aggiudicatrice o mediante scrittura privata e comunque ai sensi dell'art. 32 del codice dei contratti.

- ## Art. 4 - Categorie dei lavori

1. I lavori sono riconducibili alla categoria prevalente di opere **OG01**. Tale categoria costituisce indicazione per il rilascio del certificato di esecuzione lavori. Per l'esecuzione dei lavori è necessario il possesso dei requisiti con una delle seguenti modalità:

a) importo dei lavori analoghi eseguiti direttamente nel quinquennio antecedente, costo complessivo sostenuto per il personale dipendente, adeguata attrezzatura tecnica, secondo quanto disposto dall' art. 90 del D.P.R. 207/2010;
b) attestazione SOA nella categoria definita al comma 1.

2. L'importo della categoria definita al comma 1 corrisponde all'importo totale dei lavori in appalto.
3. Non sono previste categorie scorporabili.

- ## Art. 5 - Categorie di lavorazioni omogenee, categorie contabili

1. Le categorie di lavorazioni omogenee di cui agli articoli 43, commi 6, 8 e 9 del Regolamento generale, sono riportate nella seguente tabella:

Categoria		Importi in euro			Incidenza su Totale
		Lavori	Sicurezza del PSC	Totale	
	LAVORI A MISURA				
	Sommano a Misura	**€ 403.948,84**	**€ 5.106,47**	**€ 409.055,31**	**100,00%**
	Totale APPALTO	**€ 403.948,84**	**€ 5.106,47**	**€ 409.055,31**	

2. Gli importi a misura sono soggetti alla rendicontazione contabile ai sensi dell'articolo Art. 21.

- # CAPO 2
- # DISCIPLINA CONTRATTUALE

- ## Art. 6 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. In caso di norme del capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari oppure all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente Capitolato speciale, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.
4. Ovunque nel presente Capitolato si preveda la presenza di raggruppamenti temporanei e consorzi ordinari, la relativa disciplina si applica anche agli appaltatori organizzati in aggregazioni tra imprese aderenti ad un contratto di rete, nei limiti della compatibilità con tale forma organizzativa.
5. Qualunque disposizione non riportata o comunque non correttamente riportata nel presente CSA, contenuta però nelle normative che regolano l'appalto e l'esecuzione dei lavori pubblici, si intende comunque da rispettare secondo quanto indicato nel suo testo originale.

- ## Art. 7 - Documenti contrattuali

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
   a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo;
   b) il presente Capitolato speciale comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
   c) tutti gli elaborati grafici e gli altri atti del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti, le relative relazioni di calcolo;
   d) il computo metrico estimativo richiamato nel bando o invito;
   e) l'elenco dei prezzi unitari come definito all'articolo Art. 3 commi 2 e 3
   f) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto;
   g) il Piano Operativo di Sicurezza di cui, all'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;
   h) il Cronoprogramma di cui all'articolo 40 del Regolamento generale;
   i) le polizze di garanzia di cui agli articoli Art. 31 e Art. 33;
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
   a) il Codice dei contratti pubblici;
   b) il Regolamento generale, per quanto applicabile;
   c) il decreto legislativo n. 81 del 2008, con i relativi allegati.

Art. 8 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. La sottoscrizione del contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.

Art. 9 - Fallimento dell'appaltatore

1. In caso di fallimento, di liquidazione coatta e concordato preventivo, ovvero procedura di insolvenza concorsuale o di liquidazione dell'appaltatore, o di risoluzione del contratto ai sensi dell' articolo 108 del codice dei contratti, ovvero di recesso dal contratto ai sensi dell'articolo 88, comma 4-ter, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, ovvero in caso di dichiarazione giudiziale di inefficacia del contratto, la stazione appaltante interpella progressivamente i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, risultanti dalla relativa graduatoria, al fine di stipulare un nuovo contratto per l'affidamento del completamento dei lavori.
2. In caso di fallimento, liquidazione coatta amministrativa, amministrazione controllata, amministrazione straordinaria, concordato preventivo ovvero procedura di insolvenza concorsuale o di liquidazione del mandatario ovvero, qualora si tratti di imprenditore individuale, in caso di morte, interdizione, inabilitazione o fallimento del medesimo ovvero nei casi previsti dalla normativa antimafia, la stazione appaltante può proseguire il rapporto di appalto con altro operatore economico che sia costituito mandatario nei modi previsti dal codice dei contratti purché abbia i requisiti di qualificazione adeguati ai lavori o servizi o forniture ancora da eseguire; non sussistendo tali condizioni la stazione appaltante può recedere dal contratto

Art. 10 - Domicilio dell'appaltatore, rappresentante e direttore dei lavori

1. L'appaltatore deve avere domicilio nel luogo nel quale ha sede l'ufficio di direzione dei lavori; ove non abbia in tale luogo uffici propri, deve eleggere domicilio presso gli uffici comunali, o lo studio di un professionista, o gli uffici di società legalmente riconosciuta.

2. L'appaltatore deve comunicare, secondo le modalità previste dall'art. 3 del Capitolato generale, le persone autorizzate a riscuotere.
3. L'appaltatore che non conduce i lavori personalmente conferisce mandato con rappresentanza, ai sensi dell'art. 1704 del c.c., a persona fornita di idonei requisiti tecnici e morali, alla quale deve conferire le facoltà necessarie per l'esecuzione dei lavori a norma del contratto. La stazione appaltante, previo richiesta motivata, può richiedere la sostituzione del rappresentante. Nel caso in cui la qualifica di appaltatore sia rivestita da imprese costituite in forma societaria, ai fini del presente articolo all'appaltatore s'intende sostituito il legale rappresentante della medesima società.
4. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La DL ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
5. Qualsiasi variazione di domicilio di tutte le persone di cui al presente articolo devono essere comunicate alla stazione appaltante accompagnata dal deposito del nuovo atto di mandato.

• Art. 11 - Accettazione, qualità ed impiego dei materiali

1. I materiali devono corrispondere alle prescrizioni del presente capitolato d'appalto, essere della migliore qualità, conformi ai criteri ambientali minimi (CAM) di cui all'Allegato 2 al Decreto del Ministro dell'Ambiente della tutela del territorio e del mare dell'11 Gennaio 2017 s.m.i e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione degli stessi da parte del direttore dei lavori.
2. I materiali previsti dal progetto sono campionati e sottoposti all'approvazione del direttore dei lavori, completi delle schede tecniche di riferimento e di tutte le certificazioni in grado di giustificarne le prestazioni, con congruo anticipo rispetto alla messa in opera.
3. Il direttore dei lavori dispone prove o analisi ulteriori rispetto a quelle previste dalla legge o dal presente capitolato speciale d'appalto finalizzate a stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti e ritenute necessarie dalla stazione appaltante, con spese a carico dell'esecutore.
4. Il direttore dei lavori verifica altresì il rispetto delle norme in tema di sostenibilità ambientale, tra cui le modalità poste in atto dall'esecutore in merito al riuso di materiali di scavo e al riciclo entro lo stesso confine di cantiere.
5. L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque momento i materiali deperiti dopo l'introduzione nel cantiere, o che, per qualsiasi causa, non siano conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto. In tal caso l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.
   Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, l'Amministrazione può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore medesimo, a carico del quale resta anche qualsiasi danno che potesse derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.
6. Il contenuto di materia recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per l'edificio, anche considerando diverse percentuali per ogni materiale, deve essere pari ad almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati. Di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali. Per le diverse categorie di materiali e componenti edilizi valgono in sostituzione, qualora specificate, le percentuali contenute nella parte tecnica del presente capitolato e comunque quelle di cui all'Allegato al Decreto del Ministro dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare dell'11 Ottobre 2017.
   Il suddetto requisito può essere derogato quando il componente impiegato rientri contemporaneamente nei due casi sotto riportati:
   1) abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (per es. membrane per impermeabilizzazione);
   2) sussistano specifici obblighi di legge a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.

   La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata, salvo diverse specifiche nella parte tecnica del capitolato, tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly© o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy®, Plastica Seconda Vita o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, é ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso é necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori con le seguenti modalità:
.

CAPO 3
TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art. 12 - Consegna e inizio dei lavori

1. Il Direttore dei lavori, previa disposizione del RUP, provvede alla consegna dei lavori non oltre i 45 giorni dalla stipula del contratto.Il direttore dei lavori comunica con congruo preavviso all'esecutore il giorno e il luogo in cui deve presentarsi. All'esito delle operazioni di consegna dei lavori, il direttore dei lavori e l'esecutore sottoscrivono il relativo verbale, in accordo a quanto previsto dall'articolo 5 comma 8 del DM n. 49 del 07/03/2018.
2. Qualora l'esecutore non si presenti, senza giustificato motivo, nel giorno fissato dal direttore dei lavori per la consegna, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione, oppure, di fissare una nuova data per la consegna, ferma restando la decorrenza del termine contrattuale dalla data della prima convocazione.
3. Qualora la consegna avvenga in ritardo per causa imputabile alla stazione appaltante, l'esecutore può chiedere di recedere dal contratto. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso l'esecutore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate, ma in misura non superiore ai limiti indicati ai commi 12 e 13 dell'articolo 5 del DM n. 49 del 07/03/2018. Ove l'istanza dell'esecutore non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, lo stesso ha diritto ad un indennizzo per i maggiori oneri dipendenti dal ritardo, le cui modalità di calcolo sono stabilite al comma 14 del suddetto articolo.
4. Qualora, iniziata la consegna, questa sia sospesa dalla stazione appaltante per ragioni non di forza maggiore, la sospensione non può durare oltre sessanta giorni. Trascorso inutilmente tale termine, si applicano le disposizioni di cui ai comma 3.
5. Nel caso in cui siano riscontrate differenze fra le condizioni locali e il progetto esecutivo, non si procede alla consegna e il direttore dei lavori ne riferisce immediatamente al RUP, indicando le cause e l'importanza delle differenze riscontrate rispetto agli accertamenti effettuati in sede di redazione del progetto esecutivo e delle successive verifiche, proponendo i provvedimenti da adottare.
3. Essendo previsti lavori di scavo, l'appaltatore farà riferimento alle disposizioni previste dal Piano di Sicurezza e coordinamento oppure all'eventuale attestazione circa l'esecuzione delle operazioni di bonifica preventivamente eseguite.
4. L'eventuale rinvenimento di ordigni bellici inesplosi darà luogo alle seguenti attività:
    a. sospensione immediata dei lavori;
    b. aggiornamento del Piano di sicurezza e coordinamento;
    c. relativo aggiornamento dei Piani operativi di sicurezza;

d. esecuzione delle bonifiche da parte di imprese qualificate ai sensi del D.M. n. 82 del 11 Maggio 2015.

- ## Art. 13 - Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il termine per l'ultimazione dei lavori è pari a **90 giorni naturali consecutivi** dalla data riportata nel verbale di inizio lavori. In tali giorni sono da considerarsi compresi i giorni non lavorativi corrispondenti a ferie e giorni di andamento climatico sfavorevole.
2. L'appaltatore è obbligato a rispettare l'esecuzione della lavorazioni secondo quanto disposto dal cronoprogramma di cui all'art. 40 del D.P.R. 207/2010.

- ## Art. 14 - Proroghe

1. Nel caso si verifichino ritardi per ultimare i lavori, per cause non imputabili all'appaltatore, quest'ultimo può chiedere la proroga presentando specifica richiesta motivata con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine di cui all'articolo Art. 13.
2. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del Responsabile unico del procedimento entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta e sentito il parere del direttore dei lavori.
3. Il Responsabile unico del procedimento può prescindere dal parere del Direttore dei Lavori se questi non si esprime entro 10 giorni e può discostarsi dal parere stesso. In tale provvedimento di proroga è riportato il parere del Direttore dei lavori se difforme rispetto alle conclusioni del Responsabile unico del procedimento.
4. La mancata emissione del provvedimento di cui al comma 2 corrisponde al rigetto della richiesta di proroga

- ## Art. 15 - Sospensioni ordinate dal Direttore dei lavori

1. In tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, e che non siano prevedibili al momento della stipulazione del contratto, il direttore dei lavori può disporre la sospensione dell'esecuzione del contratto, compilando, con l'intervento dell'esecutore o di un suo legale rappresentante, il verbale di sospensione, con l'indicazione delle ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori, nonché dello stato di avanzamento dei lavori, delle opere la cui esecuzione rimane interrotta e delle cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri, della consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione.
2. La sospensione ordinata dal direttore dei lavori è efficace mediante l'elaborazione, da parte di quest'ultimo, del verbale di sospensione dei lavori, controfirmato dall'appalatore e tramesso al Responsabile unico del procedimento nel termine massimo di 5 giorni naturali dalla sua redazione.
3. La sospensione permane per il tempo strettamente necessario a far cessare le cause che hanno imposto l'interruzione dell'esecuzione dell'appalto.
4. Il verbale di ripresa dei lavori, da redigere a cura del direttore dei lavori, non appena venute a cessare le cause della sospensione, è firmato dall'esecutore ed inviato al Responsabile del procedimento. Nel verbale di ripresa il direttore dei lavori, oltre ad indicare i giorni effettivi della sospensione, specifica il nuovo termine contrattuale.

- ## Art. 16 - Sospensioni ordinate dal RUP

1. La sospensione può essere disposta dal RUP per ragioni di necessità o di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti per esigenze sopravvenute di finanza pubblica, disposta con atto motivato delle amministrazioni competenti.
2. Se la sospensione, o le sospensioni se più di una, durano per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo Art. 13, o comunque superano 6 mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità. La Stazione appaltante può

opporsi allo scioglimento del contratto riconoscendo, però, al medesimo i maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile. Nessun indennizzo è dovuto all'esecutore negli altri casi.

- ## Art. 17 - Penale per ritardi

1. Il mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, comporta l'applicazione della penale per ogni giorno naturale consecutivo pari allo 0,30 per mille dell'importo contrattuale.
2. Le penali di cui al comma 1 saranno applicate anche per i seguenti, eventuali, ritardi:
   a. nell'inizio lavori rispetto alla data di consegna dei lavori di cui all'art Art. 12;
   b. nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti;
   c. nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dalla DL;
   d. nel rispetto dei termini imposti dalla DL per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
3. In riferimento alle penali di cui al comma 2, valgono le seguenti disposizioni: la penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), non si applica se l'appaltatore rispetta la prima soglia temporale successiva fissata nel programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo Art. 18 ; la penale di cui al comma 2, lettera b) e lettera d), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
4. Il DL segnala al RUP tutti i ritardi e la relativa quantificazione temporale tempestivamente e dettagliatamente.
   Sulla base di tali indicazioni le penali sono applicate in sede di conto finale ai fini della verifica in sede di regolare esecuzione.
5. L'importo complessivo delle penali determinate ai sensi dei commi 1 e 2 non può superare il 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale, altrimenti si applica l'Art. 20, in materia di risoluzione del contratto.
6. L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

- ## Art. 18 - Programma di esecuzione dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma

1. Nel rispetto dell'articolo 43, comma 10, del D.P.R. 207/2010, l'appaltatore, entro 30 giorni dalla stipula del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, predispone e consegna al direttore dei lavori il programma di esecuzione dei lavori di cui all'art. 1 lettera f del DM 7 Marzo 2018 n. 49, rapportato alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa. Tale programma deve riportare, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento; deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dal direttore dei lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Qualora il direttore dei lavori non si sia pronunciato entro tale termine, il programma di esecuzione dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
2. La Stazione appaltante può modificare o integrare il programma di esecuzione dei lavori, mediante ordine di servizio, nei seguenti casi:
   a. per il coordinamento con le forniture o le prestazioni di imprese o altre ditte estranee al contratto;
   b. per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione appaltante;
   c. per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in

qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;

d. per l'opportunità o la necessità di eseguire prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, prove sui campioni, nonché collaudi parziali o specifici;
e. se è richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92, comma 1, del Decreto n. 81 del 2008. In ogni caso il programma di esecuzione dei lavori deve essere coerente con il PSC, eventualmente integrato ed aggiornato.

3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma, a corredo del progetto esecutivo, che la Stazione appaltante ha predisposto e può modificare nelle condizioni di cui al comma 2.

• Art. 19 - Inderogabilità dei termini di esecuzione

1. Non sono concesse proroghe dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione, per i seguenti casi:
   a. ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
   b. adempimento di prescrizioni, o rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dalla DL o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, se nominato;
   c. esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla DL o espressamente approvati da questa;
   d. tempo necessario per l'esecuzione di prove su campioni, sondaggi, , analisi e altre prove assimilabili;
   e. tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato speciale o dal capitolato generale d'appalto;
   f. tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente Capitolato speciale o dal capitolato generale d'appalto;
   g. eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;
   h. sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dal direttore dei lavori, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal RUP per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
   i. sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008, fino alla relativa revoca.

2. Se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione appaltante le cause di ritardo imputabili a ritardi o inadempimenti di ditte, imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione appaltante, tali ritardi non costituiscono altresì motivo di proroga o differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione.

3. Le cause di cui ai commi 1 e 2 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui all'Art. 14, di sospensione dei lavori di cui all'Art. 15, per la disapplicazione delle penali di cui all'Art. 17, né possono costituire ostacolo all'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'Art. 20.

• Art. 20 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

1. Qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, la stazione appaltante, assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la

stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali.

2. I danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi, sono dovuti dall'appaltatore. Per il risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria.

CAPO 4
CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

Art. 21 - Lavori a misura

1. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso si utilizzano le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.
   Ai sensi dell'articolo 59, comma 5-bis, del codice dei contratti, il prezzo convenuto può variare, in aumento o in diminuzione, secondo la quantità effettiva dei lavori eseguiti. I prezzi per unità di misura, invece, sono invariabili.
2. Ingrossamenti o aumenti dimensionali di qualsiasi genere non rispondenti ai disegni di progetto non sono riconosciuti nella valutazione dei lavori a misura se non saranno stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.
3 Il compenso per l'esecuzione degli eventuali lavori a misura comprende ogni spesa occorrente per consegnare l'opera compiuta alle condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale e secondo gli atti della perizia di variante.
4. La contabilizzazione delle opere e delle forniture è effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari netti desunti dall'elenco dei prezzi unitari di cui all'articolo Art. 3, comma 2, ultimo periodo.
5. La contabilizzazione degli oneri di sicurezza, determinati nella tabella di cui all'articolo Art. 2, comma 1, per la parte a misura viene effettuata sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al capitolato speciale, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.

Art. 22 - Lavori in economia

1. Gli eventuali lavori in economia introdotti in sede di variante in corso di contratto sono valutati come segue:
   a. per i materiali si applica il ribasso contrattuale ai prezzi unitari determinati ai sensi dell'articolo Art. 36;
   b. per i noli, i trasporti e il costo della manodopera o del personale si adoperano i prezzi vigenti al momento della loro esecuzione, incrementati delle percentuali per spese generali e utili (se non già comprese nei prezzi vigenti) e si applica il ribasso contrattuale esclusivamente su queste due ultime componenti.
2. La contabilizzazione degli eventuali oneri per la sicurezza individuati in economia è effettuata con le modalità di cui al comma precedente, senza applicare alcun ribasso.
3. Per quanto concerne il comma 1, lettera b), le percentuali di incidenza degli utili e delle spese generali, sono determinate con le seguenti modalità, secondo il relativo ordine di priorità:
   a. nella misura dichiarata dall'appaltatore in sede di verifica della congruità dei prezzi
   b. Nella misura determinata all'interno delle analisi dei prezzi unitari integranti il progetto a base di gara, in presenza di tali analisi

- **CAPO 5**
- **DISCIPLINA ECONOMICA**

- Art. 23 - Anticipazione del prezzo

1. Ai sensi dell'art. 35, comma 18 del codice dei contatti, all'appaltatore è concessa un'anticipazione pari al 20 per cento, calcolato sul valore del contratto di appalto da corrispondere entro quindici giorni dall'effettivo inizio dei lavori.
2. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori.
3. La garanzia di cui al comma 2 è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziali iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385.
4. L'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti.
5. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

- Art. 24 - Pagamenti in acconto

1. Le rate di acconto sono dovute ogni volta che l'importo dei lavori eseguiti raggiunge un importo non inferiore al **40,00%** dell'importo contrattuale , come risultante dal Registro di contabilità e dallo Stato di avanzamento lavori disciplinati dall'articolo 14 comma 1 del DM n. 49 del 07/03/2018.
2. La somma del pagamento in acconto è costituita dall'importo progressivo determinato nella documentazione di cui al comma 1:
   a. al netto del ribasso d'asta contrattuale applicato agli elementi di costo come previsto all'articolo Art. 2, comma 3;
   b. incrementato della quota relativa degli oneri di sicurezza previsti nella tabella di cui all'articolo Art. 5;
   c. al netto della ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, da liquidarsi, salvo cause ostative, in sede di conto finale;
   d. al netto dell'importo degli stati di avanzamento precedenti.
3. Al verificarsi delle condizioni di cui al comma 1, il direttore dei lavori redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori che deve recare la dicitura «lavori a tutto il ___» con l'indicazione della data di chiusura.
4. Il RUP, ai sensi dell'articolo 113-bis del codice dei contratti, emette il certificato di pagamento contestualmente all'adozione di ogni stato di avanzamento lavori e comunque entro un termine non superiore a sette giorni dall'adozione dello stesso.
   Sul certificato di pagamento è operata la ritenuta per la compensazione dell'anticipazione ai sensi dell'articolo 35 comma 18 del codice dei contratti.
5. I pagamenti relativi agli acconti del corrispettivo di appalto sono effettuati nel termine di 30 giorni decorrenti dall'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
6. In deroga al comma 1, se i lavori eseguiti raggiungono un importo pari o superiore al 90% (novanta per cento) dell'importo di contratto, può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a

quello minimo previsto allo stesso comma 1, ma non superiore al 95% (novantacinque per cento) dell'importo contrattuale. Quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento precedentemente emessi sia inferiore al 5,00% dell'importo contrattuale, non può essere emesso alcun stato di avanzamento. L'importo residuo dei lavori è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo Art. 25. Per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.

- ## Art. 25 - Pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori, redatto entro 15 giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale, è sottoscritto dal direttore dei lavori e trasmesso al responsabile del procedimento; esso accerta e propone l'importo della rata di saldo, di qualsiasi entità, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del RUP, entro il termine perentorio di 15 giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le eccezioni già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ritiene definitivamente accettato. Il RUP formula in ogni caso una propria relazione sul conto finale.
3. All'emissione del certificato di regolare esecuzione, e comunque entro un termine non superiore a sette giorni dallo stesso, il RUP rilascia il certificato di pagamento ai fini dell'emissione della fattura da parte dell'appaltatore, ai sensi dell'articolo 113-bis del Codice dei Contratti. La rata di saldo, comprensiva delle ritenute di cui all'articolo Art. 24, comma 2, al netto dei pagamenti già effettuati e delle eventuali penali, salvo cause ostative, è pagata entro 30 giorni dall'emissione del certificato di regolare esecuzione previa presentazione di regolare fattura fiscale,ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
4. Ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile, il versamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera.
5. Il pagamento della rata di saldo è disposto solo se l'appaltatore abbia presentato apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 103, comma 6, del Codice dei contratti.
6. Fatto salvo l'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione appaltante entro 24 mesi dall'ultimazione dei lavori riconosciuta e accettata.
7. L'appaltatore e il direttore dei lavori devono utilizzare la massima professionalità e diligenza, nonché improntare il proprio comportamento alla buona fede, allo scopo di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontabili e i relativi rimedi da adottare.

- ## Art. 26 - Formalità e adempimenti a cui sono subordinati i pagamenti

1. Per qualsiasi pagamento occorre presentare alla Stazione appaltante la pertinente fattura fiscale, contenente i riferimenti al corrispettivo oggetto del pagamento ai sensi dell'articolo 1, commi da 209 a 213, della legge 24 dicembre 2007, n. 244 e del decreto del Ministro dell'economia e delle finanze 3 aprile 2013, n. 55.
2. Ogni pagamento è, inoltre, subordinato:
   a. all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e degli eventuali subappaltatori, ai sensi dell'articolo Art. 50, comma 2; ai sensi dell'articolo 31, comma 7, della legge n. 98 del 2013, il titolo di pagamento deve essere corredato dagli estremi del DURC;
   b. all'acquisizione dell'attestazione di cui al successivo comma 3;
   c. agli adempimenti in favore dei subappaltatori e subcontraenti, se sono stati stipulati contratti di subappalto o subcontratti;
   d. all'ottemperanza alle prescrizioni di cui all'articolo Art. 62 in materia di tracciabilità dei pagamenti;
   e. ai sensi dell'articolo 48-bis del D.P.R. n. 602 del 1973, all'accertamento, da parte della Stazione appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica

di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere con le modalità di cui al D.M. 18 gennaio 2008, n. 40. In caso di inadempimento accertato, la Stazione appaltante sospende il pagamento e segnala la circostanza all'agente della riscossione competente per territorio.

3. Nel caso in cui il personale dipendente dell'appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nel cantiere, subisca ritardi nel pagamento delle retribuzioni, il responsabile del procedimento invita per iscritto il soggetto in difetto, e in ogni caso l'appaltatore, ad adempiere entro 15 (quindici) giorni. Decorso tale termine senza esito e senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, la Stazione appaltante provvede alla liquidazione del certificato di pagamento trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dal personale dipendente, ai fini di cui all'articolo Art. 49, comma 2.

- ## Art. 27 - Ritardo nei pagamenti delle rate di acconto e della rata di saldo

1. Non sono dovuti interessi per i primi **30** (**trenta**) giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo Art. 24 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorsi i **30** giorni senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 (sessanta) giorni di ritardo; trascorso inutilmente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora.
2. Per il calcolo degli interessi moratori si prende a riferimento il Tasso B.C.E. di cui all'articolo 5, comma 2, del D.Lgs. 231/2002, maggiorato di 8 (otto) punti percentuali.
3. Il pagamento degli interessi avviene d'ufficio, senza necessità di domande o riserve, in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
4. Ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, l'appaltatore può, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga un quarto dell'importo netto contrattuale, rifiutarsi di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, l'appaltatore può, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 (sessanta) giorni dalla data della predetta costituzione in mora.

- ## Art. 28 - Revisione prezzi e adeguamento corrispettivo

1. Le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione saranno valutate secondo le clausole previste nei documenti di gara iniziali. Tali clausole fissano la portata e la natura di eventuali modifiche nonché le condizioni alle quali esse possono essere impiegate, facendo riferimento alle variazione dei prezzi e dei costi standard, ove definiti.
2. Le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione saranno valutate, sulla base dei prezzari di cui all'articolo 23, comma 7 del codice dei contratti pubblici, solo per l'eccedenza rispetto al dieci per cento rispetto al prezzo originario e comunque in misura pari alla metà.
3. Per il presente appalto si applicano integralmente le disposizioni di cui all'art. 29 del Decreto-legge 27 gennaio 2022, n. 4, in particolare si evidenzia che:
    a) Le variazioni di prezzo dei singoli materiali da costruzione, in aumento o in diminuzione, sono valutate dalla stazione appaltante soltanto se tali variazioni risultano superiori al cinque per cento rispetto al prezzo, rilevato nell'anno di presentazione dell'offerta, anche tenendo conto di quanto previsto dal decreto del Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili di cui al comma 2, secondo periodo.
    b) In tal caso si procede a compensazione, in aumento o in diminuzione, per la percentuale eccedente il cinque per cento e comunque in misura pari all'80 per cento di detta eccedenza, nel limite delle risorse di cui al comma 7

c) La compensazione è determinata applicando la percentuale di variazione che eccede il cinque per cento al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni contabilizzate nei dodici mesi precedenti al decreto di cui al comma 2, secondo periodo, e nelle quantità accertate dal direttore dei lavori.
d) A pena di decadenza, l'appaltatore presenta alla stazione appaltante l'istanza di compensazione, ai sensi del comma 1, lettera b), entro sessanta giorni dalla data di pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica periodo esclusivamente per i lavori eseguiti nel rispetto dei termini indicati nel relativo cronoprogramma.
e) Il direttore dei lavori della stazione appaltante verifica l'eventuale effettiva maggiore onerosità subita dall'esecutore, e da quest'ultimo provata con adeguata documentazione, ivi compresa la dichiarazione di fornitori o subcontraenti o con altri idonei mezzi di prova relativi alle variazioni, per i materiali da costruzione, del prezzo elementare dei materiali da costruzione pagato dall'esecutore, rispetto a quello documentato dallo stesso con riferimento al momento dell'offerta.
f) Il direttore dei lavori verifica altresì che l'esecuzione dei lavori sia avvenuta nel rispetto dei termini indicati nel cronoprogramma. Laddove la maggiore onerosità provata dall'esecutore sia relativa ad una variazione percentuale inferiore a quella riportata nel decreto di cui al secondo periodo del comma 2, la compensazione è riconosciuta limitatamente alla predetta inferiore variazione e per la sola parte eccedente il cinque per cento e in misura pari all'80 per cento di detta eccedenza.
g) Ove sia provata dall'esecutore una maggiore onerosità relativa ad una variazione percentuale superiore a quella riportata nel predetto decreto, la compensazione è riconosciuta nel limite massimo pari alla variazione riportata nel decreto di cui al citato comma 2, secondo periodo, per la sola parte eccedente il cinque per cento e in misura pari all'80 per cento di detta eccedenza.
h) Sono esclusi dalla compensazione i lavori contabilizzati nell'anno solare di presentazione dell'offerta
i) La compensazione non è soggetta al ribasso d'asta ed è al netto delle eventuali compensazioni precedentemente accordate.

4. Per quanto non espressamente indicato trovano applicazione limiti e le disposizioni di cui all'art. 106 del codice dei contratti e dell'articolo 29 del Decreto-legge 27 gennaio 2022, n. 4.

- Art. 29 - Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. La cessione del contratto è vietata sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. Ai sensi del combinato disposto dell'articolo 106 comma 13 del codice dei contratti e della legge 21 febbraio 1991, n. 52 é ammessa la cessione dei crediti. Ai fini dell'opponibilità alle stazioni appaltanti, le cessioni di crediti devono essere stipulate mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata e devono essere notificate alle amministrazioni debitrici che, previa comunicazione all'ANAC, le rendono efficaci e opponibili a seguito di espressa accettazione.

CAPO 6

GARANZIE

- Art. 30 - Garanzie per la partecipazione

1. In accordo all'art. 1, comma 4, della Legge 11 settembre 2020 n. 120 (conversione decreto semplificazioni), essendo la procedura indetta entro il 31 Dicembre 2021, la stazione appaltante non richiede le garanzie provvisorie di cui all'articolo 93 del codice dei contratti.

- Art. 31 - Garanzie per l'esecuzione

1. L'appaltatore per la sottoscrizione del contratto deve costituire una garanzia a sua scelta sottoforma di cauzione o fideiussione pari al 10 per cento dell'importo contrattuale e tale obbligazione è indicata negli

atti e documenti a base di affidamento di lavori. AI fine di salvaguardare l'interesse pubblico alla conclusione del contratto nei termini e nei modi programmati in caso di aggiudicazione con ribassi superiori al dieci per cento la garanzia da costituire è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento. Ove il ribasso sia superiore al venti per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al venti per cento. La cauzione è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore. La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di regolare esecuzione. La stazione appaltante può richiedere al soggetto aggiudicatario le reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'esecutore.

2. La garanzia fideiussoria di cui al comma 1 a scelta dell'appaltatore può essere rilasciata da imprese bancarie o assicurative che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano le rispettive attività o rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo di cui all'articolo 107 del decreto legislativo 10 settembre 1993, n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di' rilascio di garanzie e che sono sottoposti a revisione contabile da parte di una società di revisione iscritta nell'albo previsto dall'articolo 161 del decreto legislativo 24 febbraio 1998, n. 58 e che abbiano i requisiti minimi di solvibilità richiesti dalla vigente normativa bancaria assicurativa. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.
3. La garanzia fideiussoria è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 80 per cento dell'iniziale importo garantito. L'ammontare residuo della cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.
4. In caso di raggruppamenti temporanei le garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.
5. La mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria presentata in sede di offerta da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

- ## Art. 32 - Riduzione delle garanzie

1. Ai sensi dell'articolo 93 del codice dei contratti, l'importo della garanzia di cui all'articolo Art. 30 e del suo eventuale rinnovo, è ridotto del 50 per cento per gli operatori economici ai quali venga rilasciata, da organismi accreditati, ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000. Si applica la riduzione del 50 per cento, non cumulabile con quella di cui al primo periodo, anche nei confronti delle microimprese, piccole e medie imprese e dei raggruppamenti di operatori economici o consorzi ordinari costituiti esclusivamente da microimprese, piccole e medie imprese.
2. L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 30 per cento, anche cumulabile con la riduzione di cui al comma 1, per gli operatori economici in possesso di registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), ai sensi del regolamento (CE) n. 1221/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2009, o del 20 per cento per gli operatori in possesso di certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001.

3. L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 15 per cento, anche cumulabile con le riduzioni di cui ai comma precedenti, per gli operatori economici che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067.
4. In caso di cumulo delle riduzioni, la riduzione successiva deve essere calcolata sull'importo che risulta dalla riduzione precedente.
5. Per fruire dei benefici di cui ai comma 1, 2 e 3, l'operatore economico segnala, in sede di offerta, il possesso dei relativi requisiti, e lo documenta nei modi prescritti dalle norme vigenti.
6. Esendo la procedura indetta entro i termini della legge 11 Settembre2020 n. 120 (legge di conversione conversione del c.d. decreto semplificazioni), ai sensi del comma 4, dell'articolo 1 della medesima legge, l'ammontare della garanzia provvisoria è comunque dimezzato rispetto a quanto previsto ai commi da 1 a 4 e in generale dall' articolo 93 del codice dei contratti.

- Art. 33 - Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore

1. L'appaltatore è obbligato, almeno 10 (dieci) giorni prima della data prevista per la consegna dei lavori ai sensi dell'articolo Art. 12, a costituire e consegnare una polizza di assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori.
2. L'importo della somma da assicurare che, di norma, corrisponde all'importo del contratto stesso qualora non sussistano motivate particolari circostanze che impongano un importo da assicurare superiore e comunque indicato nei documenti e negli atti a base di gara.
3. La polizza di cui al comma 1 deve assicurare la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori il cui massimale è pari al cinque per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro.
4. La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.
5. L'omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio o di commissione da parte dell'esecutore non comporta l'inefficacia della garanzia nei confronti della stazione appaltante.

CAPO 7
ESECUZIONE DEI LAVORI E MODIFICA DEI CONTRATTI

- Art. 34 - Variazione dei lavori

1. Ai sensi dell'articolo 106 del codice degli appalti, i contratti possono essere modificati secondo le modalità previste nei documenti di gara iniziali e comunque secondo le condizioni di cui al comma 1 e comma 2 del medesimo articolo.
2. Le modifiche in contrasto con le disposizioni di cui al comma 1 del presente articolo saranno possibili mediante nuova procedura di appalto.
3. Il direttore dei lavori può disporre modifiche di dettaglio non comportanti aumento o diminuzione dell'importo contrattuale, comunicandole preventivamente al RUP, ai sensi dell'articolo 8 comma 7 del DM n. 49 del 07/03/2018.
4. L'esecutore può proporre mediante perizia tecnica, corredata degli elementi di valutazione economica, variazioni migliorative di sua esclusiva ideazione e che comportano diminuzione dell'importo originario dei lavori. In accordo a quanto stabilito dall'articolo 8 comma 8 del DM n. 49 del 07/03/2018, il Direttore die Lavori, entro 10 giorni dalla proposta, trasmette la stessa al RUP unitamente al proprio parere.
5. Non costituiscono varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori, recante anche, ove prescritto dalla

legge o dal regolamento, gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione appaltante.

6. L'appaltatore deve presentare ogni reclamo o riserva per iscritto al direttore dei lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione, infatti, domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
7. Le varianti in corso d'opera sono comunicate dal RUP all'Osservatorio di cui all'articolo 213 del codice dei contratti, tramite le sezioni regionali, entro trenta giorni dall'approvazione da parte della stazione appaltante per le valutazioni e gli eventuali provvedimenti di competenza.
8. La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del PSC di cui all'articolo Art. 39, con i relativi costi non assoggettati a ribasso, e con i conseguenti adempimenti di cui all'articolo Art. 40, nonché l'adeguamento dei POS di cui all'articolo Art. 41.
9. Se le varianti comportano la sospensione dei lavori in applicazione di provvedimenti assunti dall'Autorità Giudiziaria sia ordinaria che amministrativa, anche in seguito alla segnalazione dell'Autorità Nazionale Anticorruzione di cui all'articolo 37 della legge n. 114 del 2014, si applicano le disposizioni di cui agli articoli Art. 15 e Art. 16.

- ## Art. 35 - Varianti per errori od omissioni progettuali

1. I contratti possono parimenti essere modificati anche a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, senza necessità di una nuova procedura, se il valore della modifica è contemporaneamente al di sotto delle soglie di rilevanza comunitaria definite all'art. 35 del codice degli appalti e al 15 per cento del valore iniziale del contratto.
2. Ai sensi dell'articolo 106, comma 8, del codice dei contratti, la stazione appaltante comunica all'ANAC le modificazioni al contratto di cui al comma 1, entro trenta giorni dal loro perfezionamento. In caso di mancata o tardiva comunicazione l'Autorità irroga una sanzione amministrativa al RUP di importo compreso tra 50 e 200 euro per giorno di ritardo.
3. La risoluzione del contratto, soggetta alle disposizioni di cui all'articolo Art. 51, comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario.
4. La responsabilità dei danni subiti dalla Stazione appaltante è a carico dei titolari dell'incarico di progettazione; si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.

- ## Art. 36 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'Art. 3, comma 3.
2. Se tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale di cui al comma 1, non sono previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento.
3. I nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali sono valutati:
    a. desumendoli dal prezzario della stazione appaltante o dal prezziario di cui all'art. 23, comma 16, del Codice, ove esistenti;
    b. ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
    c. quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimento i prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il Direttore dei Lavori e l'impresa affidataria, e approvati dal RUP.
4. Ove da tali calcoli risultino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i prezzi

prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori sono approvati dalla stazione appaltante, su proposta del RUP.

5. Se l'impresa affidataria non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'impresa affidataria non iscriva riserva negli atti contabili, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

CAPO 8

DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 37 - Adempimenti preliminari in materia di sicurezza

1. L'appaltatore, come disciplinato dall'articolo 90, comma 9, del D.Lgs. 81/2008, deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque prima della stipulazione del contratto o, prima della redazione del verbale di consegna dei lavori se questi sono iniziati nelle more della stipula del contratto:
   a. una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
   b. una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
   c. il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
   d. il DURC, ai sensi dell'articolo 53, comma 2;
   e. il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008. Se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, ai sensi dell'articolo 29, comma 5, primo periodo, del Decreto n. 81 del 2008, la valutazione dei rischi è effettuata secondo le procedure standardizzate di cui al decreto interministeriale 30 novembre 2012 e successivi aggiornamenti;
   f. una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008.
2. Entro gli stessi termini di cui al comma precedente, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione e del proprio Medico competente di cui rispettivamente all'articolo 31 e all'articolo 38 del D.Lgs. 81/2008, nonché:
   a. una dichiarazione di accettazione del PSC di cui all'articolo Art. 39, con le eventuali richieste di adeguamento di cui all'articolo Art. 40;
   b. il POS di ciascuna impresa operante in cantiere, fatto salvo l'eventuale differimento ai sensi dell'articolo Art. 41.

Art. 38 - Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere

1. L'appaltatore, anche ai sensi dell'articolo 97, comma 1, del D.Lgs. 81/2008, deve:
   a. osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;
   b. rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle

disposizioni degli articolo da 108 a 155 del Decreto n. 81 del 2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;
   c. verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;
   d. osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.
2. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
3. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».
4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori se è in difetto rispetto a quanto stabilito all'articolo Art. 37, commi 1, 2 o 4, oppure agli articoli Art. 39, Art. 40, Art. 41 o Art. 42.

- ## Art. 39 - Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC)

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni quanto previsto nel PSC redatto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione dalla Stazione appaltante, ai sensi d del D.Lgs. 81/2008, corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza, determinati all'articolo Art. 2, comma 1, del presente Capitolato speciale.
2. L'obbligo sancito al comma 1 è altresì esteso:
   a. alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute alla precedente versione del PSC;
   b. alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'articolo Art. 40.
3. Il periodo temporale necessario per adempiere al comma 2, lettera a), costituisce automatico differimento dei termini di ultimazione di cui all'articolo Elaborato non valido. Inoltre, nelle more degli stessi adempimenti, se i lavori non possono iniziare non decorre il termine per l'inizio dei lavori di cui all'articolo Art. 12 e se i lavori non possono utilmente proseguire si provvede sospensione e alla successiva ripresa dei lavori ai sensi degli articoli Art. 15 e Art. 16.

- ## Art. 40 - Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento

1. L'appaltatore può proporre al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più modificazioni o integrazioni al PSC, nei seguenti casi:
   a. per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
   b. per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel PSC, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.
2. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente sull'accoglimento o il rigetto delle proposte di cui al comma 1, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
3. Qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, le proposte, nei casi di cui al comma 1, lettera a), si intendono accolte; l'eventuale accoglimento esplicito o tacito delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.
4. Qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, le proposte, nei casi di cui al comma 1, lettera b), si intendono accolte se non comportano variazioni in aumento o adeguamenti in

aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo, altrimenti si intendono rigettate.

5. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), nel solo caso di accoglimento esplicito, se le modificazioni e integrazioni comportano maggiori costi per l'appaltatore, debitamente provati e documentati, e se la Stazione appaltante riconosce tale maggiore onerosità, trova applicazione la disciplina delle varianti.

- Art. 41 - Piano Operativo di Sicurezza

1. Entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un POS per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il POS, redatto ai sensi dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del D.Lgs. 81/2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, si riferisce allo specifico cantiere e deve essere aggiornato in corso d'opera ad ogni eventuale mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. Ciascuna impresa esecutrice redige il proprio POS e, prima di iniziare i lavori, lo trasmette alla Stazione appaltante, per il tramite dell'applatatore.
3. L'appaltatore è tenuto a coordinare tutte le imprese subappaltatrici operanti in cantiere e ad acquisirne i POS redatti al fine di renderli compatibili tra loro e coerenti con il proprio POS. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese, tale obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio.
4. Il POS, ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del D.Lgs. 81/2008, non è necessario per gli operatori che effettuano la mera fornitura di materiali o attrezzature; in tali casi trovano comunque applicazione le disposizioni di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.
5. Il piano operativo di sicurezza deve rispettare i requisiti minimi di contenuto previsti dall'allegato I al decreto interministeriale 9 settembre 2014 (pubblicato sulla G.U. n. 212 del 12 settembre 2014) e costituisce piano complementare di dettaglio del PSC di cui all'articolo Art. 39.

- Art. 42 - Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del D.Lgs. 81/2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.
2. I piani di sicurezza devono essere conformi all'allegato XV al D.Lgs. 81/2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'appaltatore è obbligato a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali.
4. Il piano di sicurezza e coordinamento ed il piano operativo di sicurezza sono parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.
5. L'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per i loro adempimenti in materia di sicurezza.

- **CAPO 9**
- **DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO**

- Art. 43 - Subappalto

1. Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di tutto o parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto.
   Costituisce, comunque, subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto da affidare. Il contratto non può essere ceduto, non può essere affidata a terzi l'integrale esecuzione delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto, nonché la prevalente esecuzione delle lavorazioni relative al complesso delle categorie prevalenti e dei contratti ad alta intensità di manodopera.
2. L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. E' altresì fatto obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato nonché siano variati i requisiti di cui al comma 7 dell'articolo 105 del codice dei contratti pubblici.
3. I lavori appartenenti alla categoria prevalente di cui all'articolo Art. 3, comma 1, sono subappaltabili.
4. I soggetti affidatari dei contratti possono affidare in subappalto le opere o i lavori compresi nel contratto esclusivamente alle seguenti condizioni, previa autorizzazione della stazione appaltante purché:
   a. il subappaltatore sia qualificato nella relativa categoria e non sussistano a suo carico i motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del codice dei contratti pubblici;
   b. all'atto dell'offerta siano stati indicati i lavori o le parti di opere ovvero i servizi e le forniture o parti di servizi e forniture che si intende subappaltare;
5. L'affidatario deposita il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. Al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'affidatario trasmette altresì la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del codice dei contratti pubblici e il possesso dei requisiti speciali di cui agli articoli 83 e 84. La stazione appaltante verifica la dichiarazione di cui al secondo periodo del presente comma tramite la Banca dati nazionale di cui all'articolo 81. Il contratto di subappalto, corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indica puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici.
6. L'affidatario deve praticare, per le prestazioni affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione, con ribasso non superiore al venti per cento, nel rispetto degli standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto.
7. L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denunzia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici. Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce d'ufficio il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori.
8. Al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso ed irregolare, il documento unico di regolarità contributiva è comprensivo della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera relativa allo specifico contratto affidato. Tale congruità, per i lavori edili è verificata dalla Cassa edile in base all'accordo assunto a livello nazionale tra le parti sociali firmatarie del contratto collettivo nazionale comparativamente più rappresentative per l'ambito del settore edile ed il Ministero del lavoro e delle politiche sociali; per i lavori non edili è verificata in comparazione con lo specifico contratto collettivo applicato.
9. L'affidatario deve provvedere a sostituire i subappaltatori relativamente ai quali apposita verifica abbia dimostrato la sussistenza dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del codice dei contratti.

10. Per i lavori, nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.
11. L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'articolo 2359 del codice civile con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio. La stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione di cui al Art. 4 entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.
12. L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.
13. Le disposizioni di cui al presente articolo si applicano anche ai raggruppamenti temporanei e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente le prestazioni scorporabili; si applicano altresì agli affidamenti con procedura negoziata. Ai fini dell'applicazione delle disposizioni del presente articolo è consentita, in deroga all'articolo 48, comma 9, primo periodo, del codice dei contratti, la costituzione dell'associazione in partecipazione quando l'associante non intende eseguire direttamente le prestazioni assunte in appalto.

- ## Art. 44 - Responsabilità in materia di subappalto

1. Il contraente principale e il subappaltatore sono responsabili in solido nei confronti della stazione appaltante in relazione alle prestazioni oggetto del contratto di subappalto. L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'articolo 29 del decreto legislativo 10 settembre 2003, n. 276
2. L'affidatario è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni. È, altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.
3. Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce d'ufficio il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori.
4. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6 del codice dei contratti pubblici
5. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.
6. Il subappalto non autorizzato comporta, anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile, inadempimento contrattualmente grave ed essenziale con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore. Le sanzioni penali sono disciplinate dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646 e ss.mm.ii. (sanzione pecuniaria fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).

- ## Art. 45 - Pagamenti dei subappaltatori

1. In accordo all'articolo 105, comma 13, del codice dei contratti, la stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni o lavori, l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite nei seguenti casi:
   a. quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa;
   b. in caso di inadempimento da parte dell'affidatario;

c. su richiesta del subappaltatore, essendo previsto dal contratto.

2. Per le prestazioni affidate in subappalto e corrisposte dall'affidatario, dovranno essere praticati gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione, con ribasso non superiore al venti per cento, nel rispetto degli standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto. L'affidatario corrisponde i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il direttore dell'esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

CAPO 10

CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 46 - Contestazioni e riserve

1. In accordo all'articolo 9 del DM n.49 del 07/03/2018, le riserve contabili sono disciplinate nel seguente modo:
   Il registro di contabilità è firmato dall'esecutore con o senza riserve. Se l'esecutore firma con riserva e l'esplicazione e la quantificazione non sono possibili al momento della formulazione della stessa, egli esplica, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, le sue riserve, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione le cifre di compenso cui crede aver diritto, e le ragioni di ciascuna domanda.Il direttore dei lavori, nei successivi quindici giorni, espone nel registro le sue motivate deduzioni.Se il direttore dei lavori omette di motivare in modo esauriente le proprie deduzioni e non consente alla stazione appaltante la percezione delle ragioni ostative al riconoscimento delle pretese dell'esecutore, incorre in responsabilità per le somme che, per tale negligenza, la stazione appaltante dovesse essere tenuta a sborsare.L'esecutore, è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del direttore dei lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano.In particolare, le riserve devono contenere, a pena di inammissibilità, la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore ritiene gli siano dovute.
2. All'atto della firma del conto finale di cui all'articolo Art. 25, l'esecutore non può iscrivere domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori e deve confermare le riserve già iscritte negli atti contabili, per le quali non siano intervenuti la transazione o l'accordo bonario di cui all'articolo Art. 47. Se l'esecutore non firma il conto finale nel termine assegnato o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si intende definitivamente accettato.

Art. 47 - Accordo bonario e transazione

1. Ai sensi dell'articolo 205 del codice dei contratti, le disposizioni del presente articolo relative all'accordo bonario si applicano qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera vari tra il 5 ed il 15 per cento dell'importo contrattuale.
   Il procedimento dell'accordo bonario riguarda tutte le riserve iscritte fino al momento dell'avvio del procedimento stesso e può essere reiterato quando le riserve iscritte, ulteriori e diverse rispetto a quelle già esaminate, raggiungano nuovamente l'importo di cui al primo periodo, nell'ambito comunque di un limite massimo complessivo del 15 per cento dell'importo del contratto.
2. Il direttore dei lavori o il direttore dell'esecuzione del contratto dà immediata comunicazione al responsabile unico del procedimento delle riserve di cui al comma 1, trasmettendo nel più breve tempo

possibile una propria relazione riservata.
Il responsabile unico del procedimento valuta l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di valore di cui al comma 1 e attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve iscritte prima dell'approvazione del certificato di regolare esecuzione.

3. Il responsabile unico del procedimento, entro 15 giorni dalla comunicazione di cui al comma 2, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, può richiedere alla Camera arbitrale l'indicazione di una lista di cinque esperti aventi competenza specifica in relazione all'oggetto del contratto. Il responsabile unico del procedimento e il soggetto che ha formulato le riserve scelgono d'intesa, nell'ambito della lista, l'esperto incaricato della formulazione della proposta motivata di accordo bonario. In caso di mancata intesa tra il responsabile unico del procedimento e il soggetto che ha formulato le riserve, entro quindici giorni dalla trasmissione della lista l'esperto è nominato dalla Camera arbitrale che ne fissa anche il compenso secondo le modalità definite all'articolo 209, comma 16, del codice dei contratti. La proposta è formulata dall'esperto entro novanta giorni dalla nomina. Qualora il RUP non richieda la nomina dell'esperto, la proposta è formulata dal RUP entro novanta giorni dalla comunicazione di cui al comma 2.
4. L'esperto, qualora nominato, ovvero il RUP, verificano le riserve in contraddittorio con il soggetto che le ha formulate, effettuano eventuali ulteriori audizioni, istruiscono la questione anche con la raccolta di dati e informazioni e con l'acquisizione di eventuali altri pareri, e formulano, accertata e verificata la disponibilità di idonee risorse economiche, una proposta di accordo bonario, che viene trasmessa al dirigente competente della stazione appaltante e al soggetto che ha formulato le riserve. Se la proposta è accettata dalle parti, entro quarantacinque giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di reiezione della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine di cui al secondo periodo possono essere aditi gli arbitri o il giudice ordinario.
5. Le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione possono essere risolte mediante transazione nel rispetto del codice civile, solo ed esclusivamente nell'ipotesi in cui non risulti possibile esperire altri rimedi alternativi all'azione giurisdizionale.
   Ove il valore dell'importo sia superiore a 200.000 euro, è acquisito il parere in via legale dell'Avvocatura dello Stato, qualora si tratti di amministrazioni centrali, ovvero di un legale interno alla struttura, ove esistente, secondo il rispettivo ordinamento, qualora si tratti di amministrazioni sub centrali.
   La proposta di transazione può essere formulata sia dal soggetto aggiudicatario che dal dirigente competente, sentito il responsabile unico del procedimento.
6. L'impresa, in caso di rifiuto della proposta di accordo bonario ovvero di inutile decorso del termine per l'accettazione, può instaurare un contenzioso giudiziario entro i successivi sessanta giorni, a pena di decadenza.

• Art. 48 - Controversie e arbitrato

1. Qualora non si stipuli l'accordo bonario di cui all'articolo Art. 47, la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è demandata al giudice ordinario presso il luogo ove il contratto è stipulato.
2. La decisione dell'Autorità giudiziaria sulla controversia dispone anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

• Art. 49 - Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

1. L'appaltatore è tenuto a rispettare tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
   a. nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad

applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;

b. i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche se non è aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
c. è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali;
d. è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità.

2. In accordo all'articolo 30, comma 5, del codice dei contratti, in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nell'esecuzione del contratto, la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile. Sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.
3. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale di cui al comma 2, il responsabile unico del procedimento invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, la stazione appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto.
4. In ogni momento il direttore dei lavori e, per suo tramite, il RUP possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 della legge 9 agosto 2008, n. 133, e al personale presente in cantiere i documenti di riconoscimento per verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico.
5. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, l'indicazione del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per il personale dei subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre tale tessera di riconoscimento.
6. Sono soggetti agli stessi obblighi, provvedendo in proprio, anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni, collaboratori familiari e simili); in tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi dell'articolo 5, comma 1, secondo periodo, della legge n. 136 del 2010.
7. In caso di violazione dei commi 4 e 5, il datore di lavoro è sanzionato amministrativamente con il pagamento di una somma da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Si applica, invece, una sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300 al lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 3 che non provvede ad esporla. Per tali sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'articolo 13 del decreto legislativo 23 aprile 2004, n. 124.

- <u>Art. 50 - Documento Unico di Regolarita' Contributiva (DURC)</u>

1. La stipula del contratto, l'erogazione di qualunque pagamento a favore dell'appaltatore, la stipula di eventuali atti di sottomissione o di appendici contrattuali, il rilascio delle autorizzazioni al subappalto, il certificato di regolare esecuzione, sono subordinati all'acquisizione del DURC.
2. Il DURC è acquisito d'ufficio dalla Stazione appaltante.
3. Il DURC ha validità 120 giorni ai sensi dell'articolo 31 comma 5 della legge 98 del 2013. Pertanto, dopo la stipula del contratto, esso è richiesto ogni 120 giorni o in occasione del primo pagamento se anteriore a tale termine e nel periodo di validità può essere adoperato solo per il pagamento delle rate di acconto e per il certificato di regolare esecuzione.
4. Ai sensi dell'articolo 31, comma 3, della legge n. 98 del 2013, in caso di ottenimento del DURC che segnali un'inadempienza contributiva relativo a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, in assenza di regolarizzazione tempestiva, la Stazione appaltante:
   a. chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione, se non risulta dal DURC, dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità;
   b. trattiene un importo, corrispondente all'inadempimento, sui certificati di pagamento delle rate di acconto e sulla rata di saldo di cui agli articoli Art. 24 e Art. 25 del presente Capitolato Speciale;
   c. corrisponde direttamente agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, la Cassa edile, quanto dovuto per gli inadempimenti accertati mediante il DURC, in luogo dell'appaltatore e dei subappaltatori;
   d. provvede alla liquidazione delle rate di acconto e della rata di saldo di cui agli articoli Art. 24 e Art. 25 del presente Capitolato Speciale, limitatamente alla eventuale disponibilità residua.
5. Qualora il DURC sia negativo per due volete consecutive il DURC relativo al subappaltatore, la Stazione appaltante contesta gli addebiti al subappaltatore assegnando un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste la Stazione appaltante pronuncia la decadenza dell'autorizzazione al subappalto.

• Art. 51 - Risoluzione del contratto e recesso

1. Ai sensi dell'articolo 108, comma 1, del codice dei contratti, le stazioni appaltanti possono risolvere un contratto pubblico durante il periodo di validità dello stesso, se una o più delle seguenti condizioni sono soddisfatte:
   a. il contratto ha subito una modifica sostanziale che avrebbe richiesto una nuova procedura di appalto ai sensi dell'articolo 106 del codice dei contratti;
   b. con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106, comma 1, lettere b) e c) del codice dei contratti sono state superate le soglie di cui al comma 7 del predetto articolo; con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106, comma 1, lettera e) del predetto codice, sono state superate eventuali soglie stabilite dalle amministrazioni aggiudicatrici o dagli enti aggiudicatori; con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106, comma 3, sono state superate le soglie di cui al medesimo comma 3, lettere a) e b);
   c. l'aggiudicatario o il concessionario si è trovato, al momento dell'aggiudicazione dell'appalto o della concessione, in una delle situazioni di cui all'articolo 80, comma 1, del codice dei contratti per quanto riguarda i settori ordinari e avrebbe dovuto pertanto essere escluso dalla procedura di appalto, ovvero ancora per quanto riguarda i settori speciali avrebbe dovuto essere escluso a norma dell'articolo 136, comma 1, del codice dei contratti;
   d. l'appalto non avrebbe dovuto essere aggiudicato in considerazione di una grave violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un procedimento ai sensi dell'articolo 258 TFUE, o di una sentenza passata in giudicato per violazione delle norme contenute nel presente codice;
2. Le stazioni appaltanti risolvono il contratto pubblico durante il periodo di efficacia dello stesso qualora:
   a. qualora nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
   b. nei confronti dell'appaltatore sia intervenuto un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al codice delle leggi antimafia e delle relative misure di prevenzione, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui

all'articolo 80 del codice dei contratti.

3. Quando il direttore dei lavori o il responsabile dell'esecuzione del contratto, se nominato, accerta un grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, tale da comprometterne la buona riuscita delle prestazioni, invia al responsabile del procedimento una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente, il cui importo può essere riconosciuto all'appaltatore. Lo stesso formula, altresì, la contestazione degli addebiti all'appaltatore, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al responsabile del procedimento. Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'appaltatore abbia risposto, la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento dichiara risolto il contratto.
4. Il contratto è altresì risolto qualora si verifichino le condizioni di cui all'articolo Art. 20, comma 1, del presente Capitolato e in caso violazione delle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti, in applicazione dell'articolo Art. 62 comma 5, del presente Capitolato o nullità assoluta del contratto perché assenti le disposizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti, ai sensi dell'articolo 3, comma 8, della legge 136/2010.
5. Sono causa di risoluzione:
   - il mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al Decreto n. 81 del 2008 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli Art. 39 e Art. 41, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal RUP o dal coordinatore per la sicurezza;
   - le azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al cantiere al personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o dell'A.S.L., oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui all'articolo 51 del Decreto n. 81 del 2008.
6. Nel caso di risoluzione del contratto l'appaltatore ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni relative ai lavori, servizi o forniture regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto.
7. Il responsabile unico del procedimento, nel comunicare all'appaltatore la determinazione di risoluzione del contratto, dispone, con preavviso di venti giorni, che il direttore dei lavori curi la redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera e la relativa presa in consegna.
8. Qualora sia stato nominato l'organo di collaudo, lo stesso procede a redigere, acquisito lo stato di consistenza, un verbale di accertamento tecnico e contabile con le modalità di cui al presente codice. Con il verbale è accertata la corrispondenza tra quanto eseguito fino alla risoluzione del contratto e ammesso in contabilità e quanto previsto nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante; è altresì accertata la presenza di eventuali opere, riportate nello stato di consistenza, ma non previste nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante.
9. Nei casi di cui ai commi 2 e 3, in sede di liquidazione finale dei lavori, servizi o forniture riferita all'appalto risolto, l'onere da porre a carico dell'appaltatore è determinato anche in relazione alla maggiore spesa sostenuta per affidare ad altra impresa i lavori ove la stazione appaltante non si sia avvalsa della facoltà di interpellare i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, prevista dall'articolo 110, comma 1, del codice dei contratti.
10. Nei casi di risoluzione del contratto di appalto dichiarata dalla stazione appaltante l'appaltatore deve provvedere al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine a tale fine assegnato dalla stessa stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine assegnato, la stazione appaltante provvede d'ufficio addebitando all'appaltatore i relativi oneri e spese. La stazione appaltante, in alternativa all'esecuzione di eventuali provvedimenti giurisdizionali cautelari, possessori o d'urgenza comunque denominati che inibiscano o ritardino il ripiegamento dei cantieri o lo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze, può depositare cauzione in conto vincolato a favore dell'appaltatore o prestare fideiussione bancaria o polizza assicurativa con le modalità di cui all'articolo 93 del codice dei contratti, pari all'uno per cento del valore del contratto. Resta fermo il diritto dell'appaltatore di agire per il risarcimento dei danni.
11. Ai sensi dell'articolo 109 del codice dei contratti, la stazione appaltante può recedere dal contratto in qualunque tempo previo il pagamento dei lavori eseguiti nonché del valore dei materiali utili esistenti in

cantiere, oltre al decimo dell'importo delle opere non eseguite.
Il decimo dell'importo delle opere non eseguite è calcolato sulla differenza tra l'importo dei quattro quinti del prezzo posto a base di gara, depurato del ribasso d'asta e l'ammontare netto dei lavori eseguiti.

12. L'esercizio del diritto di recesso di cui al comma 11 è preceduto da formale comunicazione all'appaltatore da darsi con un preavviso non inferiore a venti giorni, decorsi i quali la stazione appaltante prende in consegna i lavori ed effettua il collaudo definitivo.
13. I materiali, il cui valore è riconosciuto dalla stazione appaltante a norma del comma 11, sono soltanto quelli già accettati dal direttore dei lavori o del direttore dell'esecuzione del contratto , se nominato, o del RUP in sua assenza, prima della comunicazione del preavviso di cui al comma 12.
14. La stazione appaltante può trattenere le opere provvisionali e gli impianti che non siano in tutto o in parte asportabili ove li ritenga ancora utilizzabili. In tal caso essa corrisponde all'appaltatore, per il valore delle opere e degli impianti non ammortizzato nel corso dei lavori eseguiti, un compenso da determinare nella minor somma fra il costo di costruzione e il valore delle opere e degli impianti al momento dello scioglimento del contratto.
15. L'appaltatore deve rimuovere dai magazzini e dai cantieri i materiali non accettati dal direttore dei lavori e deve mettere i predetti magazzini e cantieri a disposizione della stazione appaltante nel termine stabilito; in caso contrario lo sgombero è effettuato d'ufficio e a sue spese.

- ### Art. 52 - Gestione dei sinistri

1. Nel caso in cui nel corso dell'esecuzione si verifichino sinistri alle persone o danni alle proprietà, il Direttore dei Lavori compila una relazione nella quale descrive il fatto, le presumibili cause e adotta gli opportuni provvedimenti per ridurre le conseguenze dannose. Tale relazione è trasmessa al RUP.
2. Ai sensi dell'articolo 11 del DM n.49 del 07/03/2018, restano a carico dell'esecutore:
   a. tutte le misure, comprese le opere provvisionali, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nell'esecuzione dell'appalto;
   b. l'onere per il ripristino di opere o il risarcimento di danni ai luoghi, a cose o a terzi determinati da mancata, tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti.
3. L'esecutore non può pretendere indennizzi per danni alle opere o alle provviste se non in caso di fortuito o di forza maggiore e nei limiti consentiti dal contratto.
   Nel caso di danni causati da forza maggiore, l'esecutore ne fa denuncia al direttore dei lavori entro 5 giorni da quello dell'evento, a pena la decadenza dal diritto di indennizzo.
4. Al fine di determinare l'eventuale indennizzo di cui al comma 4, il Direttore dei Lavori redige il processo verbale alla presenza di quest'ultimo. Nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'esecutore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.

CAPO 11
ULTIMAZIONE LAVORI

- ### Art. 53 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, è comunicata dall'esecutore per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio, come stabilito dall'articolo 107, comma 5, del codice dei contratti.
2. Ai sensi dell'articolo 12, comma 1, del DM n. 49 del 07/03/2018, il certificato di ultimazione può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamente delle lavorazioni sopraindicate.

3. Il periodo di gratuita manutenzione decorre dalla data del verbale di ultimazione dei lavori e cessa con l'approvazione finale del certificato di regolare esecuzione da parte della Stazione appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dall'articolo Art. 54.

- Art. 54 - Termini per il collaudo e per l'accertamento della regolare esecuzione

1. Il certificato di regolare esecuzione è emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio. Esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il certificato di regolare esecuzione si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto.
2. Si applica l'articolo 237 del D.P.R. 207/2010.
3. La Stazione appaltante, durante l'esecuzione dei lavori, può effettuare operazioni di verifica o di collaudo parziale, volte ad accertare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione agli elaborati progettuali, nel presente Capitolato speciale o nel contratto.
4. Secondo l'articolo 234, comma 2, del D.P.R. 207/2010, la stazione appaltante, preso in esame l'operato e le deduzioni del direttore dei lavori e richiesto, quando ne sia il caso, i pareri ritenuti necessari all'esame, effettua la revisione contabile degli atti e si determina con apposito provvedimento, entro 60 (sessanta) giorni dalla data di ricevimento degli atti di regolare esecuzione, sull'ammissibilità del certificato di regolare esecuzione, sulle domande dell'appaltatore e sui risultati degli avvisi ai creditori.
5. Finché non è intervenuta l'approvazione del certificato di cui al comma 1, la stazione appaltante ha facoltà di procedere ad una nuova verifica di regolare esecuzione, ai sensi dell'articolo 234, comma 3, del D.P.R. 207/2010.

- Art. 55 - Presa in consegna dei lavori ultimati

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori alle condizioni e con le modalità previste dall'articolo 230 del D.P.R. 207/2010.
2. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, l'appaltatore non può opporsi per alcun motivo, né può reclamare compensi.
3. L'appaltatore può chiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o del responsabile del procedimento, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. Se la Stazione appaltante non si trova nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione nei tempi previsti dall'articolo Art. 53, comma 3.

- **CAPO 12**
- **NORME FINALI**

- Art. 56 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto e al presente Capitolato speciale, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono:
   a. la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo alla DL

tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;

b. i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaiamento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
c. l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'appaltatore a termini di contratto;
d. l'esecuzione, in sito o presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dal direttore dei lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa DL su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;
e. le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato;
f. il mantenimento, fino all'emissione del certificato di regolare esecuzione, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
g. il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della DL, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della Stazione appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
h. la concessione, su richiesta del direttore dei lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla Stazione appaltante, l'appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
i. la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
l. le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, 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; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
m. l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla DL, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura alla DL, prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;
n. la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, di fanali, di segnalazioni regolamentari diurne e notturne nei punti prescritti e comunque previste dalle disposizioni vigenti;
o. la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere di spazi idonei ad uso ufficio del

personale di direzione lavori e assistenza, arredati e illuminati;

p. la messa a disposizione del personale e la predisposizione degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo dei lavori tenendo a disposizione della DL i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
q. la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal presente capitolato o precisato da parte della DL con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale
r. l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della DL; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato o insufficiente rispetto della presente norma;
s. l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori;
t. il completo sgombero del cantiere entro 15 giorni dal positivo collaudo provvisorio delle opere;
u. la richiesta tempestiva dei permessi, sostenendo i relativi oneri, per la chiusura al transito veicolare e pedonale (con l'esclusione dei residenti) delle strade urbane interessate dalle opere oggetto dell'appalto, nonché l'installazione e il mantenimento in funzione per tutta la necessaria durata dei lavori la cartellonista a norma del codice della strada atta ad informare il pubblico in ordine alla variazione della viabilità cittadina connessa con l'esecuzione delle opere appaltate.

2. Al fine di rendere facilmente individuabile la proprietà degli automezzi adibiti al trasporto dei materiali per l'attività dei cantieri, la bolla di consegna del materiale indica il numero di targa e il nominativo del proprietario nonché, se diverso, del locatario, del comodatario, dell'usufruttuario o del soggetto che ne abbia comunque la stabile disponibilità, in accordo all'articolo 4 della legge n. 136 del 2010.
3. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorzi, rogge, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.
4. L'appaltatore è anche obbligato:
   a. ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni se egli, invitato non si presenta;
   b. a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dalla DL, subito dopo la firma di questi;
   c. a consegnare al direttore dei lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente Capitolato speciale e ordinate dal direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
   d. a consegnare al direttore dei lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dalla direzione lavori.
5. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito 1 cartello/i di cantiere con le seguenti caratteristiche:
   a. Dimensioni minime pari a cm. 100 di base e 200 di altezza;
   b. Con le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL;
   c. Secondo le indicazioni di cui all'articolo 12 del d.m. 22 gennaio 2008, n. 37;
   d. Aggiornamento periodico in base all'eventuale mutamento delle condizioni ivi riportate.

6. L'appaltatore deve custodire e garantire la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante; tale disposizione vige anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.
7. L'appaltatore deve produrre al direttore dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure a richiesta del direttore dei lavori. Le foto, a colori e in formati riproducibili agevolmente, recano in modo automatico e non modificabile la data e l'ora dello scatto.
8. Le attività di cantiere devono rispettare, inoltre, i criteri ambientali minimi "Prestazioni ambientali" e "Personale di cantiere", garantendo le prestazioni e/o rispettando i requisiti indicati nell'Allegato 2 al Decreto del Ministro dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare dell'11 Gennaio 2017, pubblicato nella G.U. n. 23 del 28/01/2017, e s.m.i.

• Art. 57 - Conformità agli standard sociali

1. I materiali, le pose e i lavori oggetto dell'appalto devono essere prodotti, forniti, posati ed eseguiti in conformità con gli standard sociali minimi in materia di diritti umani e di condizioni di lavoro lungo la catena di fornitura definiti dalle leggi nazionali dei Paesi ove si svolgono le fasi della catena, e in ogni caso in conformità con le Convenzioni fondamentali stabilite dall'Organizzazione Internazionale del Lavoro e dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite. Gli standard sono riportati nella dichiarazione di conformità utilizzando il modello di cui all'Allegato «I» al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012 (in G.U. n. 159 del 10 luglio 2012), che deve essere sottoscritta dall'appaltatore prima della stipula del contratto ed è allegata al presente Capitolato.
2. Per consentire alla Stazione appaltante di monitorare la conformità agli standard sociali, l'appaltatore è tenuto a:
   a. informare fornitori e sub-fornitori, coinvolti nella catena di fornitura dei beni oggetto del presente appalto, della richiesta di conformità agli standard sopra citati avanzata dalla Stazione appaltante nelle condizioni d'esecuzione dell'appalto;
   b. fornire, su richiesta della Stazione appaltante ed entro il termine stabilito nella stessa richiesta, le informazioni e la documentazione relativa alla gestione delle attività riguardanti la conformità agli standard e i riferimenti dei fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura;
   c. accettare e far accettare dai propri fornitori e sub-fornitori eventuali verifiche ispettive relative alla conformità agli standard, condotte della Stazione appaltante o da soggetti indicati e specificatamente incaricati allo scopo da parte della stessa Stazione appaltante;
   d. intraprendere o far intraprendere dai fornitori e sub-fornitori coinvolti nella catena di fornitura, eventuali ed adeguate azioni correttive, comprese eventuali rinegoziazioni contrattuali, entro i termini stabiliti dalla Stazione appaltante, nel caso che emerga, dalle informazioni in possesso della stessa Stazione appaltante, una violazione contrattuale inerente la non conformità agli standard sociali minimi lungo la catena di fornitura;
   e. dimostrare, tramite appropriata documentazione fornita alla Stazione appaltante, che le clausole sono rispettate, e a documentare l'esito delle eventuali azioni correttive effettuate.
3. La Stazione appaltante, per le finalità di monitoraggio di cui al comma 2, può chiedere all'appaltatore di compilare dei questionari in conformità al modello di cui all'Allegato III al decreto del Ministro dell'ambiente 6 giugno 2012.
4. La violazione delle clausole in materia di conformità agli standard sociali di cui ai commi 1 comporta l'applicazione della penale nella misura di cui all'articolo Art. 17, comma 1, con riferimento a ciascuna singola violazione accertata in luogo del riferimento ad ogni giorno di ritardo.

• Art. 58 - Proprietà dei materiali di scavo e demolizione

1. In attuazione dell'articolo 14 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni devono essere trasportati in discariche autorizzate a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di conferimento al recapito finale con i corrispettivi

contrattuali previsti per gli scavi.
2. In attuazione dell'articolo 14 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle demolizioni devono essere trasportati in discariche autorizzate a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di conferimento al recapito finale con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.
3. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 14 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del D.Lgs. 42/2004.
4. E' fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui al comma 1, ai fini di cui all'articolo Art. 59.

- ## Art. 59 - Utilizzo dei materiali recuperati o riciclati

1. Il progetto non prevede categorie di prodotti ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera d), del decreto del ministero dell'ambiente 8 maggio 2003, n. 203.

- ## Art. 60 - Terre e rocce da scavo

1. Sono a carico e a cura dell'appaltatore tutti gli adempimenti imposti dalla normativa ambientale, tra cui l'obbligo della tenuta del registro di carico e scarico dei rifiuti, indipendentemente dal numero dei dipendenti e dalla tipologia dei rifiuti prodotti. L'appaltatore è tenuto in ogni caso al rispetto del Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo (D.M. 161/2012).
2. E' altresì a carico e a cura dell'appaltatore il trattamento delle terre e rocce da scavo (TRS) e la relativa movimentazione, comprese:
   a. terre e rocce di scavo considerate rifiuti speciali oppure sottoprodotti ai sensi rispettivamente dell'articolo 184, comma 3, lettera b), o dell'articolo 184-bis, del D.Lgs. 152/2006;
   b. terre e rocce di scavo sottratte al regime di trattamento dei rifiuti nel rispetto dell'articolo 185 del D.Lgs.152/2006, ferme restando le disposizioni del comma 4 del medesimo articolo.
3. Sono infine a carico e cura dell'appaltatore eventuali ulteriori adempimenti imposti da norme sopravvenute.
4. L'appaltatore è tenuto al rispetto del criterio ambientale minimo "Scavi e rinterri", specificato nella parte tecnica del presente capitolato.

- ## Art. 61 - Eventuale sopravvenuta inefficacia del contratto

1. Se il contratto è dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per gravi violazioni, si applica l'articolo 121 dell'allegato 1 al D.Lgs. 104/2010 (Codice del processo amministrativo).
2. Se il contratto è dichiarato inefficace in seguito ad annullamento dell'aggiudicazione definitiva per motivi diversi dalle gravi violazioni di cui al comma 1, trova applicazione l'articolo 122 dell'allegato 1 al decreto D.Lgs. 104/2010.
3. In ogni caso si applicano, ove compatibili e in seguito a provvedimento giurisdizionale, gli articoli 123 e 124 dell'allegato 1 al D.Lgs. 104/2010.

- ## Art. 62 - Tracciabilita' dei pagamenti e disciplina antimafia

1. Secondo quanto previsto dall'articolo 3, comma 1, della legge 136/2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti, accesi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., dedicati, anche se non in via esclusiva, entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle

persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi legali, degli interessi di mora e per la richiesta di risoluzione di cui all'articolo Art. 27, comma 4, del presente Capitolato.

2. Tutti i flussi finanziari relativi all'intervento per:
   a. i pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contraenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;
   b. i pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;
   c. i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.
3. I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa. Per le spese giornaliere, di importo inferiore o uguale a 1.500 euro possono essere utilizzati sistemi diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa, secondo quanto disciplinato dall'articolo 3, comma 3, della legge n. 136 del 2010.
4. Ogni pagamento di cui al comma 2, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG e il CUP di cui all'articolo Art. 1, comma 5.
5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della legge 136/2010:
   a. la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9-bis, della citata legge n. 136 del 2010;
   b. la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b) e c), o ai commi 3 e 4, se reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto.
6. I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui al presente articolo, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente la stazione appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente, ai sensi dell'articolo 3, comma 8, della legge n. 136 del 2010.
7. Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del comma 2, lettera a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.
8. Per l'appaltatore non devono sussistere gli impedimenti all'assunzione del rapporto contrattuale previsti dagli articoli 6 e 67 del D.Lgs. 159/2011, in materia antimafia; a tale fine devono essere assolti gli adempimenti di cui al comma successivo. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, tali adempimenti devono essere assolti da tutti gli operatori economici raggruppati e consorziati; in caso di consorzio stabile, di consorzio di cooperative o di imprese artigiane, devono essere assolti dal consorzio e dalle consorziate indicate per l'esecuzione.
9. Prima della stipula del contratto l'appaltatore deve rilasciare una dichiarazione di insussistenza delle condizioni ostative di cui al comma precedente.

Art. 63 - Accordi multilaterali

1. L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, ha dichiarato di conoscere e si è impegnato ad accettare e a rispettare i seguenti accordi multilaterali, ai quali anche la Stazione appaltante ha aderito:

a) patto di integrità / protocollo di legalità, adottato dalla Stazione appaltante in attuazione dell'articolo ___ della legge regionale _____ n. _____ del _____ /della deliberazione del _____ in data _____, n. _____;
b) protocollo di intesa per _____, sottoscritto presso _____ il _____;
c) protocollo di intenti per _____, sottoscritto presso _____ il _____.

2. Gli atti di cui al comma 1 costituiscono parte integrante del presente Capitolato e del successivo contratto d'appalto anche se non materialmente allegati.

• Art. 64 - Incompatibilità di incarico

1. L'appaltatore, con la partecipazione alla gara, si è impegnato altresì, nel caso di affidamento di incarichi di collaborazione a qualsiasi titolo, a rispettare il seguente divieto imposto dall'articolo 53, comma 16-ter, del D.Lgs. 165/2001: i dipendenti che, negli ultimi tre anni di servizio, hanno esercitato poteri autoritativi o negoziali per conto delle pubbliche amministrazioni non possono svolgere, nei tre anni successivi alla cessazione del rapporto di pubblico impiego, attività lavorativa o professionale presso i soggetti privati destinatari dell'attività della pubblica amministrazione svolta attraverso i medesimi poteri. Alcune precisazioni in merito alla definizione "dipendenti delle pubbliche amministrazioni", per l'applicazione del precedente divieto, sono fornite all'articolo 21 del D.Lgs.39/2013. L'appaltatore si è impegnato, infine, a rispettare e a far rispettare, per quanto di propria competenza, il codice di comportamento dei dipendenti pubblici, ai sensi dell'articolo 2, comma 3, del D.P.R. 62/2013.

• Art. 65 - Spese contrattuali, imposte e tasse

1. Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:
   a. le spese contrattuali;
   b. le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
   c. le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
   d. le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto;
   e. il rimborso, entro il termine di 60 (sessanta) giorni dall'aggiudicazione, alla Stazione appaltante delle spese per le pubblicazioni sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana degli avvisi o bandi, ai sensi dell'articolo 73, comma 5, del codice dei contratti.
2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio.
3. Se, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali sono necessari aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 7 del capitolato generale d'appalto.
4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato speciale si intendono I.V.A. esclusa.

PARTE SECONDA
PRESCRIZIONI TECNICHE

- ## CAPO 1
- ## MODALITA' DI ESECUZIONE

- ### Art. 66 - Rilevati e rinterri

1. Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla direzione dei lavori, si impiegheranno in generale e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi, in quanto a giudizio della direzione dei lavori disponibili ed adatte per la formazione dei rilevati. Resta comunque vietato a questi fini l'uso di terre appartenenti alle classi A5, A6, A7 e A8. Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole ovunque l'appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla direzione dei lavori.
   Per quanto riguarda la stabilità dei rilevati si intende qui richiamato il D.M. 17/01/2018.
2. Il suolo costituente la base sulla quale si dovranno piantare i rilevati dovrà essere accuratamente preparato asportandovi la terra vegetale ed espurgandolo da piante, cespugli, erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea, e trasportando fuori della sede del lavoro le materie di rifiuto. La terra vegetale dovrà invece essere depositata in attesa di essere usata per la copertura delle scarpate dei rilevati medesimi o per impieghi diversi indicati dalla direzione dei lavori. La base dei suddetti rilevati, se cadente sulla scarpata di altro rilevato esistente o un terreno a declivio trasversale superiore al quindici per cento, dovrà essere preparata a gradoni con inclinazione inversa a quella del rilevato esistente o del terreno. Tali operazioni, se non contrattualmente diversamente disposto, costituiscono oneri già compresi nei prezzi unitari per cui agli effetti contabili essi non saranno presi in considerazione.
   La terra da trasportare nei rilevati dovrà essere anche essa previamente espurgata da erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia estranea e dovrà essere disposta in rilevato a cordoli alti da m 0,30 a m 0,50 e compattata fino al raggiungimento almeno della densità 90 % di quella Proctor Standard.
3. Sarà obbligo dell'appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiore a quelle prescritte.
4. Non si potrà sospendere la costruzione di un rilevato, qualunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione tale da assicurare lo scolo delle acque piovane. Nella ripresa del lavoro, il rilevato già eseguito dovrà essere espurgato dalle erbe e cespugli che vi fossero nati, nonché configurato a gradoni, praticandovi dei solchi per il collegamento delle nuove materie con quelle prima impiegate.
5. Salvo nei casi eccezionali, quando le cave fossero identificate dal contratto, e salvo il caso di particolari circostanze che sorgessero nel corso dei lavori, l'appaltatore sarà libero di coltivare le cave di prestito dove crederà opportuno, a condizioni però che le materie che esse forniranno non siano di cattiva qualità o comunque non adatte, a giudizio della direzione dei lavori, alla formazione dei rilevati nonché a condizioni che le cave abbiano sempre regolare e completo scolo, in modo da impedire in qualunque tempo ristagni d'acqua od impaludamenti ed inoltre a condizione che siano osservate le disposizioni delle leggi sull'igiene e sulla sanità pubblica.
   Le cave stesse non dovranno, a giudizio del direttore dei lavori, pregiudicare la stabilità delle opere da eseguire. I cigli delle cave dovranno trovarsi al piede d'ogni rilevato ad una distanza almeno uguale alla profondità delle cave stesse e non mai minore di metri 2 e le loro scarpe essere disposte con inclinazione

di almeno 1,5 di base per 1 di altezza. L'appaltatore non potrà aprire cave di nessuna specie senza avere prima ottenuto il permesso delle autorità competenti e senza avere prima soddisfatte le prescrizioni di legge.

6. Qualora in corso di esecuzione occorra modificare l'inclinazione delle scarpe delle trincee e dei rilevati, l'appaltatore sarà tenuto a riprendere il lavoro e a completarlo senza diritto a speciali compensi, ma alle stesse condizioni e prezzi del contratto per la prima esecuzione.
7. Per garantire il rispetto del criterio ambientale minimo definito anell'Allegato 2 al D.M. Ambiente 11/01/2017 s.m.i., per i rinterri deve essere riutilizzato materiale di scavo (esclusi i primi 60 cm asportati dalla superficie) proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, o materiale riciclato conforme ai parametri della norma UNI 11531-1.
   L'offerente deve presentare una dichiarazione del legale rappresentante che attesti che tale requisito sarà rispettato e documentato nel corso dell'attività di cantiere.

• Art. 67 - Scavi di sbancamento

1. Per scavo di sbancamento si intende quello praticato al di sopra del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno ed aperto almeno da un lato.
   Ancora per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie.
2. Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. 17/01/2018, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla direzione dei lavori. Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate. L'Appaltatore dovrà, altresì, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.
3. Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della direzione dei lavori), ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.
4. Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate, previo assenso della direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.
5. Per garantire il rispetto del criterio ambientale minimo definito al punto 2.5.5 dell'Allegato 2 al D.M. Ambiente 11/01/2017, prima dello scavo, deve essere asportato lo strato superficiale di terreno naturale (ricco di humus) per una profondità di almeno cm 60 e accantonato in cantiere per essere riutilizzato in eventuali opere a verde (se non previste, il terreno naturale dovrà essere trasportato al più vicino cantiere nel quale siano previste tali opere).
   L'offerente deve presentare una dichiarazione del legale rappresentante che attesti che tale lavorazione sarà rispettata e documentata nel corso dell'attività di cantiere.

• Art. 68 - Scavi di fondazione o in trincea

1. Per scavo di fondazione o a sezione obbligata si intende quello praticato al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno o dello sbancamento o dello splateamento precedentemente eseguiti, chiuso su tutti i lati e sempre che il fondo del cavo non sia accessibile ai mezzi di trasporto e quindi l'allontanamento del materiale scavato avvenga mediante tiro in alto.

Per scavi di fondazione in generale, si intendono, quindi, quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dare luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti nonché quelli per dare luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

2. Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. 17/01/2018, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla direzione dei lavori. Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate. L'Appaltatore dovrà, altresì, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.
3. Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della direzione dei lavori), ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.
4. Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate, previo assenso della direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.
5. Gli scavi di fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione. Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.
6. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.
7. I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.
   Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.
8. Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.
9. L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione dei lavori.
10. Con il procedere delle murature l'Appaltatore, potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami però, che a giudizio della Direzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.
11. Per garantire il rispetto del criterio ambientale minimo "Scavi e rinterri" definito nell'Allegato 2 al D.M. Ambiente 11/01/2017 s.m.i., prima dello scavo, deve essere asportato lo strato superficiale di terreno naturale (ricco di humus) per una profondità di almeno cm 60 e accantonato in cantiere per essere riutilizzato in eventuali opere a verde (se non previste, il terreno naturale dovrà essere trasportato al più vicino cantiere nel quale siano previste tali opere).
    L'offerente deve presentare una dichiarazione del legale rappresentante che attesti che tale lavorazione

sarà rispettata e documentata nel corso dell'attività di cantiere.

- ## Art. 69 - Scavi di splateamento

1. Per scavo di splateamento si intende quello praticato al di sotto del piano orizzontale passante per il punto più depresso del terreno o per il punto più depresso dello sbancamento precedentemente eseguito, chiuso su tutti i lati ma purché il fondo del cavo sia accessibile ai mezzi di trasporto e comunque il sollevamento del materiale scavato non sia effettuato mediante tiro in alto. Saranno pertanto considerati scavi di splateamento quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna, o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo), occorrenti per la formazione di scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il tiro in alto, sia pure con la formazione di rampe provvisorie.
2. Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. 17/01/2018, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla direzione dei lavori. Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate. L'Appaltatore dovrà, altresì, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.
3. Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della direzione dei lavori), ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.
4. Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate, previo assenso della direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.
5. Per garantire il rispetto del criterio ambientale minimo "Scavi e rinterri" definito nell'Allegato 2 al D.M. Ambiente 11/01/2017 s.m.i., prima dello scavo, deve essere asportato lo strato superficiale di terreno naturale (ricco di humus) per una profondità di almeno cm 60 e accantonato in cantiere per essere riutilizzato in eventuali opere a verde (se non previste, il terreno naturale dovrà essere trasportato al più vicino cantiere nel quale siano previste tali opere).
   L'offerente deve presentare una dichiarazione del legale rappresentante che attesti che tale lavorazione sarà rispettata e documentata nel corso dell'attività di cantiere.

- ## Art. 70 - Rimozioni e demolizioni fabbricati

1. Prima dell'inizio dei lavori di demolizione è obbligatorio procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e stabilità delle strutture da demolire. In funzione del risultato dell'indagine si procederà poi all'esecuzione delle opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare crolli improvvisi durante la demolizione.
2. Le demolizioni di murature, calcestruzzi, etc…, sia parziali che complete, devono essere eseguite con cautela dall'alto verso il basso e con le necessarie precauzioni, in modo tale da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, non danneggiare le residue murature ed evitare incomodi o disturbo. La successione dei lavori deve essere indicata in un apposito programma firmato dall'appaltatore e dalla direzione lavori e deve essere a disposizione degli ispettori di lavoro.
3. È assolutamente vietato gettare dall'alto materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso tramite opportuni canali il cui estremo inferiore non deve risultare a distanza superiore ai 2 m dal piano raccolta.
   È assolutamente vietato sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno

essere opportunamente bagnati.

4. Durante le demolizioni e le rimozioni l'Appaltatore dovrà provvedere alle puntellature eventualmente necessarie per sostenere le parti che devono permanere e dovrà procedere in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono potersi ancora impiegare nei limiti concordati con la direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della stazione appaltante.
5. Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli, sia nella pulizia sia nel trasporto sia nell'assestamento, e per evitarne la dispersione.
   Detti materiali restano tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 36 del vigente Cap. Gen. n. 145/00, con i prezzi indicati nell'elenco del presente capitolato.
6. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono essere sempre trasportati dall'Appaltatore fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.
7. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, le parti indebitamente demolite saranno ricostruite e rimesse in ripristino a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso.

• Art. 71 - Consolidamenti strutture c.a. in genere

1. Si definisce consolidamento la lavorazione finalizzata a restituire o incrementare la consistenza di un singolo elemento strutturale o di un intero edificio.
2. Prima di mettere in pratica i protocolli di consolidamento sarà opportuno seguire delle operazioni e delle verifiche indirizzate alla conoscenza dell'unità strutturale oggetto d'intervento (trave, pilastro, soletta ecc.); queste operazioni creeranno le condizioni atte a garantire la corretta esecuzione e la conseguente efficacia dell'operazione di ripristino. L'adesione tra la superficie originale e quella di apporto dipenderà molto dall'adeguata preparazione del supporto, operazione alla quale si dovrà porre molta attenzione dal momento che si rivela fondamentale per assicurare l'efficacia e la durabilità del ripristino degli elementi in c.a. L'esecuzione delle operazioni preliminari si suddivide nelle seguenti fasi operative: asportazione del calcestruzzo degradato e pulizia dei ferri di armatura.
3. La rimozione di tutto il calcestruzzo degradato e privo di coerenza con il sottofondo avviene asportandolo accuratamente per una profondità che consenta un ripristino di malta di almeno 10 mm di spessore; successivamente si deve procedere all'irruvidimento della superficie dell'intervento (un irruvidimento ideale del sottofondo corrisponde ad una superficie con asperità di circa 5 mm) mediante martellinatura o scalpellatura fino al raggiungimento della parte sana e compatta, meccanicamente resistente e alla messa a nudo dei ferri d'armatura liberandoli dal calcestruzzo carbonatato. Lo spessore di cls che andrà rimosso dovrà essere pari a quello che, in base alle indagini diagnostiche precedentemente eseguite, risulterà essere ormai penetrato dagli agenti aggressivi, (ad es. cloruro, solfato ecc.) anche se ancora non completamente danneggiato. La superficie in cls dovrà poi essere pulita ricorrendo a sabbiatura a secco, idrosabbiatura, bocciardatura, spazzolatura con spazzola metallica oppure con un getto di vapore d'acqua a 100 °C ad una pressione di 7-8 atm così da asportare gli eventuali residui di precedenti interventi non perfettamente aderenti come tracce di grassi, oli, vernici superficiali, polvere ed ogni tipo d'impurità.
4. I ferri d'armatura a vista dovranno essere puliti allo scopo di asportare polvere e ruggine; l'operazione potrà essere eseguita mediante spazzolatura con spazzole metalliche o sabbiatura in funzione del livello di degrado raggiunto e, comunque, fino ad ottenere una superficie perfettamente pulita e lucida, cioè fino a “metallo bianco”.
5. Normativa di riferimento:
   UNI EN 1504-9 - Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo: Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 9: Principi generali per l'uso dei prodotti e dei sistemi;
   UNI EN 1504-10 - Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo:

Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 10: Applicazione in opera di prodotti e sistemi e controllo di qualità dei lavori;
D.M. 17 gennaio 2018 - Norme Tecniche per le Costruzioni.

• Art. 72 - Drenaggi

1. Dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine dievitare cedimenti per effetto dei carichi superiori. Per i drenaggi si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli; oppure infine negli strati inferiori il pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

• Art. 73 - Micropali a iniezioni ripetute ad alta pressione

1. Con tale denominazione vengono identificati pali trivellati ottenuti attrezzando le perforazioni di piccolo diametro ($d \leq 250$ mm) con tubi metallici, che possono anche essere dotati di valvole di non ritorno (a secondo delle modalità di solidarizzazione con il terreno), che sono connessi al terreno mediante:
   - riempimento a gravità;
   - riempimento a bassa pressione;
   - iniezione ripetuta ad alta pressione.

   Tali modalità di connessione con il terreno, sono da applicare rispettivamente:
   per micropali eseguiti in roccia o terreni coesivi molto compatti il cui modulo di deformabilità a breve termine sia superiore ai 200 MPa, utilizzeremo il primo tipo di connessione;
   per micropali eseguiti in terreni di qualunque natura, caratterizzati da un modulo di deformazione a breve termine inferiore a 200 MPa, utilizzeremo il secondo ed il terzo tipo di connessione.
2. Le tolleranze ammesse sono le seguenti:
   - la posizione planimetrica non dovrà discostarsi da quella di progetto più di 5 cm, salvo diverse indicazioni della DL;
   - la deviazione dell'asse del micropalo rispetto all'asse di progetto non dovrà essere maggiore del 2%;
   - la sezione dell'armatura metallica non dovrà risultare inferiore a quella di progetto;
   - il diametro dell'utensile di perforazione dovrà risultare non inferiore al diametro di perforazione di progetto;
   - quota testa micropalo: ± 5 cm;
   - lunghezza: $\pm$ 15 cm.
3. Prima di iniziare la perforazione l'Impresa dovrà, a sua cura e spese, individuare sul terreno la posizione dei micropali mediante appositi picchetti sistemati in corrispondenza dell'asse di ciascun palo.
   Su ciascun picchetto dovrà essere riportato il numero progressivo del micropalo quale risulta dalla pianta della palificata.
   Tale pianta, redatta e presentata alla DL dall'Impresa esecutrice, dovrà indicare la posizione planimetrica di tutti i micropali, inclusi quelli di prova, contrassegnati con numero progressivo.
4. Le tecniche di perforazione e le modalità di getto dovranno essere definite in relazione alla natura dei materiali da attraversare e delle caratteristiche idrogeologiche locali. La scelta delle attrezzature di perforazione ed i principali dettagli esecutivi, nel caso di situazioni stratigrafiche particolari o per l'importanza dell'opera, dovranno essere messi a punto a cura e spese dell'Impresa, anche mediante l'esecuzione di micropali di prova, approvati dalla DL prima dell'inizio della costruzione dei micropali.
   Dovranno essere adottate durante la perforazione tutte le tecniche per evitare il franamento del foro, la contaminazione delle armature, l'interruzione e/o l'inglobamento di terreno nella guaina cementizia che solidarizza l'armatura al terreno circostante.
   Le perforazioni dovranno quindi essere eseguite con rivestimento, ed i detriti allontanati mediante

opportuni fluidi di perforazione.
Questo potrà consistere in:
- acqua;
- fanghi bentonitici;
- schiuma
- aria, nel caso di perforazione a rotopercussione con martello a fondo foro, o in altri casi approvati dalla DL.

5. Completata la perforazione si provvederà a rimuovere i detriti presenti nel foro, o in sospensione nel fluido di perforazione, prolungando la circolazione del fluido stesso fino alla sua completa chiarificazione.
   Si provvederà quindi ad inserire l'armatura tubolare valvolata, munita di centratori, fino a raggiungere la profondità di progetto.
   Sono preferibili i centratori non metallici. Il tubo dovrà essere prolungato fino a fuoriuscire a bocca foro per un tratto adeguato a consentire le successive operazioni di iniezione.
   Di norma si procederà immediatamente alla cementazione del micropalo (guaina); la messa in opera delle armature di frettaggio, ove previste, sarà eseguita successivamente all'iniezione.
   La solidarizzazione dell'armatura al terreno verrà eseguita in due o più fasi.
   Non appena completata la messa in opera del tubo valvolato di armatura, si provvederà immediatamente alla formazione della guaina cementizia, iniettando attraverso la valvola più profonda un quantitativo di miscela sufficiente a riempire l'intercapedine tra le pareti del foro e l'armatura tubolare.
   Contemporaneamente si procederà alla estrazione dei rivestimenti provvisori, quando utilizzati, e si effettueranno i necessari rabbocchi di miscela cementizia.
   Completata l'iniezione di guaina si provvederà a lavare con acqua il cavo interno del tubo di armatura.
   Trascorso un periodo di 12 ÷ 24 ore dalla formazione della guaina, si darà luogo alla esecuzione delle iniezioni selettive per la formazione del bulbo di ancoraggio.
   Si procederà valvola per valvola, a partire dal fondo, tramite un packer a doppia tenuta collegato al circuito di iniezione.
   La massima pressione di apertura delle valvole non dovrà superare il limite di 60 bar; in caso contrario la valvola potrà essere abbandonata.
   Ottenuta l'apertura della valvola, si darà luogo all'iniezione in pressione fino ad ottenere i valori dei volumi di assorbimento e di pressione prescritti in progetto
   Per pressione di iniezione si intende il valore minimo che si stabilisce all'interno del circuito.
   L'iniezione dovrà essere tassativamente eseguita utilizzando portate non superiori a 30 l/min, e comunque con valori che, in relazione alla effettiva pressione di impiego, siano tali da evitare fenomeni di fratturazione idraulica del terreno (claquage).
   I volumi di iniezione saranno di norma non inferiori a tre volte il volume teorico del foro, e comunque conformi alle prescrizioni di progetto.
   Nel caso in cui l'iniezione del previsto volume non comporti il raggiungimento della prescritta pressione di rifiuto, la valvola sarà nuovamente iniettata, trascorso un periodo di 12 ÷ 24 ore.
   Fino a quando le operazioni di iniezione non saranno concluse, al termine di ogni fase occorrerà procedere al lavaggio interno del tubo d'armatura.
   Per eseguire l'iniezione si utilizzeranno delle pompe oleodinamiche a pistoni, a bassa velocità, aventi le seguenti caratteristiche minime:
   -pressione max di iniezione ≈ 100 bar
   -portata max ≈ 2 m^3/ora
   -n. max pistonate/minuto ≈ 60.
   Le caratteristiche delle attrezzature utilizzate dovranno essere comunicate alla Direzione Lavori, specificando in particolare alesaggio e corsa dei pistoni.

Art. 74 - Confezionamento ed esecuzione getto calcestruzzo

1. Prima dell'inizio del lavoro, l'impresa dovrà sottoporre alla direzione dei lavori l'elenco e la descrizione dettagliata delle attrezzature che intende impiegare per il confezionamento del calcestruzzo; queste

dovranno essere di potenzialità proporzionata all'entità e alla durata del lavoro e dovranno essere armonicamente proporzionate in tutti i loro componenti in modo da assicurare la continuità del ciclo lavorativo.

L'impianto di confezionamento del calcestruzzo dovrà essere fisso e di tipo approvato dalla direzione dei lavori.

L'organizzazione preposta a detti impianti dovrà comprendere tutte le persone e le professionalità necessarie per assicurare la costanza di qualità dei prodotti confezionati.

I predosatori dovranno essere in numero sufficiente a permettere le selezioni di pezzature necessarie.

Il mescolatore dovrà essere di tipo e capacità approvate dalla direzione dei lavori e dovrà essere atto a produrre calcestruzzo uniforme e a scaricarlo senza che avvenga segregazione apprezzabile. In particolare, dovrà essere controllata l'usura delle lame, che verranno sostituite allorquando quest'ultima superi il valore di 2 cm. All'interno del mescolatore si dovrà anche controllare giornalmente, prima dell'inizio del lavoro, che non siano presenti incrostazioni di calcestruzzo indurito.

La dosatura dei materiali per il confezionamento del calcestruzzo nei rapporti definiti con lo studio di progetto e la sua accettazione da parte della direzione dei lavori, dovrà essere fatta con impianti interamente automatici, esclusivamente a massa, con bilance del tipo a quadrante, di agevole lettura e con registrazione delle masse di ogni bilancia. A spese dell'impresa andrà effettuata la verifica della taratura prima dell'inizio dei lavori e con cadenza settimanale, nonché ogni qualvolta risulti necessario, fornendo alla direzione dei lavori la documentazione relativa.

La direzione dei lavori, allo scopo di controllare la potenza assorbita dai mescolatori, si riserverà il diritto di fare installare nell'impianto di confezionamento dei registratori di assorbimento elettrico, alla cui installazione e spesa dovrà provvedere l'impresa appaltatrice. La direzione dei lavori potrà richiedere all'impresa l'installazione sulle attrezzature di dispositivi e metodi di controllo per verificarne in permanenza il buon funzionamento. In particolare, la dosatura degli aggregati lapidei, del cemento, dell'acqua e degli additivi dovrà soddisfare alle condizioni seguenti:

- degli aggregati potrà essere determinata la massa cumulativa sulla medesima bilancia, purché le diverse frazioni granulometriche (o pezzature) vengano misurate con determinazioni distinte;
- la massa del cemento dovrà essere determinata su una bilancia separata;
- l'acqua dovrà essere misurata in apposito recipiente tarato, provvisto di dispositivo che consenta automaticamente l'erogazione effettiva con la sensibilità del 2%;
- gli additivi dovranno essere aggiunti agli impasti direttamente nel miscelatore a mezzo di dispositivi di distribuzione dotati di misuratori.

Il ciclo di dosaggio dovrà essere automaticamente interrotto qualora non siano realizzati i ritorni a zero delle bilance, qualora la massa di ogni componente scarti dal valore prescritto oltre le tolleranze fissate di seguito e infine qualora la sequenza del ciclo di dosaggio non si svolga correttamente.

L'interruzione del sistema automatico di dosaggio e la sua sostituzione con regolazione a mano potrà essere effettuata solo previa autorizzazione della direzione dei lavori.

Nella composizione del calcestruzzo, a dosatura eseguita e immediatamente prima dell'introduzione nel mescolatore, saranno ammesse le seguenti tolleranze:

- 2% sulla massa di ogni pezzatura dell'aggregato;
- 3% sulla massa totale dei materiali granulari;
- 2% sulla massa del cemento.

Vanno rispettate le tolleranze ammesse sulla composizione granulometrica di progetto. Tali tolleranze devono essere verificate giornalmente tramite lettura delle determinazioni della massa per almeno dieci impasti consecutivi.

2. Il tempo di mescolamento deve essere quello raccomandato dalla ditta costruttrice l'impianto di confezionamento del calcestruzzo e, in ogni caso, non potrà essere inferiore a un minuto. L'uniformità della miscela deve essere controllata dalla direzione dei lavori prelevando campioni di calcestruzzo all'inizio, alla metà e alla fine dello scarico di un impasto e controllando che i tre prelievi non presentino abbassamenti al cono che differiscono tra di loro di più di 20 mm né composizione sensibilmente diversa.

   La direzione dei lavori potrà rifiutare gli impasti non conformi a questa prescrizione. Inoltre, qualora le differenze in questione riguardino più del 5% delle misure effettuate nel corso di una medesima giornata

di produzione, le attrezzature di confezionamento saranno completamente verificate e il cantiere non potrà riprendere che su ordine esplicito della direzione dei lavori e dopo che l'impresa abbia prodotto la prova di una modifica o di una messa a punto degli impianti tale da migliorare la regolarità della produzione del calcestruzzo.

3. Il trasporto del calcestruzzo dall'impianto di confezionamento al cantiere di posa in opera e tutte le operazioni di posa in opera dovranno comunque essere eseguite in modo da non alterare gli impasti, evitando in particolare ogni forma di segregazione, la formazione di grumi e altri fenomeni connessi all'inizio della presa.
   Se durante il trasporto si manifesterà una segregazione, dovrà essere modificata in accordo con la direzione dei lavori la composizione dell'impasto, soprattutto se persiste dopo variazione del rapporto acqua/cemento. Se ciò malgrado la segregazione non dovesse essere eliminata, dovrà essere studiato nuovamente il sistema di produzione e trasporto del calcestruzzo.
4. L'appaltatore dovrà fornire alla direzione dei lavori, prima o durante l'esecuzione del getto, il documento di consegna del produttore del calcestruzzo, contenente almeno i seguenti dati:
   - impianto di produzione;
   - quantità in metri cubi del calcestruzzo trasportato;
   - dichiarazione di conformità alle disposizioni della norma UNI EN 206;
   - denominazione o marchio dell'ente di certificazione;
   - ora di carico;
   - ore di inizio e fine scarico;
   - dati dell'appaltatore;
   - cantiere di destinazione.

   Per il calcestruzzo a prestazione garantita, la direzione dei lavori potrà chiedere le seguenti informazioni:
   - tipo e classe di resistenza del cemento;
   - tipo di aggregato;
   - tipo di additivi eventualmente aggiunti;
   - rapporto acqua/cemento;
   - prove di controllo di produzione del calcestruzzo;
   - sviluppo della resistenza;
   - provenienza dei materiali componenti.

   Per i calcestruzzi di particolare composizione dovranno essere fornite informazioni circa la composizione, il rapporto acqua/cemento e la dimensione massima dell'aggregato.
   Il direttore dei lavori potrà rifiutare il calcestruzzo qualora non rispetti le prescrizioni di legge e contrattuali, espresse almeno in termini di resistenza contrattuistica e classe di consistenza.
   Le considerazioni su esposte valgono anche per il calcestruzzo confezionato in cantiere.
5. L'impresa esecutrice è tenuta a comunicare con dovuto anticipo al direttore dei lavori il programma dei getti del calcestruzzo indicando:
   - il luogo di getto;
   - la struttura interessata dal getto;
   - la classe di resistenza e di consistenza del calcestruzzo.

   I getti dovrebbero avere inizio solo dopo che il direttore dei lavori ha verificato:
   - la preparazione e rettifica dei piani di posa;
   - la pulizia delle casseforme;
   - la posizione e corrispondenza al progetto delle armature e del copriferro;
   - la posizione delle eventuali guaine dei cavi di precompressione;
   - la posizione degli inserti (giunti, water stop, ecc.);
   - l'umidificazione a rifiuto delle superfici assorbenti o la stesura del disarmante.

   Nel caso di getti contro terra è bene controllare che siano eseguite, in conformità alle disposizioni di progetto, le seguenti operazioni:
   - la pulizia del sottofondo;
   - la posizione di eventuali drenaggi;
   - la stesa di materiale isolante e/o di collegamento.

6. Prima dell'esecuzione del getto, saranno disposte le casseforme e le armature di progetto, secondo le modalità disposte dagli articoli ad esse relativi.
   In fase di montaggio delle armature e dei casseri vengono predisposti i distanziali, appositi elementi che allontanano le armature dalle pareti delle casseforme tenendole in posizione durante il getto e garantendo la corretta esecuzione del copriferro.
   L'appaltatore dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante il getto.
   I getti devono essere eseguiti a strati di spessore limitato per consentirne la vibrazione completa ed evitare il fenomeno della segregazione dei materiali, spostamenti e danni alle armature, guaine, ancoraggi, ecc.
   Il calcestruzzo pompabile deve avere una consistenza semifluida, con uno slump non inferiore a 10-15 cm. Inoltre, l'aggregato deve avere diametro massimo non superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo della pompa.
   Le pompe a rotore o a pistone devono essere impiegate per calcestruzzo avente diametro massimo dell'aggregato non inferiore a 15 mm. In caso di uso di pompe a pistone devono adoperarsi le necessarie riduzioni del diametro del tubo in relazione al diametro massimo dell'inerte che non deve essere superiore a 1/3 del diametro interno del tubo di distribuzione.
   Le pompe pneumatiche devono adoperarsi per i betoncini e le malte o pasta di cemento.
   La direzione dei lavori, durante l'esecuzione del getto del calcestruzzo, dovrà verificare la profondità degli strati e la distribuzione uniforme entro le casseformi, l'uniformità della compattazione senza fenomeni di segregazione e gli accorgimenti per evitare danni dovuti alle vibrazioni o urti alle strutture già gettate.
   L'appaltatore ha l'onere di approntare i necessari accorgimenti per proteggere le strutture appena gettate dalle condizioni atmosferiche negative o estreme, quali pioggia, freddo, caldo. La superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno 15 giorni e comunque fino a 28 giorni dall'esecuzione, in climi caldi e secchi.
   Non si deve mettere in opera calcestruzzo a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso a opportune cautele autorizzate dalla direzione dei lavori.
7. Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme si deve effettuare applicando tutti gli accorgimenti atti a evitare la segregazione.
   È opportuno che l'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, indipendentemente dal sistema di movimentazione e getto, non ecceda 50-80 cm e che lo spessore degli strati orizzontali di calcestruzzo, misurato dopo la vibrazione, non sia maggiore di 30 cm.
   Si deve evitare di scaricare il calcestruzzo in cumuli da stendere poi successivamente con l'impiego dei vibratori, in quanto questo procedimento può provocare l'affioramento della pasta cementizia e la segregazione. Per limitare l'altezza di caduta libera del calcestruzzo, è opportuno utilizzare un tubo di getto che consenta al calcestruzzo di fluire all'interno di quello precedentemente messo in opera.
   Nei getti in pendenza è opportuno predisporre dei cordolini d'arresto atti a evitare la formazione di lingue di calcestruzzo tanto sottili da non poter essere compattate in modo efficace.
   Nel caso di getti in presenza d'acqua è opportuno:
   - adottare gli accorgimenti atti a impedire che l'acqua dilavi il calcestruzzo e ne pregiudichi la regolare presa e maturazione;
   - provvedere, con i mezzi più adeguati, alla deviazione dell'acqua e adottare miscele di calcestruzzo, coesive, con caratteristiche antidilavamento, preventivamente provate e autorizzate dal direttore dei lavori;
   - utilizzare una tecnica di messa in opera che permetta di gettare il calcestruzzo fresco dentro il calcestruzzo fresco precedentemente gettato, in modo da far rifluire il calcestruzzo verso l'alto, limitando così il contatto diretto tra l'acqua e il calcestruzzo fresco in movimento.
8. Se si adopera calcestruzzo autocompattante, esso deve essere versato nelle casseforme in modo da evitare la segregazione e favorire il flusso attraverso le armature e le parti più difficili da raggiungere nelle casseforme. L'immissione per mezzo di una tubazione flessibile può facilitare la distribuzione del calcestruzzo. Se si usa una pompa, una tramoggia o se si fa uso della benna, il terminale di gomma deve essere predisposto in modo che il calcestruzzo possa distribuirsi omogeneamente entro la cassaforma.

Per limitare il tenore d'aria occlusa è opportuno che il tubo di scarico rimanga sempre immerso nel calcestruzzo.
Nel caso di getti verticali e impiego di pompa, qualora le condizioni operative lo permettano, si suggerisce di immettere il calcestruzzo dal fondo. Questo accorgimento favorisce la fuoriuscita dell'aria e limita la presenza di bolle d'aria sulla superficie. L'obiettivo è raggiunto fissando al fondo della cassaforma un raccordo di tubazione per pompa, munito di saracinesca, collegato al terminale della tubazione della pompa. Indicativamente un calcestruzzo autocompattante ben formulato ha una distanza di scorrimento orizzontale di circa 10 m. Tale distanza dipende comunque anche dalla densità delle armature.

9. Per i getti in climi freddi, si dovranno rispettare le prescrizioni di cui al presente comma.
Si definisce clima freddo una condizione climatica in cui, per tre giorni consecutivi, si verifica almeno una delle seguenti condizioni:
- la temperatura media dell'aria è inferiore a 5 °C;
- la temperatura dell'aria non supera 10 °C per più di 12 ore.
Prima del getto si deve verificare che tutte le superfici a contatto con il calcestruzzo siano a temperatura ≥ +5 °C. La neve e il ghiaccio, se presenti, devono essere rimossi immediatamente prima del getto dalle casseforme, dalle armature e dal fondo. I getti all'esterno devono essere sospesi se la temperatura dell'aria è ≤ 0 °C. Tale limitazione non si applica nel caso di getti in ambiente protetto o qualora siano predisposti opportuni accorgimenti approvati dalla direzione dei lavori (per esempio, riscaldamento dei costituenti il calcestruzzo, riscaldamento dell'ambiente, ecc.).
Il calcestruzzo deve essere protetto dagli effetti del clima freddo durante tutte le fasi di preparazione, movimentazione, messa in opera, maturazione.
L'appaltatore deve eventualmente coibentare la cassaforma fino al raggiungimento della resistenza prescritta. In fase di stagionatura, si consiglia di ricorrere all'uso di agenti anti-evaporanti nel caso di superfici piane, o alla copertura negli altri casi, e di evitare ogni apporto d'acqua sulla superficie.
Gli elementi a sezione sottile messi in opera in casseforme non coibentate, esposti sin dall'inizio a basse temperature ambientali, richiedono un'attenta e sorvegliata stagionatura.
Nel caso in cui le condizioni climatiche portino al congelamento dell'acqua prima che il calcestruzzo abbia raggiunto una sufficiente resistenza alla compressione (5 N/mm^2), il conglomerato può danneggiarsi in modo irreversibile.
II valore limite (5 N/mm^2) corrisponde ad un grado d'idratazione sufficiente a ridurre il contenuto in acqua libera e a formare un volume d'idrati in grado di ridurre gli effetti negativi dovuti al gelo.
Durante le stagioni intermedie e/o in condizioni climatiche particolari (alta montagna) nel corso delle quali c'è comunque possibilità di gelo, tutte le superfici del calcestruzzo vanno protette, dopo la messa in opera, per almeno 24 ore. La protezione nei riguardi del gelo durante le prime 24 ore non impedisce comunque un ritardo, anche sensibile, nell'acquisizione delle resistenze nel tempo.
Nella tabella seguente sono riportate le temperature consigliate per il calcestruzzo in relazione alle condizioni climatiche ed alle dimensioni del getto.

Dimensione minima della sezione (mm^2)			
< 300	300 ÷ 900	900 ÷ 1800	> 1800
Temperatura minima del calcestruzzo al momento della messa i n opera			
13°C	10°C	7°C	5°C

Durante il periodo freddo la temperatura del calcestruzzo fresco messo in opera nelle casseforme non dovrebbe essere inferiore ai valori riportati nel prospetto precedente. In relazione alla temperatura ambiente e ai tempi di attesa e di trasporto, si deve prevedere un raffreddamento di 2-5 °C tra il termine della miscelazione e la messa in opera. Durante il periodo freddo è rilevante l'effetto protettivo delle casseforme. Quelle metalliche, per esempio, offrono una protezione efficace solo se sono opportunamente coibentate.
Al termine del periodo di protezione, necessario alla maturazione, il calcestruzzo deve essere raffreddato gradatamente per evitare il rischio di fessure provocate dalla differenza di temperatura tra parte interna ed esterna. Si consiglia di allontanare gradatamente le protezioni, facendo in modo che il calcestruzzo

raggiunga gradatamente l'equilibrio termico con l'ambiente.

10. Per i getti in climi caldi, si dovranno rispettare le prescrizioni di cui al presente comma.
    Il clima caldo influenza la qualità sia del calcestruzzo fresco che di quello indurito. Infatti, provoca una troppo rapida evaporazione dell'acqua di impasto e una velocità di idratazione del cemento eccessivamente elevata. Le condizioni che caratterizzano il clima caldo sono:
    - temperatura ambiente elevata;
    - bassa umidità relativa;
    - forte ventilazione (non necessariamente nella sola stagione calda);
    - forte irraggiamento solare;
    - temperatura elevata del calcestruzzo.
    I potenziali problemi per il calcestruzzo fresco riguardano:
    - aumento del fabbisogno d'acqua;
    - veloce perdita di lavorabilità e conseguente tendenza a rapprendere nel corso della messa in opera;
    - riduzione del tempo di presa con connessi problemi di messa in opera, di compattazione, di finitura e rischio di formazione di giunti freddi;
    - tendenza alla formazione di fessure per ritiro plastico;
    - difficoltà nel controllo dell'aria inglobata.
    I potenziali problemi per il calcestruzzo indurito riguardano:
    - riduzione della resistenza a 28 giorni e penalizzazione nello sviluppo delle resistenze a scadenze più lunghe, sia per la maggior richiesta di acqua sia per effetto del prematuro indurimento del calcestruzzo;
    - maggior ritiro per perdita di acqua;
    - probabili fessure per effetto dei gradienti termici (picco di temperatura interno e gradiente termico verso
    l'esterno);
    - ridotta durabilità per effetto della diffusa micro-fessurazione;
    - forte variabilità nella qualità della superficie dovuta alle differenti velocità di idratazione;
    - maggior permeabilità.
    Durante le operazioni di getto la temperatura dell'impasto non deve superare 35 °C; tale limite dovrà essere convenientemente ridotto nel caso di getti di grandi dimensioni. Esistono diversi metodi per raffreddare il calcestruzzo; il più semplice consiste nell'utilizzo d'acqua molto fredda o di ghiaccio in sostituzione di parte dell'acqua d'impasto. Per ritardare la presa del cemento e facilitare la posa e la finitura del calcestruzzo, si possono aggiungere additivi ritardanti o fluidificanti ritardanti di presa, preventivamente autorizzati dalla direzione dei lavori.
    I getti di calcestruzzo in climi caldi devono essere eseguiti di mattina, di sera o di notte, ovvero quando la temperatura risulta più bassa.
    I calcestruzzi da impiegare nei climi caldi dovranno essere confezionati preferibilmente con cementi a basso calore di idratazione oppure aggiungendo all'impasto additivi ritardanti.
    Il getto successivamente deve essere trattato con acqua nebulizzata e con barriere frangivento per ridurre l'evaporazione dell'acqua di impasto.
    Nei casi estremi il calcestruzzo potrà essere confezionato raffreddando i componenti, per esempio tenendo all'ombra gli inerti e aggiungendo ghiaccio all'acqua. In tal caso, prima dell'esecuzione del getto entro le casseforme, la direzione dei lavori dovrà accertarsi che il ghiaccio risulti completamente disciolto.
11. Le interruzioni del getto devono essere autorizzate dalla direzione dei lavori. Per quanto possibile, i getti devono essere eseguiti senza soluzione di continuità, in modo da evitare le riprese e conseguire la necessaria continuità strutturale. Per ottenere ciò, è opportuno ridurre al minimo il tempo di ricopertura tra gli strati successivi, in modo che mediante vibrazione si ottenga la monoliticità del calcestruzzo.
    Qualora siano inevitabili le riprese di getto, è necessario che la superficie del getto su cui si prevede la ripresa sia lasciata quanto più possibile corrugata. Alternativamente, la superficie deve essere scalfita e pulita dai detriti, in modo da migliorare l'adesione con il getto successivo. L'adesione può essere migliorata con specifici adesivi per ripresa di getto (resine) o con tecniche diverse che prevedono l'utilizzo di additivi ritardanti o ritardanti superficiali da aggiungere al calcestruzzo o da applicare sulla superficie.
    In sintesi:

- le riprese del getto su calcestruzzo fresco possono essere eseguite mediante l'impiego di additivi ritardanti nel dosaggio necessario in relazione alla composizione del calcestruzzo;
- le riprese dei getti su calcestruzzo indurito devono prevedere superfici di ripresa del getto precedente molto rugose, che devono essere accuratamente pulite e superficialmente trattate per assicurare la massima adesione tra i due getti di calcestruzzo.

La superficie di ripresa del getto di calcestruzzo può essere ottenuta con:
- scarificazione della superficie del calcestruzzo già gettato;
- spruzzando sulla superficie del getto una dose di additivo ritardante la presa;
- collegando i due getti con malta di collegamento a ritiro compensato.

Quando sono presenti armature metalliche (barre) attraversanti le superfici di ripresa, occorre fare sì che tali barre, in grado per la loro natura di resistere al taglio, possano funzionare più efficacemente come elementi tesi in tralicci resistenti agli scorrimenti, essendo gli elementi compressi costituiti da aste virtuali di calcestruzzo che, come si è detto in precedenza, abbiano a trovare una buona imposta ortogonale rispetto al loro asse (questo è, per esempio, il caso delle travi gettate in più riprese sulla loro altezza).

Tra le riprese di getto sono da evitare i distacchi, le discontinuità o le differenze d'aspetto e colore.

Nel caso di ripresa di getti di calcestruzzo a vista devono eseguirsi le ulteriori disposizioni del direttore dei lavori.

12. Quando il calcestruzzo fresco è versato nella cassaforma, contiene molti vuoti e tasche d'aria racchiusi tra gli aggregati grossolani rivestiti parzialmente da malta. Sarà effettuata pertanto la compattazione mediante vibrazione, centrifugazione, battitura e assestamento.

    Nel predisporre il sistema di compattazione, si deve prendere in considerazione la consistenza effettiva del calcestruzzo al momento della messa in opera che, per effetto della temperatura e della durata di trasporto, può essere inferiore a quella rilevata al termine dell'impasto.

    La compattazione del calcestruzzo deve evitare la formazione di vuoti, soprattutto nelle zone di copriferro.

13. Per una corretta stagionatura del calcestruzzo è necessario seguire le seguenti disposizioni:

    - prima della messa in opera:
    - saturare a rifiuto il sottofondo e le casseforme di legno, oppure isolare il sottofondo con fogli di plastica e impermeabilizzare le casseforme con disarmante;
    - la temperatura del calcestruzzo al momento della messa in opera deve essere ≤ 0 °C, raffreddando, se necessario, gli aggregati e l'acqua di miscela.
    - durante la messa in opera:
    - erigere temporanee barriere frangivento per ridurne la velocità sulla superficie del calcestruzzo;
    - erigere protezioni temporanee contro l'irraggiamento diretto del sole;
    - proteggere il calcestruzzo con coperture temporanee, quali fogli di polietilene, nell'intervallo fra la messa in opera e la finitura;
    - ridurre il tempo fra la messa in opera e l'inizio della stagionatura protetta.
    - dopo la messa in opera:
    - minimizzare l'evaporazione proteggendo il calcestruzzo immediatamente dopo la finitura con membrane impermeabili, umidificazione a nebbia o copertura;
    - la massima temperatura ammissibile all'interno delle sezioni è di 70 °C;
    - la differenza massima di temperatura fra l'interno e l'esterno è di 20 °C;
    - la massima differenza di temperatura fra il calcestruzzo messo in opera e le parti già indurite o altri elementi della struttura è di 15 °C.

14. I metodi di stagionatura proposti dall'appaltatore dovranno essere preventivamente sottoposti all'esame del direttore dei lavori, che potrà richiedere le opportune verifiche sperimentali.

    Durante il periodo di stagionatura protetta, si dovrà evitare che i getti di calcestruzzo subiscano urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

    Il metodo di stagionatura prescelto dovrà assicurare che le variazioni termiche differenziali nella sezione trasversale delle strutture, da misurare con serie di termocoppie, non provochino fessure o cavillature tali da compromettere le caratteristiche del calcestruzzo indurito.

    Per determinare lo sviluppo della resistenza e la durata della stagionatura del calcestruzzo si farà

riferimento alla norma UNI EN 206.

L'indicazione circa la durata di stagionatura, necessaria a ottenere la durabilità e impermeabilità dello strato superficiale, non deve essere confusa con il tempo necessario al raggiungimento della resistenza prescritta per la rimozione delle casseforme e i conseguenti aspetti di sicurezza strutturale. Per limitare la perdita d'acqua per evaporazione si adottano i seguenti metodi:

- mantenere il getto nelle casseforme per un tempo adeguato (3-7 giorni);
- coprire la superficie del calcestruzzo con fogli di plastica, a tenuta di vapore, assicurati ai bordi e nei punti di giunzione;
- mettere in opera coperture umide sulla superficie in grado di proteggere dall'essiccazione;
- mantenere umida la superficie del calcestruzzo con l'apporto di acqua;
- applicare prodotti specifici (filmogeni antievaporanti) per la protezione delle superfici.

I prodotti filmogeni non possono essere applicati lungo i giunti di costruzione, sulle riprese di getto o sulle superfici che devono essere trattate con altri materiali, a meno che il prodotto non venga completamente rimosso prima delle operazioni o che si sia verificato che non ci siano effetti negativi nei riguardi dei trattamenti successivi, salvo specifica deroga da parte della direzione dei lavori. Per eliminare il film dello strato protettivo dalla superficie del calcestruzzo, si può utilizzare la sabbiatura o l'idropulitura con acqua in pressione. La colorazione del prodotto di curing serve a rendere visibili le superfici trattate. Si devono evitare, nel corso della stagionatura, i ristagni d'acqua sulle superfici che rimarranno a vista.

Nel caso in cui siano richieste particolari caratteristiche per la superficie del calcestruzzo, quali la resistenza all'abrasione o durabilità, è opportuno aumentare il tempo di protezione e maturazione.

15. Per le strutture in cemento armato in cui non sono ammesse fessurazioni dovranno essere predisposti i necessari accorgimenti previsti dal progetto esecutivo o impartite dalla direzione dei lavori.
    Le fessurazioni superficiali dovute al calore che si genera nel calcestruzzo devono essere controllate mantenendo la differenza di temperatura tra il centro e la superficie del getto intorno ai 20 °C.
16. In cantiere la maturazione accelerata a vapore del calcestruzzo gettato può ottenersi con vapore alla temperatura di 55-80 °C alla pressione atmosferica. La temperatura massima raggiunta dal calcestruzzo non deve superare i 60 °C e il successivo raffreddamento deve avvenire con gradienti non superiori a 10 °C/h. A titolo orientativo potranno essere eseguite le raccomandazioni del documento ACI 517.2R-80 (Accelerated Curing of Concrete at Atmosferic Pressure).
17. Verrà effettuato, infine, il disarmo secondo le modalità riportate nell'articolo relativo alle casseforme.
18. Per il calcestruzzo a faccia vista devono essere, inoltre, rispettate le indicazioni di cui al presente comma.
    Affinché il colore superficiale del calcestruzzo, determinato dalla sottile pellicola di malta che si forma nel getto a contatto con la cassaforma, risulti il più possibile uniforme, il cemento utilizzato in ciascuna opera dovrà provenire dallo stesso cementificio ed essere sempre dello stesso tipo e classe. La sabbia invece dovrà provenire dalla stessa cava e avere granulometria e composizione costante.
    Le opere o i costituenti delle opere a faccia a vista, che dovranno avere lo stesso aspetto esteriore, dovranno ricevere lo stesso trattamento di stagionatura. In particolare, si dovrà curare che l'essiccamento della massa del calcestruzzo sia lento e uniforme.
    Si dovranno evitare condizioni per le quali si possano formare efflorescenze sul calcestruzzo. Qualora queste apparissero, sarà onere dell'appaltatore eliminarle tempestivamente mediante spazzolatura, senza impiego di acidi.
    Le superfici finite e curate - come indicato ai punti precedenti - dovranno essere adeguatamente protette, se le condizioni ambientali e di lavoro saranno tali da poter essere causa di danno in qualsiasi modo alle superfici stesse.
    Si dovrà evitare che vengano prodotte sulla superficie finita scalfitture, macchie o altri elementi che ne pregiudichino la durabilità o l'estetica.
    Si dovranno evitare inoltre macchie di ruggine dovute alla presenza temporanea dei ferri di ripresa. In tali casi, occorrerà prendere i dovuti provvedimenti, evitando che l'acqua piovana scorra sui ferri e successivamente sulle superfici finite del getto.
    Qualsiasi danno o difetto della superficie finita del calcestruzzo dovrà essere eliminato a cura dell'appaltatore, con i provvedimenti preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.

- ## Art. 75 - Armatura per cemento armato

1. Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera. In ogni caso, in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm, in modo da garantire l'invariabilità della geometria della gabbia durante il getto.
2. Nel caso di gabbie assemblate con parziale saldatura l'acciaio dovrà essere del tipo saldabile.
3. La posizione delle armature metalliche entro i casseri dovrà essere garantita utilizzando esclusivamente opportuni distanziatori in materiale plastico non deformabile oppure di malta o pasta cementizia, in modo da rispettare il copriferro prescritto.
4. Per quanto concerne ancoraggi e giunzioni, le armature longitudinali devono essere interrotte ovvero sovrapposte preferibilmente nelle zone compresse o di minore sollecitazione.
   La continuità fra le barre può effettuarsi mediante:
   - sovrapposizione, calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso, la lunghezza di sovrapposizione nel tratto rettilineo deve essere non minore di venti volte il diametro della barra. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare quattro volte il diametro;
   - saldature, eseguite in conformità alle norme in vigore sulle saldature. Devono essere accertate la saldabilità degli acciai che vengono impiegati, nonché la compatibilità fra metallo e metallo di apporto, nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto esecutivo;
   - giunzioni meccaniche per barre di armatura. Tali tipi di giunzioni devono essere preventivamente validati mediante prove sperimentali.
   Per le barre di diametro $\phi > 32$ mm occorrerà adottare particolari cautele negli ancoraggi e nelle sovrapposizioni.
   L'appaltatore dovrà consegnare preventivamente al direttore dei lavori le schede tecniche dei prodotti da utilizzare per le giunzioni.

- ## Art. 76 - Casseforme

1. Le casseforme e le relative strutture di supporto devono essere realizzate in modo da sopportare le azioni alle quali sono sottoposte nel corso della messa in opera del calcestruzzo e in modo da essere abbastanza rigide per garantire il rispetto delle dimensioni geometriche e delle tolleranze previste.
   In base alla loro configurazione le casseforme possono essere classificate in:
   - casseforme smontabili;
   - casseforme a tunnel, idonee a realizzare contemporaneamente elementi edilizi orizzontali e verticali;
   -casseforme rampanti, atte a realizzare strutture verticali mediante il loro progressivo innalzamento, ancorate al calcestruzzo precedentemente messo in opera;
   - casseforme scorrevoli, predisposte per realizzare in modo continuo opere che si sviluppano in altezza o lunghezza.
2. Per rispettare le quote e le tolleranze geometriche progettuali, le casseforme devono essere praticamente indeformabili quando, nel corso della messa in opera, sono assoggettate alla pressione del calcestruzzo e alla vibrazione.
3. I casseri devono essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito.
   Tutti i tipi di casseforme (con la sola esclusione di quelle che rimangono inglobate nell'opera finita), prima della messa in opera del calcestruzzo, richiedono il trattamento con un agente (prodotto) disarmante.
   I prodotti disarmanti sono applicati ai manti delle casseforme per agevolare il distacco del calcestruzzo, ma svolgono anche altre funzioni, quali la protezione della superficie delle casseforme metalliche dall'ossidazione e della corrosione, l'impermeabilizzazione dei pannelli di legno e il miglioramento della qualità della superficie del calcestruzzo. La scelta del prodotto e la sua corretta applicazione influenzano la qualità delle superfici del calcestruzzo, in particolare l'omogeneità di colore e l'assenza di bolle.
   Le casseforme assorbenti, costituite da tavole o pannelli di legno non trattato o altri materiali assorbenti, calcestruzzo compreso prima della messa in opera del calcestruzzo richiedono la saturazione con acqua. Si

deve aver cura di eliminare ogni significativa traccia di ruggine nelle casseforme metalliche.

4. Nel caso in cui i ferri d'armatura non siano vincolati alle casseforme, per rispettare le tolleranze dello spessore del copriferro si dovranno predisporre opportune guide o riscontri che contrastano l'effetto della pressione esercitata dal calcestruzzo.
5. I giunti tra gli elementi di cassaforma saranno realizzati con ogni cura, al fine di evitare fuoriuscite di boiacca e creare irregolarità o sbavature. Potrà essere prescritto che tali giunti debbano essere evidenziati in modo da divenire elementi architettonici.
6. Il disarmo comprende le fasi che riguardano la rimozione delle casseforme e delle strutture di supporto. Queste non possono essere rimosse prima che il calcestruzzo abbia raggiunto la resistenza sufficiente a:
   - sopportare le azioni applicate;
   - evitare che le deformazioni superino le tolleranze specificate;
   - resistere ai deterioramenti di superficie dovuti al disarmo.

   Durante il disarmo è necessario evitare che la struttura subisca colpi, sovraccarichi e deterioramenti.
   I carichi sopportati da ogni centina devono essere rilasciati gradatamente, in modo tale che gli elementi di supporto contigui non siano sottoposti a sollecitazioni brusche ed eccessive.
   La stabilità degli elementi di supporto e delle casseforme deve essere assicurata e mantenuta durante l'annullamento delle reazioni in gioco e lo smontaggio.
   Il disarmo deve avvenire gradatamente adottando i provvedimenti necessari a evitare brusche sollecitazioni e azioni dinamiche. Infatti, l'eliminazione di un supporto dà luogo, nel punto di applicazione, a una repentina forza uguale e contraria a quella esercitata dal supporto (per carichi verticali, si tratta di forze orientate verso il basso, che danno luogo a impropri aumenti di sollecitazione delle strutture).
   In ogni caso, il disarmo deve essere autorizzato e concordato con la direzione dei lavori.
   Si deve porre attenzione ai periodi freddi, quando le condizioni climatiche rallentano lo sviluppo delle resistenze del calcestruzzo, come pure al disarmo e alla rimozione delle strutture di sostegno delle solette e delle travi. In caso di dubbio, è opportuno verificare la resistenza meccanica reale del calcestruzzo.
   Le operazioni di disarmo delle strutture devono essere eseguite da personale specializzato dopo l'autorizzazione del direttore dei lavori. Si dovrà tenere conto e prestare attenzione che sulle strutture da disarmare non vi siano carichi accidentali e temporanei e verificare i tempi di maturazione dei getti in calcestruzzo.
   È vietato disarmare le armature di sostegno se sulle strutture insistono carichi accidentali e temporanei.
   Nella seguente tabella sono riportati i tempi minimi per il disarmo delle strutture in cemento armato dalla data del getto.

Struttura	Calcestruzzo normale (giorni)	Calcestruzzo ad alta resistenza (giorni)
Sponde dei casseri di travi e pilastri	3	2
Solette di luce modesta	10	4
Puntelli e centine di travi, archi e volte	24	12
Strutture a sbalzo	28	14

Art. 77 - Carpenteria metallica

1. I requisiti per l'esecuzione di strutture di acciaio, al fine di assicurare un adeguato livello di resistenza meccanica e stabilità, di efficienza e di durata, devono essere conformi alle UNI EN 1090-2, “Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 2: Requisiti tecnici per strutture di acciaio”, per quanto non in contrasto con le NTC 2018.
2. Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si deve porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate. Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento devono essere opportunamente protette.
3. Il montaggio in opera di tutte le strutture è effettuato in conformità a quanto previsto nella relazione di calcolo ed in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo. In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

La stabilità delle strutture deve essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

4. 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.
5. Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'Impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata.
6. Gli elementi delle strutture in acciaio, a meno che siano di comprovata resistenza alla corrosione, devono essere adeguatamente protetti mediante verniciatura o zincatura, tenendo conto del tipo di acciaio, della sua posizione nella struttura e dell'ambiente nel quale è collocato. Devono essere particolarmente protetti i collegamenti bullonati (precaricati e non precaricati), in modo da impedire qualsiasi infiltrazione all'interno del collegamento. Anche per gli acciai con resistenza alla corrosione migliorata devono prevedersi, ove necessario, protezioni mediante verniciatura.
   Nel caso di parti inaccessibili o profili a sezione chiusa non ermeticamente chiusi alle estremità, dovranno prevedersi adeguati sovraspessori.

• Art. 78 - Micropali riempimento a gravità o a bassa pressione

1. Con tale denominazione vengono identificati pali trivellati ottenuti attrezzando le perforazioni di piccolo diametro ($d \leq 250$ mm) con tubi metallici, che possono anche essere dotati di valvole di non ritorno (a secondo delle modalità di solidarizzazione con il terreno), che sono connessi al terreno mediante:
   - riempimento a gravità;
   - riempimento a bassa pressione;
   - iniezione ripetuta ad alta pressione.
   Tali modalità di connessione con il terreno, sono da applicare rispettivamente:
   per micropali eseguiti in roccia o terreni coesivi molto compatti il cui modulo di deformabilità a breve termine sia superiore ai 200 MPa, utilizzeremo il primo tipo di connessione;
   per micropali eseguiti in terreni di qualunque natura, caratterizzati da un modulo di deformazione a breve termine inferiore a 200 MPa, utilizzeremo il secondo ed il terzo tipo di connessione.
2. Le tolleranze ammesse sono le seguenti:
   - la posizione planimetrica non dovrà discostarsi da quella di progetto più di 5 cm, salvo diverse indicazioni della DL;
   - la deviazione dell'asse del micropalo rispetto all'asse di progetto non dovrà essere maggiore del 2%;
   - la sezione dell'armatura metallica non dovrà risultare inferiore a quella di progetto;
   - il diametro dell'utensile di perforazione dovrà risultare non inferiore al diametro di perforazione di progetto;
   - quota testa micropalo: $\pm$ 5 cm;
   - lunghezza: $\pm$ 15 cm.
3. Prima di iniziare la perforazione l'Impresa dovrà, a sua cura e spese, individuare sul terreno la posizione dei micropali mediante appositi picchetti sistemati in corrispondenza dell'asse di ciascun palo.
   Su ciascun picchetto dovrà essere riportato il numero progressivo del micropalo quale risulta dalla pianta della palificata.
   Tale pianta, redatta e presentata alla DL dall'Impresa esecutrice, dovrà indicare la posizione planimetrica di tutti i micropali, inclusi quelli di prova, contrassegnati con numero progressivo.
4. Le tecniche di perforazione e le modalità di getto dovranno essere definite in relazione alla natura dei materiali da attraversare e delle caratteristiche idrogeologiche locali. La scelta delle attrezzature di perforazione ed i principali dettagli esecutivi, nel caso di situazioni stratigrafiche particolari o per l'importanza dell'opera, dovranno essere messi a punto a cura e spese dell'Impresa, anche mediante l'esecuzione di micropali di prova, approvati dalla DL prima dell'inizio della costruzione dei micropali.
   Dovranno essere adottate durante la perforazione tutte le tecniche per evitare il franamento del foro, la

contaminazione delle armature, l'interruzione e/o l'inglobamento di terreno nella guaina cementizia che solidarizza l'armatura al terreno circostante.
Le perforazioni dovranno quindi essere eseguite con rivestimento, ed i detriti allontanati mediante opportuni fluidi di perforazione.
Questo potrà consistere in:
- acqua;
- fanghi bentonitici;
- schiuma
- aria, nel caso di perforazione a rotopercussione con martello a fondo foro, o in altri casi approvati dalla DL.

5. Completata la perforazione e rimossi i detriti, si provvederà ad inserire entro il foro l'armatura, che dovrà essere conforme ai disegni di progetto.
   La cementazione potrà avvenire con riempimento a gravità o con riempimento a bassa pressione.
   Nel primo caso il riempimento del foro, dopo la posa delle armature, dovrà avvenire tramite un tubo di alimentazione disceso fino a 10-15 cm dal fondo, collegato alla pompa di mandata o agli iniettori.
   Nel caso si adotti una miscela contenente inerti sabbiosi, ovvero con peso di volume superiore a quello degli eventuali fanghi di perforazione, il tubo convogliatore sarà dotato superiormente di un imbuto o tramoggia di carico; si potrà anche procedere al getto attraverso l'armatura, se tubolare e di diametro interno ≥ 80 mm.
   Nel caso di malta con inerti fini o di miscela cementizia pura, senza inerti, si potrà usare per il getto l'armatura tubolare solo se di diametro interno inferiore a 50 mm; in caso diverso si dovrà ricorrere ad un tubo di convogliamento separato con un diametro contenuto entro i limiti sopracitati.
   Il riempimento sarà proseguito fino a che la malta immessa risalga in superficie senza inclusioni o miscelazioni con il fluido di perforazione. Si dovrà accertare la necessità o meno di effettuare rabbocchi, da eseguire preferibilmente tramite il tubo di convogliamento.
   Nel secondo caso, il foro dovrà essere interamente rivestito; la posa della malta o della miscela avverrà in un primo momento, entro il rivestimento provvisorio, tramite un tubo di convogliamento come descritto al paragrafo precedente.
   Successivamente si applicherà al rivestimento una idonea testa a tenuta alla quale si invierà aria in pressione (0,5÷0,6 MPa) mentre si solleverà gradualmente il rivestimento fino alla sua prima giunzione. Si smonterà allora la sezione superiore del rivestimento e si applicherà la testa di pressione al tratto residuo di rivestimento, previo rabboccamento dall'alto per riportare a livello la malta.
   Si procederà analogamente per le sezioni successive fino a completare l'estrazione del rivestimento.
   In relazione alla natura del terreno potrà essere sconsigliabile applicare la pressione d'aria agli ultimi 5-6 m di rivestimento da estrarre, per evitare la fratturazione idraulica degli strati superficiali.

• Art. 79 - Tiranti d'ancoraggio

1. I tiranti sono elementi strutturali connessi al terreno o alla roccia, che in esercizio sono sollecitati a trazione. Le forze di trazione sono quindi applicate sulla struttura da tenere ancorata mediante una piastra di ripartizione (testata). I tiranti vengono distinti in:
   -tiranti passivi: nei quali la sollecitazione di trazione nasce quale reazione a seguito di una deformazione dell'opera ancorata;
   -tiranti attivi: nei quali la sollecitazione di trazione è impressa in tutto o in parte all'atto del collegamento con l'opera ancorata.
   In relazione alla durata di esercizio i tiranti vengono distinti in:
   -tiranti provvisori: la cui funzione deve essere espletata per un periodo di tempo limitato;
   -tiranti permanenti: la cui funzione deve essere espletata per un periodo di tempo commisurato alla vita utile dell'opera ancorata.
2. La perforazione potrà essere eseguita a rotazione o a rotopercussione, in materie di qualsiasi natura e consistenza, compreso calcestruzzi, murature, trovanti e/o roccia dura, anche in presenza di acqua. Il foro potrà essere eseguito a qualsiasi altezza e l'impresa dovrà provvedere ad eseguire idonei ponteggi ed

impalcature, rispondenti a tutte le indicazioni di Legge. Il foro dovrà essere rivestito nel caso che il terreno sia rigonfiante o non abbia coesione sufficiente ad assicurare la stabilità delle pareti del foro durante e dopo la posa delle armature; in roccia si rivestirà il foro nei casi in cui: l'alterazione e la fessurazione della roccia siano tali da richiederlo per assicurare la stabilità delle pareti durante e dopo la posa delle armature; la natura della roccia sia tale da far temere la formazione di spigoli aguzzi lungo le pareti del foro, suscettibili di danneggiare le guaine di protezione.

Il fluido di perforazione potrà essere acqua, aria, una miscela di entrambi, oppure, unicamente per perforazioni in terreni sciolti, un fango di cemento e bentonite. L'impiego di aria non è consentito in terreni incoerenti sotto falda. Al termine della perforazione si dovrà procedere al lavaggio del foro con acqua o aria. Nel caso coi terreni con prevalente componente argillosa, di rocce marnose tenere e terreni argillosi sovraconsolidati, il lavaggio sarà eseguito con sola aria, evitando l'utilizzo di fluidi di perforazione. Quando sia previsto dal progetto e sia compatibile con la natura dei terreni, si potranno eseguire, mediante l'impiego di appositi utensili allargatori, delle scampanature di diametro noto, regolarmente intervallate lungo la fondazione del tirante. In base alle indicazioni emerse nel corso della esecuzione dei tiranti preliminari di prova e comunque in presenza di falde artesiane e di terreni particolarmente permeabili, 1 I impresa dovrà provvedere a sua cura e spese, a preventive iniezioni di intasamento all'interno del foro con miscele e modalità approvate dalla Direzione Lavori. Per la circolazione del fluido di perforazione saranno utilizzate pompe a pistoni con portate e pressioni adeguate. Si richiedono valori minimi di 200 l/min e 25 bar, rispettivamente. Nel caso di perforazione a roto-percussione con martello a fondo foro si utilizzeranno compressori di adeguata potenza; le caratteristiche minime richieste sono: portata ≥ 10 m 3 /min; pressione ≥ 8 bar.

3. Le tolleranze ammesse nella realizzazione dei fori sono le seguenti: il diametro dell'utensile di perforazione dovrà risultare non inferiore al diametro di progetto e non superiore del 10% di tale diametro; la lunghezza totale di perforazione dovrà risultare conforme al progetto; la variazione di inclinazione e di direzione azimutale non dovrà essere maggiore di ±2°; la posizione della testa foro non dovrà discostarsi più di lo cm dalla posizione di progetto.
4. Completata la perforazione si deve provvedere a rimuovere i detriti nel foro, o in sospensione nel fluido di perforazione, prolungando la circolazione del fluido stesso fino alla sua completa circolazione.
5. Ultimata la rimozione dei detriti si deve provvedere ad effettuare le operazioni che seguono:
   -riempimento del foro con miscela cementizia (cementazione di 1^ fase), se necessaria;
   -introduzione del tirante (l'armatura può essere di tipo a barre, a fili o a trefoli);
   -riempimento dei dispositivi di separazione e protezione interni (sacco otturatore, bulbo interno);
   -esecuzione delle iniezioni selettive a pressioni e volume controllati;
   -posizionamento della testata e dei dispositivi di tensionamento;
   -prove di carico di collaudo;
   -tensionamento del tirante;
   -protezione della parte libera;
   -protezione della testata.

   Per la cementazione di prima fase, se necessaria, si utilizzerà un volume di miscela cementizia commisurato al volume teorico del foro. In questa fase si eseguiranno anche le operazioni di riempimento del sacco otturatore, ove presente, e del bulbo interno per i tiranti definitivi, utilizzando quantitativi di miscela corrispondenti ai volumi teorici degli stessi. Completata l'iniezione di 1^ fase si provvederà a lavare con acqua il cavo interno del tubo di iniezione.

   Trascorso un periodo di 12 ÷ 24 ore dalla formazione della guaina, si darà luogo alla esecuzione delle iniezioni selettive per la formazione del bulbo di ancoraggio.

   Trascorsi ventotto giorni dall'ultima iniezione, o meno, secondo il tipo di miscela, ogni tirante verrà sottoposto a tesatura di collaudo. L'inizio delle operazioni di tesatura e collaudo dovrà essere comunque autorizzato dalla Direzione Lavori.

   La trazione di collaudo (Nc) è pari a 1,2 volte la trazione massima di esercizio (Nes).

   La protezione anticorrosiva del tratto libero del tirante sarà completata iniettando all'interno della guaina la miscela utilizzata nelle operazioni di iniezione dopo il completamento delle operazioni di tesatura del tirante.

La protezione della testa del tirante potrà essere ottenuta, nei casi in cui è prescritta la protezione di classe 1, con un getto della miscela indicata previa aggiunta di additivi antiritiro, mentre nel caso si debba realizzare una protezione di classe 2, si provvederà all'incapsulamento della testa mediante involucri protettivi di polietilene o polipropilene di spessore minimo pari a 2 mm che verranno connessi per saldatura alla guaina che avvolge il tratto libero; successivamente, con un getto di miscela cementizia, armata con rete, si proteggerà ulteriormente la testa dagli urti e dalle abrasioni.

- ## Art. 80 - Massetti e sottofondi

1. Il sottofondo è lo strato di materiali con funzione di costipazione del terreno e sostegno della struttura sovrastante. Il sottofondo può essere monostrato (ssolo massetto di finitura) o bistrato (massetto di finitura e strato di isolamento).
   Il massetto è lo strato di materiali con funzioni di livellamento, ricezione della pavimentazione finale o direttamente manto di usura.
2. Il sottofondo e/o massetto deve essere eseguito a perfetta regola d'arte, steso, battuto, spianato e lisciato fino a renderlo perfettamente planare, strutturalmente omogeneo e solido, nello spessore opportuno, ed essere reso in opera finito e funzionante, pronto per ricevere la posa della pavimentazione.
   La realizzazione deve essere particolarmente curata al fine di eliminare le camere d'aria, sacche o bolle che potrebbero venirsi a creare; deve inoltre ricoprire tubazioni e canali correnti sugli orizzontamenti.
3. Il sottofondo e/o massetto deve avere una stagionatura minima di 28 giorni, eventualmente riducibile o aumentabile se, a giudizio della D.L. il conglomerato si presenterà completamente asciutto e privo di umidità (riscontrabile anche con specifiche prove tecniche).
4. Nella realizzazione di massetti di superficie superiore ai 50 mq devono essere previsti dei giunti di dilatazione che dovranno essere realizzati mediante la posa di guarnizioni di resina poliuretanica.
5. Qualora si dovesse interrompere il getto dei suddetti massetti da un giorno all'altro, il taglio di giunzione dovrà essere verticale, netto e non inclinato, con rete metallica passante, per evitare sollevamenti sul giunto in caso di espansione del massetto.
5. Le normative di riferimento sono:
   UNI 10329 Posa dei rivestimenti di pavimentazione. Misurazione del contenuto di umidità negli strati di supporto cementizi o simili;
   UNI EN 13318 Massetti e materiali per massetti - Definizioni;
   UNI EN 13813 Massetti e materiali per massetti - Materiali per massetti - Proprietà e requisiti.

- ## Art. 81 - Pavimenti con rivestimento lapideo

1. I marmi possono venire posati su strato di allettamento cementizio o incollati direttamente al supporto. Lo strato di allettamento può essere usualmente costituito da una stesura di malta normale di cemento con aggiunta di calce grezza in ragione di m^3 0,1 per m^3 di impasto.
2. I procedimenti di lucidatura e levigatura in opera devono necessariamente venire differiti nel tempo rispetto alla posa onde evitare che tali trattamenti, che prevedono normalmente l'impiego di forti quantità di acqua e fango, possano provocare degradi alla superficie lucidata così come alla superficie muraria al contorno.
3. Alla posa con collante (normalmente composto da impasto di cemento e resine idrosolubili) possono venire facilmente assoggettati i rivestimenti a “tutto marmo”.
   In questi casi, dato il ridotto spessore dello strato di collegamento impiegato (3-4 mm) si deve operare su sottofondi particolarmente livellati e comunque resistenti, in grado di assorbire le sollecitazioni derivanti dai carichi cui la pavimentazione verrà sottoposta in fase di esercizio.
4. Nelle situazioni previste in modelli risolutivi isolati termicamente o acusticamente, lo strato di supporto della pavimentazione lapidea dovrà essere costituito non da un semplice strato di livellamento, ma da un vero e proprio strato di ripartizione dei carichi.
5. Nel caso di pavimentazione con rivestimento lapideo posato su strato legante cementizio con tecnica convenzionale, non si deve trascurare l'esigenza di frazionare la pavimentazione con giunti di dilatazione

estesi a tutto lo spessore dello strato di allettamento, in campi non superiori ai m^2 di superficie; da ridurre ulteriormente nel caso di pavimentazioni contenenti impianti di riscaldamento di tipo radiante.

- ## Art. 82 - Fognatura

1. Gli scavi per la posa in opera, dovranno essere costituiti da livellette raccordate da curve e, laddove la natura dei terreni lo rendesse opportuno, occorrerà preparare il piano di posa con un letto di sabbia; qualora fosse più indicata la realizzazione di un massetto, lo stesso sarà realizzato con un conglomerato cementizio magro.
2. Lo scarico dei tubi, di qualunque materiale, dai mezzi di trasporto, sarà da effettuarsi prendendo tutte le precauzioni necessarie ad evitare danni sia ai tubi che ai rivestimenti: prima di essere messi a posto, i singoli elementi saranno accuratamente puliti.
3. Le tubazioni saranno montate da personale specializzato. Eseguite le giunzioni, con la migliore tecnica relativa a ciascun tipo di materiale, si procederà al controllo della posizione altimetrica e planimetrica della condotta ed alle conseguenti eventuali rettifiche che saranno a totale carico dell'impresa.
   Nell'interno ed in corrispondenza dei giunti i tubi dovranno essere perfettamente puliti; sarà evitata la loro posa in opera in presenza d'acqua o di fango e nel tubo non dovranno rimanere corpi estranei, terra, sassi, sabbia od impurità di sorta.
4. Ogni tratta compresa fra un pozzetto e l'altro dovrà essere perfettamente rettilinea e di pendenza costante in accordo ai profili approvati dalla Direzione Lavori.
   Tutti i cambiamenti di direzione e di pendenza della condotta dovranno essere eseguiti tramite un pozzetto di ispezione. Mediante una livella dovrà essere costantemente controllata la pendenza di ogni tubo in modo da mantenere una livelletta regolare e costante e secondo i profili di posa esecutivi.

- ## Art. 83 - Quadri elettrici

1. I quadri elettrici sono componenti dell'impianto elettrico che costituiscono i nodi della distribuzione elettrica, principale e secondaria, per garantire in sicurezza la gestione dell'impianto stesso, sia durante l'esercizio ordinario sia nella manutenzione delle sue singole parti.
   Nei quadri elettrici sono contenute e concentrate le apparecchiature elettriche di sezionamento, comando, protezione e controllo dei circuiti di un determinato locale, zona, reparto, piano, ecc.
   In generale, i quadri elettrici vengono realizzati sulla base di uno schema o elenco delle apparecchiature, con indicate le caratteristiche elettriche dei singoli componenti, con particolare riferimento alle caratteristiche nominali, alle sezioni delle linee di partenza e alla loro identificazione sui morsetti della morsettiera principale. La costruzione di un quadro elettrico consiste nell'assemblaggio delle strutture e nel montaggio e cablaggio delle apparecchiature elettriche all'interno di involucri o contenitori di protezione e deve essere sempre fatta seguendo le prescrizioni delle normative specifiche.
   Si raccomanda, per quanto è possibile, che i portelli dei quadri elettrici di piano o zona di uno stesso edificio siano apribili con unica chiave.
   Le norme a cui riferirsi, oltre alla Legge 186/1968 e al DM 37/2008 ss.mm.ii, sono:
   CEI EN 61439 (varie parti), per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT);
   CEI 23-51, valida solo in Italia, per quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare;
   CEI 64-8, contenente norme per impianti elettrici di bassa tensione.
2. Le norme 61439, in particolare quella relativa alla tipologia del quadro (61439-2), forniscono le prescrizioni che riguardano la possibilità di accedere alle parti del quadro da parte di personale addetto alla manutenzione riportando in apposito allegato i livelli di accessibilità; il livello di accessibilità più basso è quello che deve garantire operazioni di comando e ripristino interruttori o sostituzione di componenti comuni, quello di accessibilità massima è quello che deve permettere la sostituzione o l'aggiunta di ulteriori apparecchiature di comando e controllo senza la necessita di togliere tensione.
3. I cavi e le sbarre in entrata e uscita dal quadro possono attestarsi direttamente sui morsetti degli

interruttori. È comunque preferibile, nei quadri elettrici con notevole sviluppo di circuiti, disporre all'interno del quadro stesso apposite morsettiere per facilitarne l'allacciamento e l'individuazione.
Le morsettiere potranno essere a elementi componibili o in struttura in monoblocco.
Tutte le parti metalliche del quadro dovranno essere collegate a terra. Il collegamento di quelle mobili o asportabili sarà eseguito con cavo flessibile di colore giallo-verde o con treccia di rame stagnato di sezione non inferiore a 16 mm^2, muniti alle estremità di capicorda a compressione a occhiello.
Le canalette dovranno essere fissate al pannello di fondo mediante viti autofilettanti o con dado o con rivetti. Non è ammesso l'impiego di canalette autoadesive.

4. Le dimensioni dei quadri dovranno essere tali da consentire l'installazione di un numero di eventuali apparecchi futuri pari ad almeno il 20% di quelli previsti o installati.
   Relativamente alla logistica del quadro, la norma 61439, per gli organi di comando e interruzione di emergenza prescrive l'installazione in una zona tra 0,8 e 1,6 m dalla base del quadro, mentre gli strumenti indicatori devono essere collocati nella zona sopra la base del quadro, compresa tra 0,2 e 2,2 m.
5. Ogni quadro elettrico deve essere munito di un proprio schema elettrico nel quale sia possibile identificare i singoli circuiti e i dispositivi di protezione e comando, in funzione del tipo di quadro, nonché le caratteristiche previste dalle relative norme.
   Ogni apparecchiatura di sezionamento, comando e protezione dei circuiti deve essere munita di targhetta indicatrice del circuito alimentato con la stessa dicitura di quella riportata sugli schemi elettrici.
6. Secondo le norme CEI EN 61439, se il costruttore del quadro durante le operazioni di assemblaggio rispetta scrupolosamente lo schema realizzato dal progettista dell'impianto elettrico individuando nel catalogo del costruttore originale un sistema di quadro tecnicamente equivalente o con caratteristiche maggiori, realizza la conformità senza dover effettuare alcuna prova o calcolo, in questo caso le prove individuali da effettuare sono:
   - accertamento di eventuali errori o difetti di cablaggio,
   - verifica della resistenza d'isolamento del cablaggio;
   - prova di tensione applicata a 50 Hz;
   - la verifica dei serraggi dei morsetti e sistemi di barre tramite chiave dinamometrica.

   Se, invece, non si attiene alle istruzioni del costruttore originale, è obbligato ad eseguire le prove di verifica meccanica ed elettrica sulla configurazione derivata e se apporta modifiche non previste dal costruttore originale deve richiedere apposita autorizzazione.
7. A conclusione dei lavori il costruttore del quadro dovrà apporre sul quadro elettrico una targa, nella quale sia riportato almeno il nome o il marchio di fabbrica del costruttore, la data di costruzione, e un identificatore (numero o tipo) e la norma di riferimento.
   Un ulteriore obbligo è la redazione del fascicolo tecnico (schema elettrico, caratteristiche elettriche e meccaniche, descrizione dei circuiti e dei materiali, ecc.) unitamente al rapporto di prova individuale; per questi documenti (rapporto di prova e fascicolo tecnico) la norma prescrive solo l'obbligo di conservazione per almeno 10 anni e non quello di consegna al cliente. In assenza di particolari accordi scritti, il costruttore del quadro è tenuto a consegnare al committente solo la seguente documentazione:
   -descrizione tecnica del quadro;
   -schema elettrico;
   -vista del fronte quadro;
   -descrizione con numerazione dei collegamenti delle morsettiere;
   -verbale di collaudo;
   -dichiarazione di conformità del quadro alla norma CEI EN 61439-1 e 61439-X.

• Art. 84 - Impianto pubblica illuminazione su pali

1. L'impianto di illuminazione dell'area dovrà essere realizzato utilizzando corpi illuminanti montati su pali e sarà alimentato da apposito quadro di comando e distribuzione.
   Dopo la consegna dei lavori, di cui sarà redatto apposito verbale sottoscritto dalle parti, l'Appaltatore dovrà eseguire a proprie spese, secondo le norme che saranno impartite dalla Direzione Lavori, i tracciamenti necessari per la posa dei conduttori, dei pali, degli apparecchi di illuminazione e delle

apparecchiature oggetto dell'appalto.

2. Nell'esecuzione dei cavidotti saranno tenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché i percorsi, indicati nei disegni di progetto. Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:
   -il taglio del tappetino bituminoso e dell'eventuale sottofondo in agglomerato dovrà avvenire mediante l'impiego di un tagliasfalto munito di martello idraulico con vanghetta. Il taglio avrà una profondità minima di 25 cm e gli spazi del manto stradale non tagliato non dovranno superare in lunghezza il 50% del taglio effettuato con la vanghetta idraulica;
   -esecuzione dello scavo in trincea, con le dimensioni indicate in progetto ;
   -fornitura e posa, nel numero stabilito dal disegno, di tubazioni rigide in materiale plastico a sezione circolare, con diametro esterno di 100 mm, peso 730 g/m, per il passaggio dei cavi di energia;
   -la posa delle tubazioni in plastica dei diametro esterno di 100 mm verrà eseguita mediante l'impiego di selle di supporto in materiale plastico a uno od a due impronte per tubi del diametro di 110 mm. Detti elementi saranno posati ad un'interdistanza massima di 1,5 m, alfine di garantire il sollevamento dei tubi dal fondo dello scavo ed assicurare in tal modo il completo conglobamento della stessa nel cassonetto di calcestruzzo;
   -formazione di cassonetto in calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, a protezione delle tubazioni in plastica; il calcestruzzo sarà superiormente lisciato in modo che venga impedito il ristagno d'acqua;
   -il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con materiali di risulta o con ghiaia naturale vagliata, sulla base delle indicazioni fornite dai tecnici comunali. Particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici; l'operazione di riempimento dovrà avvenire dopo almeno 6 ore dai termine dei getto di calcestruzzo; trasporto alla discarica del materiale eccedente.
   Durante la fase di scavo dei cavidotti dovranno essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti.
   Durante le ore notturne la segnalazione di scavo aperto o di presenza di cumulo di materiali di risulta o altro materiale sul sedime stradale, dovrà essere di tipo luminoso a fiamma od a sorgente elettrica, tale da evidenziare il pericolo esistente per il transito pedonale e veicolare. Nessuna giustificazione potrà essere addotta dall'Appaltatore per lo spegnimento di dette luci di segnalazione durante la notte anche se causato da precipitazioni meteoriche. Tutti i ripari (cavalletti, transenne, ecc.) dovranno riportare il nome della Ditta appaltatrice dei lavori, il suo indirizzo e numero telefonico. L'inadempienza delle prescrizioni sopra indicate può determinare sia la sospensione dei lavori, sia la risoluzione del contratto qualora l'Appaltatore risulti recidivo per fatti analoghi già accaduti nel presente appalto od anche in appalti precedenti. Il reinterro di tutti gli scavi per cavidotti e pozzetti dopo l'esecuzione dei getti è implicitamente compensata con il prezzo dell'opera. Nessun compenso potrà essere richiesto per i sondaggi da eseguire prima dell'inizio degli scavi per l'accertamento dell'esatta ubicazione dei servizi nel sottosuolo.
3. Nell'esecuzione dei pozzetti saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché l'ubicazione, indicate nel progetto. Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:
   -esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del pozzetto;
   -formazione di platea in calcestruzzo dosata a 200 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, con fori per il drenaggio dell'acqua;
   -formazione della muratura laterale di contenimento, in mattoni pieni e malta di cemento,
   -conglobamento, nella muratura di mattoni, delle tubazioni in plastica interessate dal pozzetto;
   - sigillature con malta di cemento degli spazi fra muratura e tubo;
   -formazione, all'interno dei pozzetto, di rinzaffo in malta di cemento grossolanamente lisciata;
   -fornitura e posa, su letto di malta di cemento, di chiusino in ghisa, completo di telaio, per traffico;
   -incontrollato, luce netta 50 x 50cm, peso ca. 90 kg, con scritta “Illuminazione Pubblica” sul coperchio;
   -riempimento del vano residuo con materiale di risulta o con ghiaia naturale costipati;
   -trasporto alla discarica del materiale eccedente.
   E' consentito in alternativa, e compensata con lo stesso prezzo, l'esecuzione in calcestruzzo delle pareti laterali dei pozzetti interrati con chiusino in ghisa. Lo spessore delle pareti e le modalità di esecuzione dovranno essere preventivamente concordati con la Direzione Lavori.

4. Nell'esecuzione dei blocchi di fondazione per il sostegno dei pali saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive di progetto.
   Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:
   - esecuzione della scavo con misure adeguate alle dimensioni del blocco;
   - formazione del blocco in calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto;
   - esecuzione della nicchia per l'incastra del palo, con l'impiego di cassaforma;
   - fornitura e posa, entro il blocco in calcestruzzo, di spezzone di tubazione in plastica del diametro esterno di 100 mm per il passaggio dei cavi;
   - riempimento eventuale dello scavo con materiale di risulta o con ghiaia naturale accuratamente costipata; trasporto alla discarica del materiale eccedente;
   - sistemazione del cordolo in pietra eventualmente rimosso.
   L'eventuale rimozione dei cordoli del marciapiede è compreso nell'esecuzione dello scavo del blocco. Per tutte le opere elencate nel presente articolo è previsto dall'appalto il ripristino del suolo pubblico.
5. Per quanto riguarda la posa in opera dei pali per l'illuminazione, in corrispondenza del punto di incastro del palo nel blocco di fondazione dovrà essere riportato un collare di rinforzo della lunghezza di 40 cm, dello spessore identico a quello del palo stesso e saldato alle due estremità a filo continuo.
   Per il fissaggio dei bracci o dei codoli dovranno essere previste sulla sommità dei pali due serie di tre fori cadauna sfalsati tra di loro di 120° con dadi riportati in acciaio INOX M10 x 1 saldati prima della zincatura.
   Le due serie di fori dovranno essere poste rispettivamente a 5 cm ed a 35 cm dalla sommità del palo. Il bloccaggio dei bracci o dei codoli per apparecchi a cima palo dovrà avvenire tramite grani in acciaio INOX M10 x 1 temprati ad induzione. Sia i dadi che i grani suddetti dovranno essere in acciaio INOX dei tipo X12 Cr13 secondo Norma UNI EN 10088-1.
   Nei pali dovranno essere praticate numero due aperture delle seguenti dimensioni:
   -un foro ad asola della dimensione 150 x 50 mm, per il passaggio dei conduttori, posizionato con il bordo inferiore a 500 mm dal previsto livello del suolo;
   -una finestrella d'ispezione delle dimensioni 200 x 75 mm; tale finestrella dovrà essere posizionata con l'asse orizzontale parallelo al piano verticale passante per l'asse longitudinale del braccio o dell'apparecchio di illuminazione a cima-palo e collocata dalla parte, opposta al senso di transito del traffico veicolare, con il bordo inferiore ad almeno 600 mm al di sopra dei livello del suolo. La chiusura della finestrella d'ispezione dovrà avvenire mediante un portello realizzato in lamiera zincata a filo palo con bloccaggio mediante chiave triangolare oppure, solo nel caso sussistano difficoltà di collocazione della morsettiera e previo benestare dei Direttore dei Lavori, con portello in rilievo, adatto al contenimento di detta morsettiera, sempre con bloccaggio mediante chiave triangolare.
   Il portello deve comunque essere montato in modo da soddisfare il grado minimo di protezione interna IP 33 secondo Norma CEI 70-1 (CEI EN 60529/A1). La finestrella d'ispezione dovrà consentire l'accesso all'alloggiamento elettrico che dovrà essere munito di un dispositivo di fissaggio (guida metallica) destinato a sostenere la morsettiera di connessione in classe II.
   Per la protezione di tutte le parti in acciaio (pali, portello, guida d'attacco, braccio e codoli) è richiesta la zincatura a caldo secondo la Norma CEI 7-6 .
   Il percorso dei cavi nei blocchi e nell'asola inferiore dei pali sino alla morsettiera di connessione, dovrà essere protetto tramite uno o più tubi in PVC flessibile serie pesante diametro 50 mm, posato all'atto della collocazione dei pali stessi entro i fori predisposti nei blocchi di fondazione medesimi, come da disegni esecutivi. Per il sostegno degli apparecchi di illuminazione su mensola od a cima-palo dovranno essere impiegati bracci in acciaio o codoli zincati a caldo secondo Norma UNI-EN 40-4.
6. L'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura ed alla posa in opera dei cavi relativi al circuito di alimentazione di energia.
   Tutte le linee dorsali d'alimentazione, per posa sia aerea che interrata, saranno costituite da quattro cavi unipolari uguali. In alcune tratte terminali d'alimentazione saranno impiegati cavi tripolari con sezione di 2,5 mm^2. I cavi per la derivazione agli apparecchi di illuminazione saranno bipolari, con sezione di 2,5 mmq.
   I cavi multipolari avranno le guaine isolanti interne colorate in modo da individuare la fase relativa. Per i cavi unipolari la distinzione delle fasi e del neutro dovrà apparire esternamente sulla guaina protettiva. E'

consentiva l'apposizione di fascette distintive ogni tre metri in nastro adesivo, colorate in modo diverso (marrone fase R - bianco fase 5 - verde faseT - blu chiaro neutro).
I cavi infilati entro pali o tubi metallici saranno ulteriormente protetti da guaina isolante.

7. La derivazione agli apparecchi di illuminazione, in cavo bipolare della sezione di 2,5 mm^2, sarà effettuata con l'impiego di cassetta di connessione in classe II con transito nella medesima dei cavi unipari di dorsale. La salita all'asola dei cavi unipolari sarà riservata unicamente alla fase interessata ed al neutro escludendo le restanti due fasi; per tratti di dorsali rilevanti dovrà essere previsto altresì un sezionamento dell'intera linea facendo transitare le tre fasi ed il neutro in una cassetta di connessione collocato nell'asola di un palo secondo indicazione dei Direttore dei Lavori. Per le giunzioni o derivazioni su cavo unipolare, con posa in cavidotto, è previsto l'impiego di muffole. Dette muffole saranno posate esclusivamente nei pozzetti in muratura o prefabbricati.
   Come detto, tutti i conduttori infilati entro i pali e bracci metallici, saranno ulteriormente protetti, agli effetti del doppio isolamento, da una guaina isolante di diametro adeguato; tale guaina dovrà avere rigidità dielettrica ~ 10 kV/mm; il tipo di guaina isolante dovrà comunque essere approvato dal Direttore dei Lavori.
8. In ottemperanza alla Norma CEI 34-21 i componenti degli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati a cura del costruttore degli stessi, i quali pertanto dovranno essere forniti e dotati completi di lampade ed ausiliari elettrici rifasati.
   Gli apparecchi di illuminazione destinati a contenere lampade a vapori di sodio ad alta pressione dovranno essere cablati con i componenti principali (lampade, alimentatori ed accenditori) della stessa casa costruttrice in modo da garantire la compatibilità tra i medesimi.
   I riflettori per gli apparecchi di illuminazione destinati a contenere lampade a vapori di sodio ad alta pressione devono essere conformati in modo da evitare che le radiazioni riflesse si concentrino sul bruciatore della lampada in quantità tale da pregiudicarne la durata o il funzionamento.
   L'Appaltatore provvederà pertanto all'approvvigionamento, al trasporto, all'immagazzinamento temporaneo, al trasporto a piè d'opera, al montaggio su paio o braccio o testata, all'esecuzione dei collegamenti elettrici, alle prove di funzionamento degli apparecchi di illuminazione.
   Gli apparecchi di illuminazione saranno, come già precisato, in Classe II e pertanto si dovrà porre la massima cura nell'esecuzione dei collegamenti elettrici affinché in essi sia mantenuto il doppio isolamento.
9. L'Appaltatore provvederà alla fornitura e posa presso il punto di consegna indicato dal progetto di un contenitore in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro del formato approssimativo di:
   larghezza 70-75 cm, altezza da terra 140-150 cm, profondità 30-40 cm con grado di protezione interna minimo 1P 54 (CEI 70-1).
   Tale contenitore dovrà essere diviso verticalmente in due vani con aperture separate di cui una destinata a contenere il gruppo di misura installata dall'Ente Distributore, la relativa serratura di chiusura dovrà essere installata previo accordi con gli organismi territoriali competenti dall'Ente medesimo. Il contenitore dovrà appoggiare su apposito zoccolo in c.l.s. prefabbricato o realizzato in opera che consenta l'ingresso dei cavi sia del Distributore dell'energia elettrica che dell'impianto in oggetto. Sono altresì a cura dell'Appaltatore le opere di scavo e murarie per l'ingresso nel contenitore dei cavi dell'Ente Distributore.
   Il secondo vano dovrà contenere le apparecchiature di comando, di sezionamento, e di protezione così come definite nello schema unifilare indicato nel disegno “particolari”. L'apertura di tale vano dovrà essere munita di apposita serratura concordata con il Committente ove è ubicato l'impianto.
   Il quadro elettrico ivi contenuto dovrà essere realizzato con isolamento in Classe II come il resto dell'impianto di illuminazione.
   Le apparecchiature elettriche dovranno essere conformi alle corrispondenti Norme CEI; in particolare i teleruttori dovranno avere le caratteristiche secondo la Norma CEI 17-3.
   L'Appaltatore dovrà altresì provvedere alla fornitura, posa e collegamento di un interruttore crepuscolare fotoelettrico adatto all'installazione esterna in posizione idonea e protetta da eventi accidentali o vandalici con le seguenti caratteristiche: Classe di Isolamento II, grado IP 54, valore di intervento 10 + 2 Lux, carico massimo alimentarie 5A.

Gli organi di protezione dovranno essere dimensionati in modo da garantire la protezione contro i cortocircuiti dell'intero impianto secondo Norme CEI 64-8 .
Il tipo di contenitore, le apparecchiature ivi contenute ed il relativo quadro dovranno comunque avere la preventiva approvazione del Direttore dei Lavori.

10. L'impianto non prevede la messa a terra degli apparecchi di illuminazione a delle altre parti metalliche, in quanto tutto il sistema sarà realizzato con doppio isolamento (Classe II). Qualora, per particolari esigenze, venissero impiegati apparecchi di illuminazione sprovvisti di isolamento in Classe II, oppure sia necessario realizzare la protezione delle strutture contro i fulmini occorre realizzare l'impianto di terra.
Gli apparecchi di illuminazione saranno collegati ad una terra di sezione adeguata, comunque non inferiore ai 16 mm^2 , i conduttori di terra e di protezione avranno guaina di colore giallo-verde e saranno di tipo H07 V.
La linea dorsale sarà collegata al Dispersore Unico mediante conduttore isolato, della sezione minima di 16 mm2 di tipo H07 V-R, protetto con tubazione nei tratti discendenti.
Tenendo conto che il dispersore sarà unico, sia per la protezione contro i fulmini che per la protezione contro i contatti indiretti esso dovrà rispondere alle prescrizioni delle Norme serie CEI EN 62305, serie CEI 64-8 e CEI EN 50540.
I dispersori saranno dei tipo a puntazza componibile, posati entro appositi pozzetti di ispezione di tipo carreggiabile, in resina rinforzata; tutti i dispersori dovranno essere collegati fra di loro.
Sia i dispersori a puntazza, che i pozzetti di ispezione dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione dei Lavori.

• Art. 85 - Fondazione stradale in misto granulare

1. La sovrastruttura stradale è costituita da:
- strato superficiale;
- strato di base;
- strato di fondazione.
Lo strato di fondazione, dunque, è lo strato della parte inferiore della sovrastruttura a contatto con il terreno di appoggio (sottofondo).
2. Prima di eseguire lo strato di fondazione, occorre accertarsi delle condizioni del sottofondo.
Sottofondo con portanza insufficiente e/o con notevole sensibilità all'azione dell'acqua e del gelo deve essere, infatti, migliorato o stabilizzato con appositi interventi, ovvero sostituito per una certa profondità.
Il sottofondo viene detto migliorato quando viene integrato con materiale arido (correzione granulometrica) o quando viene trattato con modesti quantitativi di legante, tali da modificare, anche temporaneamente, le sole proprietà fisiche della terra (quali il contenuto naturale di acqua, la plasticità, la costipabilità, il CBR). In alcuni casi, il miglioramento può essere ottenuto mediante opere di drenaggio, ovvero con l'ausilio di geosintetici.
Il sottofondo viene detto stabilizzato quando il legante è in quantità tale da conferire alla terra una resistenza durevole, apprezzabile mediante prove di trazione e flessione proprie dei materiali solidi. Il legante impiegato è normalmente di tipo idraulico o idrocarburico.
3. Lo strato di fondazione sarà realizzato con misto granulare. Per quanto concerne la modalità di posa, il materiale va steso in strati di spessore finito non superiore a 25 cm e non inferiore a 10 cm e deve presentarsi, dopo costipamento, uniformemente miscelato, in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti. L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuarsi mediante dispositivi spruzzatori. La stesa va effettuata con finitrice o con grader appositamente equipaggiato.
Il materiale pronto per il costipamento deve presentare in ogni punto la prescritta granulometria.
Il costipamento di ciascuno strato deve essere eseguito sino a ottenere una densità in situ non inferiore al 98% della densità massima fornita dalla prova aasho modificata.
Per il costipamento e la rifinitura dovranno impiegarsi rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi.
4. Le operazioni di cui al comma 3 non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato.

Verificandosi comunque un eccesso di umidità o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'impresa. L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento per ogni cantiere verranno accertate dalla direzione dei lavori con una prova sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere.

5. La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllato a mezzo di un regolo di 4-4,50 m di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali. Lo spessore dovrà essere quello prescritto, con una tolleranza in più o in meno del 5%, purché questa differenza si presenti solo saltuariamente. In caso contrario, l'impresa, a sua cura e spese, dovrà provvedere al raggiungimento dello spessore prescritto.

• Art. 86 - Fondazione stradale in misto cementato

1. La sovrastruttura stradale è costituita da:
   - strato superficiale;
   - strato di base;
   - strato di fondazione.
   Lo strato di fondazione, dunque, è lo strato della parte inferiore della sovrastruttura a contatto con il terreno di appoggio (sottofondo).
2. Prima di eseguire lo strato di fondazione, occorre accertarsi delle condizioni del sottofondo.
   Sottofondo con portanza insufficiente e/o con notevole sensibilità all'azione dell'acqua e del gelo deve essere, infatti, migliorato o stabilizzato con appositi interventi, ovvero sostituito per una certa profondità.
   Il sottofondo viene detto migliorato quando viene integrato con materiale arido (correzione granulometrica) o quando viene trattato con modesti quantitativi di legante, tali da modificare, anche temporaneamente, le sole proprietà fisiche della terra (quali il contenuto naturale di acqua, la plasticità, la costipabilità, il CBR). In alcuni casi, il miglioramento può essere ottenuto mediante opere di drenaggio, ovvero con l'ausilio di geosintetici.
   Il sottofondo viene detto stabilizzato quando il legante è in quantità tale da conferire alla terra una resistenza durevole, apprezzabile mediante prove di trazione e flessione proprie dei materiali solidi. Il legante impiegato è normalmente di tipo idraulico o idrocarburico.
3. Lo strato di fondazione sarà realizzato con misto cementato. Prima della stesa dovrà verificarsi che il piano di posa sia sufficientemente umido e, se necessario, si dovrà provvedere alla sua bagnatura, evitando la formazione di superfici fangose.
4. La stesa dovrà essere eseguita impiegando macchine finitrici vibranti. Il tempo massimo tra l'introduzione dell'acqua nella miscela del misto cementato e l'inizio della compattazione non dovrà superare i 60 minuti.
   Le operazioni di compattazione dello strato dovranno essere realizzate preferibilmente con apparecchiature e sequenze adatte a produrre il grado di addensamento e le prestazioni richieste. La stesa della miscela non dovrà, di norma, essere eseguita con temperature ambiente inferiori a 0 °C e mai sotto la pioggia.
   Nel caso in cui le condizioni climatiche (temperatura, soleggiamento, ventilazione) comportino una elevata velocità di evaporazione, è necessario provvedere a un'adeguata protezione delle miscele sia durante il trasporto sia durante la stesa.
   Il tempo intercorrente tra la stesa di due strisce affiancate non deve superare di norma le due ore per garantire la continuità della struttura.
   Particolari accorgimenti dovranno adottarsi nella formazione dei giunti longitudinali, che andranno protetti con fogli di polietilene o materiale similare.
5. Il giunto di ripresa dovrà essere ottenuto terminando la stesa dello strato a ridosso di una tavola e togliendo la tavola al momento della ripresa della stesa. Se non si fa uso della tavola si deve, prima della ripresa della stesa, provvedere a tagliare l'ultima parte dello strato precedente, in modo da ottenere una parete perfettamente verticale.
   Non devono essere eseguiti altri giunti all'infuori di quelli di ripresa.

- Art. 87 - Massicciata stradale

1. L'applicazione sulla superficie delle massicciate cilindrate di qualsiasi rivestimento, a base di leganti bituminosi, catramosi od asfaltici, richiede che tale superficie risulti rigorosamente pulita, e cioè scevra in modo assoluto di polvere e fango, in modo da mostrare a nudo il mosaico dei pezzi di pietrisco.
   Ove quindi la ripulitura della superficie della massicciata non sia già stata conseguita attraverso un accurato preventivo lavaggio del materiale costituente lo strato superiore, da eseguirsi immediatamente prima dello spandimento e della compressione meccanica, la pulitura si potrà iniziare con scopatrici meccaniche, cui farà seguito la scopatura a mano con lunghe scope flessibili. L'eliminazione dell'ultima polvere si dovrà fare di norma con acqua sotto pressione, salvo che la Direzione dei lavori consenta l'uso di soffiatrici che eliminino la polvere dagli interstizi della massicciata.
   Sarà di norma prescritto il lavaggio quando, in relazione al tipo speciale di trattamento stabilito per la massicciata, il costipamento di quest'ultima superficie sia tale da escludere che essa possa essere sconvolta dall'azione del getto d'acqua sotto pressione, e si impieghino, per il trattamento superficiale, emulsioni.
   Per leganti a caldo, per altro, il lavaggio sarà consentito solo nei periodi estivi; e sarà comunque escluso quando le condizioni climatiche siano tali da non assicurare il pronto asciugamento della massicciata che possa essere richiesto dal tipo di trattamento o rivestimento da eseguire sulla massicciata medesima, in modo da tener conto della necessità di avere, per quei trattamenti a caldo con bitume o catrame che lo esigono, una massicciata perfettamente asciutta.
2. Le massicciate, tanto se debbono formare la definitiva carreggiata vera e propria portante il traffico dei veicoli di per sè resistente, quanto se debbano eseguirsi per consolidamento o sostegno di pavimentazioni destinate a costituire la carreggiata stessa, saranno eseguite con pietrisco o ghiaia aventi le dimensioni appropriate al tipo di carreggiata.
   Il pietrisco sarà ottenuto con la spezzatura a mano o meccanica, curando in quest'ultimo caso di adoperare tipi di frantoi meccanici che spezzino il pietrame od i ciottoloni di elevata durezza da impiegare per la formazione del pietrisco, in modo da evitare che si determino fratture nell'interno dei singoli pezzi di pietrisco.
3. Il materiale di massicciata, preventivamente ammannito in cumuli di forma geometrica od in cataste pure geometriche sui bordi della strada od in adatte località adiacenti agli effetti della misurazione, qualora non sia diversamente disposto, verrà sparso e regolarizzato in modo che la superficie della massicciata, ad opera finita, abbia in sezione trasversale e per tratti in rettifilo ed in curva, il profilo indicato negli elaborati progettuali o comunque stabilito dalla Direzione dei lavori.
   Per la formazione della massicciata si ricorrerà alle comuni carriole o forche e se possibile ad adatti distributori meccanici.
   L'altezza dello strato da cilindrare in una sola volta non deve essere superiore a 15 cm.
4. Per quanto concerne la cilindratura, si provvederà all'uopo ed in generale con rullo compressore a motore del peso non minore di 16 tonnellate.
   I compressori saranno forniti a piè d'opera dall'Impresa con i relativi macchinisti e conduttori abilitati e con tutto quanto è necessario al loro perfetto funzionamento (salvo che sia diversamente disposto per la fornitura di rulli da parte dell'Amministrazione).
   Verificandosi eventualmente guasti ai compressori in esercizio, l'Impresa dovrà provvedere prontamente alla riparazione ed anche alla sostituzione, in modo che le interruzioni di lavoro siano ridotte al minimo possibile.
   Il lavoro di compressione o cilindratura dovrà essere iniziato dai margini della strada e gradatamente proseguito verso la zona centrale.
   Il rullo dovrà essere condotto in modo che nel cilindrare una nuova zona passi sopra una striscia di almeno 20 cm della zona precedentemente cilindrata, e che nel cilindrare la prima zona marginale venga a comprimere anche una zona di banchina di almeno 20 cm di larghezza.
   Non si dovranno cilindrare o comprimere contemporaneamente strati di pietrisco o ghiaia superiori a 12 cm di altezza misurati sul pietrisco soffice sparso, e quindi prima della cilindratura. Pertanto, ed ogni qualvolta la massicciata debba essere formata con pietrisco di altezza superiore a 12 cm misurata sempre

come sopra, la cilindratura dovrà essere eseguita separatamente e successivamente per ciascun strato di 12 cm o frazione, a partire da quello inferiore.
Quanto alle modalità di esecuzione delle cilindrature queste vengono distinte in 3 categorie:
1°*di tipo chiuso*;
2°*di tipo parzialmente aperto*;
3°*di tipo completamente aperto*;
a seconda dell'uso cui deve servire la massicciata a lavoro di cilindratura ultimato, e dei trattamenti o rivestimenti coi quali è previsto che debba essere protetta.
Qualunque sia il tipo di cilindratura - fatta eccezione delle compressioni di semplice assestamento, occorrenti per poter aprire al traffico senza disagio del traffico stesso, almeno nel primo periodo, la strada o i tratti da conservare a macadam semplice - tutte le cilindrature in genere debbono essere eseguite in modo che la massicciata, ad opera finita e nei limiti resi possibili dal tipo cui appartiene, risulti cilindrata a fondo, in modo cioè che gli elementi che la compongono acquistino lo stato di massimo addensamento.
La cilindratura di tipo chiuso, dovrà essere eseguita con uso di acqua, pur tuttavia limitato, per evitare ristagni nella massicciata e rifluimento in superficie del terreno sottostante che possa perciò essere rammollito e con impiego, durante la cilindratura, di materiale di saturazione, comunemente detto aggregante, costituito da sabbione pulito e scevro di materie terrose da scegliere fra quello con discreto potere legante, o da detrito dello stesso pietrisco, se è prescritto l'impiego del pietrisco e come è opportuno per questo tipo, purché tali detriti siano idonei allo scopo. Detto materiale col sussidio dell'acqua e con la cilindratura prolungata in modo opportuno, ossia condotta a fondo, dovrà riempire completamente, od almeno il più che sia possibile, i vuoti che anche nello stato di massimo addensamento del pietrisco restano tra gli elementi del pietrisco stesso.
Ad evitare che per eccesso di acqua si verifichino inconvenienti immediati o cedimenti futuri, si dovranno aprire frequenti tagli nelle banchine, creando dei canaletti di sfogo con profondità non inferiore allo spessore della massicciata ed eventuale sottofondo e con pendenza verso l'esterno.
La cilindratura sarà protratta fino a completo costipamento col numero di passaggi occorrenti in relazione alla qualità e durezza dei materiali prescritto per la massicciata, e in ogni caso non mai inferiore a 120 passate.
La cilindratura di tipo semiaperto, a differenza del precedente, dovrà essere eseguita con le modalità seguenti:
a) l'impiego di acqua dovrà essere pressoché completamente eliminato durante la cilindratura, limitandone l'uso ad un preliminare innaffiamento moderato del pietrisco prima dello spandimento e configurazione, in modo da facilitare l'assestamento dei materiali di massicciata durante le prime passate di compressore, ed a qualche leggerissimo innaffiamento in sede di cilindratura e limitatamente allo strato inferiore da cilindrare per primo (tenuto conto che normalmente la cilindratura di massicciate per strade di nuova costruzione interessa uno strato di materiale di spessore superiore ai 12 cm), e ciò laddove si verificasse qualche difficoltà per ottenere l'assestamento suddetto. Le ultime passate di compressore, e comunque la cilindratura della zona di massicciata che si dovesse successivamente cilindrare, al disopra della zona suddetta di 12 cm, dovranno eseguirsi totalmente a secco;
b) il materiale di saturazione da impiegare dovrà essere della stessa natura, essenzialmente arida e preferibilmente silicea, nonché almeno della stessa durezza, del materiale durissimo, e pure preferibilmente siliceo, che verrà prescritto ed impiegato per le massicciate da proteggere coi trattamenti superficiali e rivestimenti suddetti.
Si potrà anche impiegare materiale detritico ben pulito proveniente dallo stesso pietrisco formante la massicciata (se è previsto impiego di pietrisco), oppure graniglia e pietrischino, sempre dello stesso materiale.
L'impiego dovrà essere regolato in modo che la saturazione dei vuoti resti limitata alla parte inferiore della massicciata e rimangano nella parte superiore per un'altezza di alcuni centimetri i vuoti naturali risultanti dopo completata la cilindratura; qualora vi sia il dubbio che per la natura o dimensione dei materiali impiegati possano rimanere in questa parte superiore vuoti eccessivamente voluminosi a danno dell'economia del successivo trattamento, si dovrà provvedere alla loro riduzione unicamente mediante l'esecuzione dell'ultimo strato, che dovrà poi ricevere il trattamento, con opportuna mescolanza di diverse

dimensioni dello stesso materiale di massicciata.
La cilindratura sarà eseguita col numero di passate che risulterà necessario per ottenere il più perfetto costipamento in relazione alla qualità e durezza del materiale di massicciata impiegato, ed in ogni caso con numero non minore di 80 passate.
La cilindratura di tipo completamente aperto differisce a sua volta dagli altri sopradescritti in quanto deve essere eseguita completamente a secco e senza impiego di sorta di materiali saturanti i vuoti.
La massicciata viene preparata per ricevere la penetrazione, mediante cilindratura che non è portata subito a fondo, ma sufficiente a serrare fra loro gli elementi del pietrisco, che deve essere sempre di qualità durissima e preferibilmente siliceo, con le dimensioni appropriate, mentre il definitivo completo costipamento viene affidato alla cilindratura, da eseguirsi successivamente all'applicazione del trattamento in penetrazione.

5. Qualora la massicciata non debba essere cilindrata, si provvederà a dare ad essa una certa consistenza, oltre che con l'impiego di pietrisco assortito (da 60 a 25 mm) escludendo rigorosamente le grosse pezzature, mediante lo spandimento di sabbione di aggregazione che renda possibile l'amalgama di vari elementi sotto un traffico moderato.

• Art. 88 - Cordoni

1. Le cordonature per la delimitazione dei marciapiedi dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato, avente $R_{ck} \geq 30$ MPa, in elementi di lunghezza 60÷100 m, di forma prismatica e della sezione indicata nel progetto esecutivo. Gli elementi non dovranno presentare imperfezioni, cavillature, rotture o sbrecciature. Dovranno avere superfici in vista regolari e ben rifinite. Lo spigolo della cordonatura verso la strada deve essere arrotondato e/o smussato.
2. I cordoli possono essere realizzati direttamente in opera, mediante estrusione da idonea cordolatrice meccanica, e potranno essere realizzati in conglomerato sia bituminoso che cementizio, tipo II, con Rck = 30 MPa, previa mano di ancoraggio con emulsione bituminosa. I cordoli in calcestruzzo saranno finiti dopo maturazione con una mano di emulsione bituminosa.
3. Nel caso di impiego di elementi prefabbricati, ogni partita dovrà essere accompagnata dai corrispondenti certificati attestanti la qualità dei materiali utilizzati per la loro realizzazione, nonché dalle certificazioni attestanti le dimensioni dell'elemento. Ciascuna partita di 100 elementi prefabbricati non potrà essere posta in opera fino a quando non saranno noti i risultati positivi della resistenza del conglomerato costituente la partita, mediante il prelievo di quattro provini. Nel caso che la resistenza sia inferiore a 30 MPa, la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere.
4. Gli elementi devono essere posti in opera su platea in conglomerato cementizio del tipo di fondazione avente $R_{ck} \geq 25$ MPa, interponendo uno strato di malta dosata a 400 kg/m^3 di cemento, che verrà utilizzata anche per la stuccatura degli elementi di cordonatura. Il piano superiore presenterà una pendenza del 2% verso l'esterno.

• Art. 89 - Smaltimento acque piovane stradali

1. Per agevolare lo smaltimento delle acque piovane e impedire infiltrazioni dannose all'interno del corpo stradale, è prevista, ove necessario, la sistemazione e la costruzione di canalette, cunette e cunicoli, nonché la collocazione di caditoie e pozzetti di raccolta delle acque.
2. Le canalette dovranno essere in elementi prefabbricati in lamiera di acciaio ondulata e zincata oppure in conglomerato cementizio o fibrocemento.
   L'acciaio della lamiera ondulata dovrà essere della qualità di cui alle norme aashto M. 167-70 e aashto M. 36-70, con contenuto di rame non inferiore allo 0,20% e non superiore allo 0,40%, spessore minimo di 1,5 mm con tolleranza uni, carico unitario di rottura non minore di 340 N/mm^2, e sarà protetto su entrambe le facce da zincatura a bagno caldo in quantità non inferiore a 305 g/m^2 per faccia.
3. Le canalette a embrici dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato, secondo i disegni tipo di progetto.

Le canalette dovranno estendersi lungo tutta la scarpata, dalla banchina al fosso di guardia.
Prima della posa in opera, l'impresa avrà cura di effettuare lo scavo di impostazione degli elementi di canaletta, dando allo scavo stesso la forma dell'elemento, in modo tale che il piano di impostazione di ciascun elemento risulti debitamente costipato, per evitare il cedimento dei singoli elementi.
L'elemento al piede della canaletta, quando il fosso di guardia non è rivestito e manca l'ancoraggio, dovrà essere bloccato mediante due tondini in acciaio del diametro, infissi nel terreno, in modo tale che sporgano.
Ancoraggi analoghi dovranno essere infissi ogni tre elementi di canaletta per impedire il loro slittamento a valle.
In sommità la canaletta dovrà essere raccordata alla pavimentazione, mediante apposito invito in conglomerato cementizio gettato in opera o prefabbricato.
La sagomatura dell'invito dovrà essere tale che l'acqua non incontri ostacoli al regolare deflusso.

4. La formazione di cunetta potrà avvenire con elementi prefabbricati, aventi le caratteristiche prescritte dal progetto, formate con conglomerato cementizio, con armatura idonea alla dimensione degli elementi.
   Quest'opera comprenderà la regolarizzazione del piano di posa, la fornitura degli elementi prefabbricati, la sigillatura dei giunti con malta cementizia e quanto altro necessario per consegnare i lavori.
   Per tutti i manufatti in elementi prefabbricati di conglomerato cementizio vibrato e/o centrifugato, il controllo della resistenza del conglomerato sarà eseguito a cura e spese dell'impresa, sotto il controllo della direzione dei lavori, prelevando da ogni partita un elemento dal quale ricavare quattro provini cubici da sottoporre a prove di compressione presso un laboratorio ufficiale di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, indicato dalla stessa direzione dei lavori.
   Tassativamente si prescrive che ciascuna partita sottoposta a controllo non potrà essere posta in opera fino a quando non saranno noti i risultati positivi delle prove.
5. La costruzione di cunicoli drenanti, aventi sezione all'interno del rivestimento, non superiore a 30 m^2, potrà avvenire con perforazione sia a mano sia meccanica in terreni di qualsiasi natura, durezza e consistenza, compresi gli oneri per la presenza e lo smaltimento di acqua di qualsiasi entità e portata, nonché per tutte le puntellature, armature e manto di qualsiasi tipo, natura ed entità.
   Nell'esecuzione del lavoro si potranno adottare gli stessi sistemi di scavo utilizzati per le gallerie, quali:
   - l'impiego di centinature, semplici o accoppiate, costituite da profilati o da strutture reticolari in ferro tondo, se è il caso integrate da provvisorie puntellature intermedie;
   - il contenimento del cielo o delle pareti di scavo con elementi prefabbricati in conglomerato cementizio, con conglomerato cementizio lanciato a pressione con l'eventuale incorporamento di rete e centine metalliche;
   - l'impiego di ancoraggi e bullonaggi, marciavanti e lamiere metalliche;
   - l'uso di attrezzature speciali e di altre apparecchiature meccaniche e, in genere, qualsiasi altro metodo di scavo a foro cieco.
6. Il rivestimento di canali, cunette e fossi di guardia, sarà eseguito con conglomerato cementizio e cemento cem II con $R_{ck} \geq 30$ MPa, gettato in opera con lo spessore previsto nei disegni di progetto, previa regolarizzazione e costipamento del piano di posa; la lavorazione prevede anche l'uso delle casseforme, la rifinitura superficiale e sagomatura degli spigoli, nonché la formazione di giunti.
   Il rivestimento di cunette e fossi di guardia può essere eseguito in muratura di pietrame e malta dosata a 350 kg/m^3 di cemento normale, con lavorazione del paramento a faccia vista e stuccatura dei giunti.
   Il rivestimento dello spessore indicato in progetto sarà eseguito, previa regolarizzazione e costipamento del piano di posa e predisposizione sullo scavo della malta di allettamento.
7. Per caditoie stradali si intendono i dispositivi che hanno la funzione di raccolta delle acque defluenti nelle cunette stradali o ai bordi di superfici scolanti opportunamente sagomate.
   Le caditoie devono essere costituite da un pozzetto di raccolta interrato, generalmente prefabbricato, e dotate di un dispositivo di coronamento formato da un telaio che sostiene un elemento mobile detto *griglia* o *coperchio*, che consente all'acqua di defluire nel pozzetto di raccolta per poi essere convogliata alla condotta di fognatura.
   La presa dell'acqua avviene a mezzo di una bocca superiore, orizzontale o verticale, i cui principali tipi sono:

- a griglia;
- a bocca di lupo;
- a griglia e bocca di lupo;
- a fessura.

Un idoneo dispositivo posto tra la griglia di raccolta e la fognatura deve impedire il diffondersi degli odori verso l'esterno (caditoia sifonata).

8. I pozzetti per la raccolta delle acque stradali potranno essere costituiti da pezzi speciali intercambiabili, prefabbricati in conglomerato cementizio armato vibrato, a elevato dosaggio di cemento e pareti di spessore non inferiore a 4 cm, ovvero confezionato in cantiere.
   Potranno essere realizzati, mediante associazione dei pezzi idonei, pozzetti con o senza sifone e con raccolta dei fanghi attuata mediante appositi cestelli tronco-conici in acciaio zincato muniti di manico, ovvero con elementi di fondo installati sotto lo scarico. La dimensione interna del pozzetto dovrà essere maggiore o uguale a 45 cm x 45 cm e di 45 cm x 60 cm per i pozzetti sifonati. Il tubo di scarico deve avere un diametro interno minimo di 150 mm.
   I pozzetti devono essere forniti perfettamente lisci e stagionati, privi di cavillature, fenditure, scheggiature o altri difetti. L'eventuale prodotto impermeabilizzante deve essere applicato nella quantità indicata dalla direzione dei lavori.
   I pozzetti stradali prefabbricati in calcestruzzo armato saranno posti in opera su sottofondo in calcestruzzo dosato a 200 kg di cemento tipo 325 per m^3 d'impasto. La superficie superiore del sottofondo dovrà essere perfettamente orizzontale e a una quota idonea a garantire l'esatta collocazione altimetrica del manufatto rispetto alla pavimentazione stradale.
   Prima della posa dell'elemento inferiore si spalmerà il sottofondo con cemento liquido e, qualora la posa avvenga a sottofondo indurito, questo dovrà essere convenientemente bagnato.
   I giunti di collegamento dei singoli elementi prefabbricati devono essere perfettamente sigillati con malta cementizia.
   Nella posa dell'elemento contenente la luce di scarico, si avrà cura di angolare esattamente l'asse di questa rispetto alla fognatura stradale, in modo che il condotto di collegamento possa inserirsi in quest'ultima senza curve o deviazioni.
   Per consentire la compensazione di eventuali differenze altimetriche, l'elemento di copertura dovrà essere posato su anelli di conguaglio dello spessore occorrente.
   Se l'immissione avviene dal cordolo del marciapiede, si avrà cura di disporre la maggiore delle mensole porta-secchiello parallela alla bocchetta, così da guidare l'acqua. Poiché lo scarico del manufatto è a manicotto, qualora vengano impiegati, per il collegamento alla fognatura, tubi a bicchiere, tra il bicchiere del primo tubo a valle e il manicotto del pozzetto dovrà essere inserito un pezzo liscio di raccordo.

Art. 90 - Lastricati

1. La pietra da impiegarsi per i lastricati dovrà essere quella indicata in progetto, con struttura omogenea, resistente all'urto ed all'usura per attrito; le lastre avranno le dimensioni indicate negli elaborati di progetto o, in mancanza, indicate dalla Direzione dei Lavori.
2. Il suolo convenientemente consolidato, sul quale dovrà eseguirsi il lastricato, sarà coperto di uno strato di malta o sabbia, sul quale verranno disposte le lastre in file parallele, di costante spessore, od anche a spina od a disegno, come verrà ordinato dalla Direzione dei lavori, ravvicinate le une alle altre in modo che le connessure risultino minime in rapporto al grado di lavorazione; queste poi saranno colmate con malta liquida da versarsi e comprimersi con la cazzuola, fino a qualche centimetro dalla superficie e quindi i giunti saranno suggellati con bitume a caldo.
   Le lastre dovranno essere lavorate a scalpello negli assetti per un'altezza di almeno un terzo dello spessore.
   Le superfici dei lastricati dovranno conformarsi ai profili e alle pendenze volute.

- # CAPO 2
- # NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE

- ## Art. 91 - Rilevati e rinterri

1. I prezzi di elenco si applicano al volume dei rilevati che sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento. I rinterri di scavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera.
2. Nei prezzi di elenco si intendono compensati tutti gli oneri:
   - per il prelievo ed il trasporto dei terreni con qualsiasi mezzo e da qualsiasi distanza e per l'indennità di cava dei terreni provenienti da cave di prestito;
   - per il taglio e la rimozione di alberi, cespugli e radici;
   - per lo scarico, lo spianamento e la compattazione meccanica a strati di altezza non superiore a 30 cm;
   - per le bagnature ed i necessari ricarichi;
   - per la profilatura delle scarpate, la formazione delle cunette al piede dei rilevati e dei fossi di guardia ai cigli.

- ## Art. 92 - Scavi in genere

1. Oltre che per gli obblighi particolari contenuti nel Capitolato Speciale d'Appalto e se non diversamente indicato nei prezzi di elenco, con i prezzi per gli scavi in genere l'Impresa deve ritenersi compensata per tutti gli oneri che essa dovrà incontrare:
   - per il taglio di piante, l'estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
   - per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte, che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;
   - per la rimozione di pietre e trovanti di volume fino a 0,10 m^3;
   - per la presenza di acqua stabilizzatasi nel cavo per qualsiasi altezza;
   - per il paleggio, l'innalzamento e il trasporto del materiale di risulta al sito di carico sui mezzi di trasporto, compreso il carico sui mezzi e il trasporto e lo scarico a rinterro o a riempimento o a rilevato o a rifiuto entro i limiti di distanza previsti nei prezzi di elenco, compreso la sistemazione delle materie di risulta, oppure il deposito provvisorio del materiale scavato nei luoghi indicati dalla Direzione dei Lavori e successiva ripresa;
   - per la profilatura delle scarpate, pareti e cigli, per lo spianamento del fondo e la configurazione del cavo, per la formazione di gradoni e quanto altro necessario per la sagomatura delle sezioni di scavo secondo i profili definitivi di progetto;
   - per puntellature, sbadacchiature ed armature del cavo di qualsiasi importanza e genere compreso la composizione e la scomposizione, lo sfrido, il deterioramento e le perdite parziali o totali del legname o dei ferri, se non diversamente specificato nei prezzi di elenco;
   - per impalcature, ponti e anditi di servizio e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo che per passaggi, attraversamenti, ecc.;
   - per la formazione e la successiva rimozione delle rampe di accesso agli scavi di splateamento, delle vie di fuga e nicchie di rifugio, delle staccionate di protezione degli scavi profondi oltre 2 ml.;
   - per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.
2. La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:
   - il volume degli scavi di sbancamento o splateamento verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
   - gli scavi di fondazione saranno valutati su un volume ottenuto dal prodotto dell'area di base della fondazione stessa per la profondità misurata sotto il piano degli scavi di sbancamento, considerando le pareti perfettamente verticali.

   Al volume così calcolato si applicheranno i prezzi fissati per tali opere nell'Elenco prezzi allegato al

contratto; essi saranno valutati sempre come se fossero stati eseguiti a pareti verticali ritenendosi già compreso e compensato con il prezzo unitario di elenco ogni onere di maggiore scavo. Per gli scavi di fondazione da eseguire con l'impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse. I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi. Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita, per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

- ## Art. 93 - Rimozioni e demolizioni fabbricati

1. Il volume da computare sarà quello, vuoto per pieno, ottenuto moltiplicando la superficie contenuta dal perimetro esterno dell'edificio per l'altezza effettiva da demolire misurata tra il piano di calpestio più basso e il piano di estradosso dell'ultimo solaio. Il volume così conteggiato comprende eventuali sporti e aggetti presenti, che pertanto non saranno conteggiati separatamente. Se il fabbricato presenta copertura a falda, per la porzione sino al sottogronda varranno le modalità previste al punto precedente. La porzione sovrastante verrà computata in base al volume effettivo.

- ## Art. 94 - Consolidamento strutture in c.a. in genere

1. L'asportazione del calcestruzzo ammalorato si computa a metro quadro di superficie trattata per centimetro di calcestruzzo.
2. La pulizia dei ferri si computa a m^2, se non diversamente specificato dal prezzario, per unità di superficie trattata.

- ## Art. 95 - Drenaggi

1. Il riempimento di pietrame a ridosso delle murature, o comunque effettuato, sarà valutato a metro cubo, per il suo volume effettivo misurato in opera.

- ## Art. 96 - Pali trivellati

1. La misurazione del palo verrà eseguita dal fondo del foro fino alla base del plinto, trave o altra struttura di collegamento.
2. Per ciascun palo l'Impresa dovrà redigere una scheda dove verranno riportati i risultati dei controlli delle tolleranze, ed inoltre dovranno essere riportati i risultati dei seguenti controlli:
   - n° progressivo del palo così come riportato nella planimetria di progetto;
   - informazioni relative alla locale stratigrafia;
   - dati tecnici dell'attrezzatura;
   - data di inizio e fine perforazione, nonché di inizio e fine getto;
   - eventuali impieghi dello scalpello o altri utensili per il superamento di zone cementate o rocciose e corrispondente profondità di inizio e fine tratta;
   - profondità di progetto;
   - profondità effettiva raggiunta dalla perforazione, e la stessa prima di calare il tubo getto;
   - risultati dei controlli eseguiti sull'eventuale fango di perforazione e della presenza dell'eventuale controcamicia;
   - additivi usati per l'eventuale fango;
   - caratteristiche dell'eventuale rivestimento metallico;
   - il rilievo della quantità di calcestruzzo impiegato per ogni palo. Il rilievo dose per dose (dose = autobetoniera) dell'assorbimento di calcestruzzo e del livello raggiunto dallo stesso entro il foro in corso di getto, sarà fatto impiegando uno scandaglio a base piatta, su almeno i primi 10 pali e sul 10% dei pali successivi. In base a questo rilievo potrà essere ricostituito l'andamento del diametro medio effettivo

lungo il palo (profilo di getto).;
- misura dello “slump” (per ogni betoniera o per ogni 10 mq di materiale posto in opera);
- numero dei prelievi per il controllo della resistenza a compressione e valori della stessa, così come indicato nel presente Capitolato, ed inoltre quando richiesto dalla Direzione Lavori;
- geometria delle gabbie di armatura;
- risultati delle eventuali prove effettuate e richieste dalla DL;
- caratteristiche dei materiali costituenti il manufatto e lotto di appartenenza dello stesso;
- i risultati dell'operazione di scapitozzatura e dell'eventuale ripristino del palo sino alla quota di sottoplinto.

3. Sui pali di fondazione, inoltre, devono essere eseguite le prove di carico statiche per controllarne principalmente la corretta esecuzione e il comportamento sotto le azioni di progetto. Tali prove devono essere condotte secondo quanto stabilito nelle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17 Gennaio 2018).
   In particolare, per prova di collaudo si intende una prova eseguita su un palo scelto a caso nell'ambito della palificata, durante o dopo la costruzione di quest'ultima; la prova deve essere spinta fino ad un carico massimo di prova $Q_{max} \geq 1{,}5 \cdot Q_{es}$. Il numero e l'ubicazione delle prove di verifica devono essere stabiliti in base all'importanza dell'opera e al grado di omogeneità del terreno di fondazione; in ogni caso il numero di prove non deve essere inferiore a:
   - 1 se il numero di pali è inferiore o uguale a 20;
   - 2 se il numero dei pali è compreso tra 21 e 50;
   - 3 se il numero dei pali è compreso tra 51 e 100;
   - 4 se il numero dei pali è compreso tra 101 e 200;
   - 5 se il numero dei pali è compreso tra 201 e 500;
   - il numero intero più prossimo al valore 5 + n/500, se il numero n di pali è superiore a 500.

   Il numero di prove di carico di verifica può essere ridotto se sono eseguite prove di carico dinamiche, da tarare con quelle statiche di progetto e siano effettuati controlli non distruttivi su almeno il 50% dei pali.
   Per consentire il posizionamento del/dei martinetto/i per l'esecuzione della prova, è necessario prevedere la realizzazione di un dado di conglomerato cementizio armato avente la faccia superiore accuratamente spianata e la faccia inferiore distaccata dal terreno affinché il carico non sia trasferito direttamente al terreno nel corso della prova, alterandone la validità. Per definire la distanza del dado rispetto al terreno, ci si potrà riferire al cedimento previsto sotto il carico massimo di prova. In assenza di tale informazione, una distanza di 10/20 cm può essere in genere ritenuta sufficiente. Per pali di grande diametro, è sufficiente spianare la base superiore, arricchendo l'armatura di cerchiaggio all'estremità superiore del palo e/o cerchiando il palo con uno spezzone di tubo metallico per il contenimento laterale.

Art. 97 - Calcestruzzi

1. Si computa il volume di calcestruzzo effettivamente realizzato; sono detratti dal computo tutti i vani, vuoti o tracce che abbiano sezioni minime superiori a m^2 0,20; è inoltre detratto il volume occupato da altre strutture inserite nei getti, ad esclusione delle armature metalliche.

Art. 98 - Acciaio armatura cls

1. L'acciaio per armatura è computato misurando lo sviluppo lineare effettivo (segnando le sagomature e le uncinature) e moltiplicandolo per il peso unitario, desunto dalle tabelle ufficiali, corrispondente ai diametri effettivamente prescritti, trascurando le quantità superiori alle prescrizioni e le sovrapposizioni.
   Nel prezzo oltre alla lavorazione e allo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

Art. 99 - Casseforme

1. Le casseforme, se non comprese nel prezzo del conglomerato cementizio, si computano secondo le

superfici effettive, sviluppate al vivo, delle strutture in C.A. da gettare.

- ## Art. 100 - Acciaio carpenteria metallica

1. L'acciaio da carpenteria metallica è computato a peso; viene pesato prima della posa in opera, con pesatura diretta, a lavori di taglio e/o saldatura completamente ultimati (esclusa l'eventuale verniciatura e coloritura).

- ## Art. 101 - Tiranti

1. Si computa la lunghezza posta in opera.

- ## Art. 102 - Massetti e sottofondi

1. Massetti e sottofondi si computano sulle superfici effettivamente realizzate.

- ## Art. 103 - Pavimenti

1. I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie.
   I pavimenti interni, in particolare, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà, perciò, compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco e la stuccatura delle eventuale fughe.
   I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti, come prescritto nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compreso il sottofondo.
   In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono compresi gli oneri e le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.
2. Il direttore dei lavori per la realizzazione delle pavimentazioni opererà verificherà:
   - il collegamento tra gli strati;
   - la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli e in genere prodotti preformati;
   - l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari.
   Ove sono richieste lavorazioni in sito, il direttore dei lavori verificherà, con semplici metodi da cantiere:
   - le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione);
   - le adesioni fra strati (o, quando richiesto, l'esistenza di completa separazione);
   - le tenute all'acqua, all'umidità, ecc.
   A conclusione dei lavori, infine, eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento, formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

- ## Art. 104 - Fognatura

1. La valutazione delle tubazioni sarà fatta a metro misurato lungo l'asse della tubazione, senza cioè tenere conto delle compenetrazioni.
2. Nella valutazione delle tubazioni s'intendono compresi le staffe e i blocchi di ancoraggio, i raccordi per i pozzetti, nonché l'eventuale connessione agli organi di misura e di intercettazione.
3. Nei prezzi delle tubazioni sono compresi i pezzi speciali quali, curve, T, Y, gomiti, ecc.
   Tutti i prezzi comprendono gli oneri per saldature, innesti, lavaggio, prove e oneri per collaudo.
   Gli attraversamenti, le intercettazioni e i passaggi di ulteriori sottoservizi non daranno luogo ad alcun sovrapprezzo.
4. Le valvole saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche e dimensioni.

5. Per quanto non previsto al presente articolo vale la modalità di misura disposta dal computo metrico di progetto/elenco prezzi.
6. L'Appaltatore sarà obbligato ad eseguire le prove di tenuta dei tronchi di tubazione provvedendo, a sue spese, a tutto quanto sarà necessario all'esecuzione delle prove stesse.
   Le pressioni di prova saranno stabilite in funzione del tipo e dell'uso delle tubazioni eseguite.

- ## Art. 105 - Quadri elettrici

1. I quadri elettrici saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie in funzione di:
   -superficie frontale della carpenteria e relativo grado di protezione (IP);
   -numero e caratteristiche degli interruttori, contattori, fusibili, ecc.
2. Nei quadri la carpenteria comprenderà le cerniere, le maniglie, le serrature, i pannelli traforati per contenere le apparecchiature, le etichette, ecc.
3. Gli interruttori automatici magnetotermici o differenziali, i sezionatori ed i contattori da quadro, comprenderanno l'incidenza dei materiali occorrenti per il cablaggio e la connessione alle sbarre del quadro e quanto occorre per dare l'interruttore funzionante e saranno distinti secondo le rispettive caratteristiche e tipologie quali:
   a) il numero dei poli;
   b) la tensione nominale;
   c) la corrente nominale;
   d) il potere di interruzione simmetrico;
   e) il tipo di montaggio (contatti anteriori, contatti posteriori, asportabili o sezionabili su carrello).

- ## Art. 106 - Impianto di pubblica illuminazione

1. La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:
   - il volume degli scavi di sbancamento o splateamento verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
   - gli scavi di fondazione saranno valutati su un volume ottenuto dal prodotto dell'area di base della fondazione stessa per la profondità misurata sotto il piano degli scavi di sbancamento, considerando le pareti perfettamente verticali.
   Al volume così calcolato si applicheranno i prezzi fissati per tali opere nell'Elenco prezzi allegato al contratto; essi saranno valutati sempre come se fossero stati eseguiti a pareti verticali ritenendosi già compreso e compensato con il prezzo unitario di elenco ogni onere di maggiore scavo. I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi. Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita, per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.
2. Per quanto concerne i blocchi di fondazione, si computa il volume di calcestruzzo effettivamente realizzato. L'acciaio per armatura è computato misurando lo sviluppo lineare effettivo (segnando le sagomature e le uncinature) e moltiplicandolo per il peso unitario, desunto dalle tabelle ufficiali, corrispondente ai diametri effettivamente prescritti, trascurando le quantità superiori alle prescrizioni e le sovrapposizioni. I plinti prefabbricati saranno, invece, valutati a numero.
3. Lampade, reattori, alimentatori, corpi illuminanti, torri-faro o pali in acciaio e sbracci saranno valutati a numero.
4. I cavi saranno valutati a metro lineare misurando l'effettivo sviluppo in opera. Sono comprese le incidenze per gli sfridi.
   Quadri elettrici e apparecchi elettrici saranno valutati a numero.
5. Per quanto non previsto al presente articolo vale la modalità di misura disposta dal computo metrico di progetto/elenco prezzi.

- Art. 107 - Fondazione stradale

1. La compattazione e/o la stabilizzazione del sottofondo sarà computata in base alla superficie.
2. La fondazione stradale in misto granulare o cementato sarà valutata a m^3; il prezzo comprende il costipamento del materiale, le prove di laboratorio e in sito.

- Art. 108 - Massicciata stradale

1. La massicciata sarà valutata a m^2 della superficie, intendendosi tassativi gli spessori prescritti e nel relativo prezzo unitario sarà inclusa, ove prevista dal prezzo in elenco, la cilindratura. In caso contraio, quest'ultima deve essere pagata in ragione di metro cubo di pietrisco cilindrato, qualunque sia la larghezza della striscia da cilindrare.

- Art. 109 - Cordoni

1. I cordoni saranno valutati a metro lineare.

- Art. 110 - Smaltimento acque piovane stradali

1. I ispositivi di chiusura e di coronamento saranno valutati a numero, cos' come i pozzetti prefabbricati di raccolta delle acque.
2. Canalette e cunette prefabbricate saranno compensate a metro lineare.
3. Per quanto non previsto al presente articolo vale la modalità di misura disposta dal computo metrico di progetto.

- Art. 111 - Lastricati

1. I lastricati saranno pagati a metro quadro di superficie realizzata.

CAPO 3

QUALITA' DEI MATERIALI

- Art. 112 - Acciaio per strutture metalliche

1. Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte, si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025-1, UNI EN 10210-1 e UNI EN10219-1, recanti la marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+ e per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato su GUUE. Al termine del periodo di coesistenza il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se corredati della "Dichiarazione di Prestazione" e della Marcatura CE, prevista al Capo II del Regolamento UE 305/2011.
   Solo per i prodotti per cui non sia applicabile la marcatura CE si rimanda a quanto specificato al punto B del § 11.1 delle NTC 2018 e si applica la procedura di cui ai § 11.3.1.2 e § 11.3.4.11.1. delle medesime norme.
2. Per l'esecuzione di parti in getti si devono impiegare acciai conformi alla norma UNI EN 10293. Quando tali acciai debbano essere saldati, valgono le stesse limitazioni di composizione chimica previste per gli acciai laminati di resistenza similare.
3. Gli acciai per strutture saldate, oltre a soddisfare le condizioni generali, devono avere composizione chimica conforme a quanto riportato nelle norme europee armonizzate applicabili previste dalle Nuove norme tecniche.
   La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la

norma UNI EN ISO 4063. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1. Le durezze eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura a innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori a innesco sulla punta), si applica la norma UNI EN ISO 14555. Valgono, perciò, i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 dell'appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un ente terzo. In assenza di prescrizioni in proposito, l'ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno, inoltre, essere rispettate le norme UNI EN 1011-1 e UNI EN 1011-2 per gli acciai ferritici, e UNI EN 1011-3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1.

Oltre alle prescrizioni applicabili per i centri di trasformazione, il costruttore deve corrispondere a particolari requisiti.

In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834 (parti 2, 3 e 4). La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un ente terzo scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore secondo criteri di indipendenza e di competenza.

4. I bulloni sono organi di collegamento tra elementi metallici, introdotti in fori opportunamente predisposti, composti dalle seguenti parti:

   - gambo, completamente o parzialmente filettato con testa esagonale (vite);
   - dado di forma esagonale, avvitato nella parte filettata della vite;
   - rondella (o rosetta) del tipo elastico o rigido.

   In presenza di vibrazioni dovute a carichi dinamici, per evitare lo svitamento del dado, vengono applicate rondelle elastiche oppure dei controdadi.

   Agli assiemi Vite/Dado/Rondella impiegati nelle giunzioni 'non precaricate' si applica quanto specificato al punto A del § 11.1 delle NTC 2018 in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 15048-1.

   In alternativa anche gli assiemi ad alta resistenza conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1 sono idonei per l'uso in giunzioni non precaricate.

   Viti, dadi e rondelle, in acciaio, devono essere associate come nella seguente tabella:

<table>
<tr><th>Viti</th><th>Dadi</th><th>Rondelle</th><th>Riferimento</th></tr>
<tr><td>Classe di resistenza
UNI EN ISO 898-1</td><td>Classe di resistenza
UNI EN ISO 898-2</td><td>Durezza</td><td></td></tr>
<tr><td>4.6</td><td rowspan="2">4;5;6 oppure 8</td><td rowspan="5">100 HV min.</td><td rowspan="6">UNI EN 15048-1</td></tr>
<tr><td>4.8</td></tr>
<tr><td>5.6</td><td rowspan="2">5; 6 oppure 8</td></tr>
<tr><td>5.8</td></tr>
<tr><td>6.8</td><td>6 oppure 8</td></tr>
<tr><td>8.8</td><td>8 oppure 10</td><td rowspan="2">100 HV min oppure
300 HV min.</td></tr>
<tr><td>10.9</td><td>10 oppure 12</td></tr>
</table>

   Gli elementi di collegamento strutturali ad alta resistenza adatti al precarico devono soddisfare i requisiti di cui alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1 e recare la relativa marcatura CE, con le specificazioni per i materiali e i prodotti per uso strutturale.

5. Le unioni con i chiodi sono rare perché di difficile esecuzione (foratura del pezzo, montaggio di bulloni provvisori, riscaldamento dei chiodi e successivo alloggiamento e ribaditura), a differenza delle unioni con bulloni più facili e veloci da eseguire. Tuttavia, non è escluso che le chiodature possano essere impiegate in particolari condizioni, come ad esempio negli interventi di restauro di strutture metalliche del passato.

6. Nel caso si utilizzino connettori a piolo, l'acciaio deve essere idoneo al processo di formazione dello stesso e compatibile per saldatura con il materiale costituente l'elemento strutturale interessato dai pioli stessi. Esso deve avere le seguenti caratteristiche meccaniche:
   - allungamento percentuale a rottura ≥ 12;
   - rapporto ft / fy ≥ 1,2.

   Quando i connettori vengono uniti alle strutture con procedimenti di saldatura speciali, senza metallo d'apporto, essi devono essere fabbricati con acciai la cui composizione chimica soddisfi le limitazioni seguenti:

   C ≤ 0,18%, Mn ≤ 0,9%, S ≤ 0,04%, P ≤ 0,05%.
7. Per l'impiego di acciai inossidabili, si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate UNI EN 10088-4 e UNI EN 10088-5, recanti la Marcatura CE.
8. In zona sismica, l'acciaio costituente le membrature, le saldature e i bulloni deve essere conforme ai requisiti riportati nelle norme sulle costruzioni in acciaio.

   Per le zone dissipative si devono applicare le seguenti regole addizionali:

   - per gli acciai da carpenteria il rapporto fra i valori caratteristici della tensione di rottura f_{tk} (nominale) e la tensione di snervamento f_{yk} (nominale) deve essere maggiore di 1,10 e l'allungamento a rottura A5, misurato su provino standard, deve essere non inferiore al 20%;
   - la tensione di snervamento media $f_{y,media}$ deve risultare $f_{y,media} \leq 1{,}2\ f_{yk}$ per acciaio S235 e S275, oppure ad 1,10 fy,k per acciai S355 S420 ed S460;
   - i collegamenti bullonati devono essere realizzati con bulloni ad alta resistenza di classe 8.8 o 10.9.
9. Per quanto concerne i controlli negli stabilimenti di produzione, sono prodotti qualificabili sia quelli raggruppabili per colata che quelli per lotti di produzione.

   Ai fini delle prove di qualificazione e di controllo di cui ai paragrafi successivi), i prodotti nell'ambito di ciascuna gamma merceologica, sono raggruppabili per gamme di spessori così come definito nelle norme europee armonizzate UNI EN 10025-1, UNI EN 10210-1, UNI EN 10219-1, UNI EN 10088-4 e UNI EN 10088-5. Agli stessi fini, ove previsto dalle suddette norme europee armonizzate, sono raggruppabili anche i diversi gradi di acciai (JR, J0, J2, K2), sempre che siano garantite per tutti le caratteristiche del grado superiore del raggruppamento.

   Un lotto di produzione è costituito da un quantitativo compreso fra 30 e 120 t, o frazione residua, per ogni profilo, qualità e gamma di spessore, senza alcun riferimento alle colate che sono state utilizzate per la loro produzione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione corrisponde all'unità di collaudo come definita dalle norme europee armonizzate UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 in base al numero dei pezzi.
10. Ai fini della qualificazione, fatto salvo quanto prescritto ed obbligatoriamente applicabile per i prodotti di cui a norme armonizzate in regime di cogenza, il fabbricante deve predisporre una idonea documentazione sulle caratteristiche chimiche, ove pertinenti, e meccaniche riscontrate per quelle qualità e per quei prodotti che intende qualificare.

    La documentazione deve essere riferita ad una produzione relativa ad un periodo di tempo di almeno sei mesi e ad un quantitativo di prodotti tale da fornire un quadro statisticamente significativo della produzione stessa e comunque ≥ 500 t oppure ad un numero di colate o di lotti ≥ 25.

    Tale documentazione di prova deve basarsi sui dati sperimentali rilevati dal fabbricante, integrati dai risultati delle prove di qualificazione effettuate a cura di un laboratorio di cui all'art. 59, comma 1, del DPR n. 380/2001, incaricato dal Servizio Tecnico Centrale su proposta del fabbricante stesso.

    Le prove di qualificazione devono riferirsi a ciascun tipo di prodotto, inteso individuato da gamma merceologica, classe di spessore e qualità di acciaio, ed essere relative al rilievo dei valori caratteristici; per ciascun tipo verranno eseguite almeno 30 prove su 30 saggi appositamente prelevati da almeno 3 lotti diversi.

    La documentazione del complesso delle prove meccaniche deve essere elaborata in forma statistica calcolando, per lo snervamento e la resistenza al carico massimo, il valore medio, lo scarto quadratico medio e il relativo valore caratteristico delle corrispondenti distribuzioni di frequenza.
11. Il servizio di controllo interno della qualità dello stabilimento fabbricante deve predisporre un'accurata procedura atta a mantenere sotto controllo con continuità tutto il ciclo produttivo.

Per ogni colata, o per ogni lotto di produzione, contraddistinti dal proprio numero di riferimento, viene prelevato dal prodotto finito un saggio per colata e comunque un saggio ogni 80 t oppure un saggio per lotto e comunque un saggio ogni 40 t o frazione; per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione è definito dalle relative norme UNI di prodotto, in base al numero dei pezzi.

Dai saggi di cui sopra verranno ricavati i provini per la determinazione delle caratteristiche chimiche e meccaniche previste dalle norme europee armonizzate UNI EN 10025-1, UNI EN 10210-1, UNI EN 10219-1, UNI EN 10088-4 e UNI EN 10088-5 rilevando il quantitativo in tonnellate di prodotto finito cui la prova si riferisce.

Per quanto concerne fy e ft i dati singoli raccolti, suddivisi per qualità e prodotti (secondo le gamme dimensionali) vengono riportati su idonei diagrammi per consentire di valutare statisticamente nel tempo i risultati della produzione rispetto alle prescrizioni delle presenti norme tecniche.

I restanti dati relativi alle caratteristiche chimiche, di resilienza e di allungamento vengono raccolti in tabelle e conservati, dopo averne verificato la rispondenza alle norme UNI EN 10025-1, UNI EN 10210-1 UNI EN 10219-1, UNI EN 10088-4 e UNI EN 10088-5 per quanto concerne le caratteristiche chimiche e, per quanto concerne resilienza e allungamento, alle prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie UNI EN 10025 oppure delle tabelle di cui alle norme europee UNI EN 10210 ed UNI EN 10219 per i profilati cavi ed alle UNI EN 10088-4 e UNI EN 10088-5 per gli acciai inossidabili.

È cura e responsabilità del fabbricante individuare, a livello di colata o di lotto di produzione, gli eventuali risultati anomali che portano fuori limiti la produzione e di provvedere ad ovviarne le cause. I diagrammi sopra indicati devono riportare gli eventuali dati anomali.

I prodotti non conformi non possono essere impiegati ai fini strutturali, previa punzonatura di annullamento, tenendone esplicita nota nei registri.

La documentazione raccolta presso il controllo interno di qualità dello stabilimento produttore deve essere conservata a cura del fabbricante.

12. Negli stabilimenti di produzione è prevista una verifica periodica di qualità.

    Il laboratorio incaricato deve effettuare periodicamente a sua discrezione e senza preavviso, almeno ogni sei mesi, una visita presso lo stabilimento produttore, nel corso della quale su tre tipi di prodotto, scelti di volta in volta tra qualità di acciaio, gamma merceologica e classe di spessore, effettuerà per ciascun tipo tipo non meno di quindici prove a trazione, sia da saggi prelevati direttamente dai prodotti, sia da saggi appositamente accantonati dal fabbricante in numero di almeno due per colata o lotto di produzione, relativa alla produzione intercorsa dalla visita precedente.

    Inoltre, il laboratorio incaricato deve effettuare le altre prove previste (resilienza e analisi chimiche) sperimentando su provini ricavati da tre campioni per ciascun tipo sopraddetto. Infine, si controlla che siano rispettati i valori minimi prescritti per la resilienza e quelli massimi per le analisi chimiche.

    Nel caso in cui i risultati delle prove siano tali per cui viene accertato che i limiti prescritti non sono rispettati, vengono prelevati altri saggi (nello stesso numero) e ripetute le prove. Ove i risultati delle prove, dopo ripetizione, fossero ancora insoddisfacenti, il laboratorio incaricato sospende le verifiche della qualità dandone comunicazione al servizio tecnico centrale e ripete la qualificazione dopo che il produttore ha ovviato alle cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

    Per quanto concerne le prove di verifica periodica della qualità per gli acciai, con caratteristiche comprese tra i tipi S235 e S355, si utilizza un coefficiente di variazione pari all' 8%.

    Per gli acciai con snervamento o rottura superiore al tipo S355 si utilizza un coefficiente di variazione pari al 6%. Per tali acciai la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua nell'ultimo semestre e anche nei casi in cui i quantitativi minimi previsti non siano rispettati, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione.

13. Negli stabilimenti soggetti a controlli sistematici, i produttori possono richiedere di loro iniziativa di sottoporsi a controlli, eseguiti a cura di un laboratorio ufficiale, su singole colate di quei prodotti che, per ragioni produttive, non possono ancora rispettare le condizioni quantitative minime per qualificarsi.

    Le prove da effettuare sono quelle relative alle norme europee armonizzate UNI EN 10025-1, UNI EN 10210-1, UNI EN 10219-1, UNI EN 10088-4 e UI EN 10088-5 e i valori da rispettare sono quelli di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie UNI EN 10025, ovvero delle tabelle di cui alle norme europee della serie UNI EN 10210 e UNI EN 10219 per i profilati cavi ed alle UNI EN 100884-4 e UNI

EN 100884-5 per gli acciai inossidabili.

14. Si definiscono centri di produzione di elementi in acciaio i centri di produzione di lamiere grecate e profilati formati a freddo, le officine per la produzione di bulloni e chiodi, le officine di produzione di elementi strutturali in serie. Ai produttori di elementi tipologici in acciaio si applicano le disposizioni previste al §11.3.4.1 ed al § 11.3.1.7 delle NTC per i centri di trasformazione. Agli elementi seriali da essi fabbricati si applicano le disposizioni di cui al punto 11.1. delle medesime norme.
    Per le lamiere grecate da impiegare in solette composte, il produttore deve effettuare una specifica sperimentazione al fine di determinare la resistenza a taglio longitudinale di progetto della lamiera grecata. La sperimentazione e l'elaborazione dei risultati sperimentali devono essere conformi alle prescrizioni dell'appendice B3 alla norma UNI EN 1994-1. Questa sperimentazione e l'elaborazione dei risultati sperimentali devono essere eseguite da laboratorio ufficiale di riconosciuta competenza. Il rapporto di prova deve essere trasmesso in copia al servizio tecnico centrale e deve essere riprodotto integralmente nel catalogo dei prodotti.
    I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di trasformazione e, inoltre, ogni fornitura in cantiere deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata.
    Gli utilizzatori dei prodotti e/o il direttore dei lavori sono tenuti a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.
    I controlli in officina devono essere effettuati in ragione di almeno 2 prelievi ogni 10 t di acciaio della stessa categoria, proveniente dallo stesso stabilimento, anche se acquisito con forniture diverse, avendo cura di prelevare di volta in volta i campioni da tipologie di prodotti diverse.
15. Le Nuove norme tecniche definiscono centri di prelavorazione o di servizio quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio elementi base (prodotti lunghi e/o piani) e realizzano elementi singoli prelavorati che vengono successivamente utilizzati dalle officine di produzione di carpenteria metallica che realizzano, a loro volta, strutture complesse nell'ambito delle costruzioni.
    In generale, il centro di prelavorazione deve rispettare le prescrizioni relative ai centri di trasformazione, nonché, relativamente ai controlli ed alla relativa certificazione, quanto stabilito nel successivo comma per le officine per la produzione di carpenterie metalliche.
16. Le officine per la produzione di carpenterie metalliche oltre a rispettare quanto previsto per i centri di trasformazione sono soggette a controlli obbligatori, effettuati a cura del direttore tecnico dell'officina.
    Detti controlli in officina devono essere effettuati in ragione di almeno 1 prova ogni 30 t di acciaio della stessa categoria, proveniente dallo stesso stabilimento, anche se acquisito in tempi diversi, avendo cura di prelevare di volta in volta i campioni da tipi di prodotti o spessori diversi.
    I dati sperimentali ottenuti devono soddisfare le prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee armonizzate della serie UNI EN 10025 oppure delle tabelle di cui al § 11.3.4.1 delle NTC per i profilati cavi per quanto concerne l'allungamento e la resilienza, nonché delle norme europee armonizzate della serie UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 per le caratteristiche chimiche.
    Deve inoltre controllarsi che le tolleranze di fabbricazione rispettino i limiti indicati nelle norme europee applicabili sopra richiamate e che quelle di montaggio siano entro i limiti indicati dal progettista. In mancanza, deve essere verificata la sicurezza con riferimento alla nuova geometria.
    Il direttore tecnico dell'officina deve curare la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.
    Tutte le forniture provenienti da un'officina devono essere accompagnate dalla seguente documentazione:
    a) da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'Attestato di “Denuncia dell'attività del centro di trasformazione”, rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
    b) dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno di cui ai paragrafi specifici relativi a ciascun prodotto, fatte eseguire dal Direttore Tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata;
    c) da dichiarazione contenente i riferimenti alla documentazione fornita dal fabbricante in relazione ai prodotti utilizzati nell'ambito della specifica fornitura. Copia della documentazione fornita.

17. Le officine per la produzione di bulloni e chiodi devono rispettare le prescrizioni relative ai centri di trasformazione, nonché quanto riportato al presente comma.
    I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica devono dotarsi di un sistema di gestione della qualità del processo produttivo per assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle presenti norme e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera.
    Il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001 e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021-1.
    I controlli in stabilimento sono obbligatori e devono essere effettuati a cura del Direttore Tecnico dell'officina in numero di almeno 1 prova a trazione su bullone o chiodo ogni 1000 prodotti.
    I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere di bulloni o chiodi da carpenteria devono indicare gli estremi dell'attestato dell'avvenuto deposito della documentazione presso il Servizio Tecnico Centrale.
18. I controlli di accettazione in cantiere, da eseguirsi presso un laboratorio ufficiale, sono obbligatori per tutte le forniture di elementi e/o prodotti, qualunque sia la loro provenienza e la tipologia di qualificazione.
    Il prelievo dei campioni va eseguito alla presenza del Direttore dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo ed alla identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale. La richiesta di prove al laboratorio incaricato deve essere sempre firmata dal Direttore dei Lavori, che rimane anche responsabile della trasmissione dei campioni.
    A seconda delle tipologie di materiali pervenute in cantiere il Direttore dei Lavori deve effettuare i seguenti controlli:
    - Elementi di Carpenteria Metallica: 3 prove ogni 90 tonnellate; il numero di campioni, prelevati e provati nell'ambito di una stessa opera, non può comunque essere inferiore a tre. Per opere per la cui realizzazione è previsto l'impiego di quantità di acciaio da carpenteria non superiore a 2 tonnellate, il numero di campioni da prelevare è individuato dal Direttore dei Lavori, che terrà conto anche della complessità della struttura.
    - Lamiere grecate e profili formati a freddo: 3 prove ogni 15 tonnellate; il numero di campioni, prelevati e provati nell'ambito di una stessa opera,, non può comunque essere inferiore a tre. Per opere per la cui realizzazione è previsto l'impiego di una quantità di lamiere grecate o profili formati a freddo non superiore a 0.5 tonnellate, il numero di campioni da prelevare è individuato dal Direttore dei Lavori.
    - Bulloni e chiodi: 3 campioni ogni 1500 pezzi impiegati; il numero di campioni, prelevati e provati nell'ambito di una stessa opera, non può comunque essere inferiore a tre. Per opere per la cui realizzazione è previsto l'impiego di una quantità di pezzi non superiore a 100, il numero di campioni da prelevare è individuato dal Direttore dei Lavori.
    - Giunzioni meccaniche: 3 campioni ogni 100 pezzi impiegati; il numero di campioni, prelevati e provati nell'ambito di una stessa opera, non può comunque essere inferiore a tre. Per opere per la cui realizzazione è previsto l'impiego di una quantità di pezzi non superiore a 10, il numero di campioni da prelevare è individuato dal Direttore dei Lavori.
    Per quanto non specificato dal presente comma si faccia riferimento al paragrafo 11.3.4.11.3 delle NTC.
19. Le norme di riferimento sono:
    a. *esecuzione*
    UNI ENV 1090-1 - Esecuzione di strutture di acciaio e alluminio. Requisiti per la valutazione di conformità dei componenrti strutturali;
    UNI ENV 1090-2 - Esecuzione di strutture di acciaio e alluminio. Requisiti tecnici per strutture in acciaio;
    UNI EN ISO 377 - Acciaio e prodotti di acciaio. Prelievo e preparazione dei saggi e delle provette per prove meccaniche;
    b. *elementi di collegamento*
    UNI EN ISO 898-1 - Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio. Viti e viti prigioniere;

UNI EN 20898-7 - Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Prova di torsione e coppia minima di rottura per viti con diametro nominale da 1 mm a 10 mm;
UNI EN ISO 4016 - Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato. Categoria C;

c. *profilati cavi*
UNI EN 10210-1 - Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura;
UNI EN 10210-2 - Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali;
UNI EN 10219-1 - Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate. Condizioni tecniche di fornitura;
UNI EN 10219-2 - Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate - Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo;

d. *condizioni tecniche di fornitura*
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 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 stato normalizzato/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 ottenuti mediante laminazione termomeccanica;
UNI EN 10025-5 - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 5: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica;
UNI EN 10025-6 - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 6: Condizioni tecniche di fornitura per prodotti piani di acciaio per impieghi strutturali ad alto limite di snervamento, bonificati.
UNI EN 100884-4 - Acciai inossidabili: Condizioni tecniche di fornitura dei fogli, delle lamiere e dei nastri di acciaio resistente alla corrosione per impieghi nelle costruzioni;
UNI EN 100884-5 - Acciai inossidabili: Condizioni tecniche di fornitura delle barre, vergelle, filo, profilati e prodotti trasformati a freddo di acciaio resistente alla corrosione per impieghi nelle costruzioni.

20. Nel rispetto del criterio ambientale minimo definito nell'Allegato al D.M. Ambiente 11/10/2017, p.to 2.4..5, per gli usi strutturali deve essere utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale:
Acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70%.
Acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 10%.
La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:
    - una dichiarazione ambientale di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly© o equivalenti;
    - una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
    - una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

    Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto.

Art. 113 - Acciaio per cemento armato

1. Le Nuove norme tecniche per le costruzioni (D.M. 17 gennaio 2018) prevedono per tutti gli acciai tre forme di controllo obbligatorie (paragrafo 11.3.1):
   - in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
   - nei centri di trasformazione;
   - di accettazione in cantiere.

   A tale riguardo, il *lotto di produzione* si riferisce a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 t.
2. Ciascun prodotto qualificato deve essere costantemente riconoscibile, per quanto concerne le caratteristiche qualitative, e rintracciabile, per quanto concerne lo stabilimento di produzione.
   Il marchio indelebile deve essere depositato presso il servizio tecnico centrale e deve consentire, in maniera inequivocabile, di risalire:
   - all'azienda produttrice;
   - allo stabilimento;
   - al tipo di acciaio e alla sua eventuale saldabilità.

   Per stabilimento si intende un'unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito.
   Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso produttore, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato.
   Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere i sistemi di marchiatura adottati, anche in relazione all'uso, quali, per esempio, l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, la targhettatura, la sigillatura dei fasci e altri.
   Permane, comunque, l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda le barre e i rotoli.
   Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche ma fabbricati nello stesso stabilimento e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.
   Tenendo presente che gli elementi determinanti della marcatura sono la sua inalterabilità nel tempo e l'impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marcatura denunciate nella documentazione presentata al servizio tecnico centrale, e deve comunicare tempestivamente le eventuali modifiche apportate.
   Il prodotto di acciaio non può essere impiegato in caso di:
   - mancata marcatura;
   - non corrispondenza a quanto depositato;
   - illeggibilità, anche parziale, della marcatura.

   Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal servizio tecnico centrale.
   Secondo le UNI EN 10080 i paesi di origine sono individuati dal numero di nervature trasversali normali comprese tra l'inizio della marcatura e la nervatura speciale successiva, che è pari a 4 per l'Italia.
   Su un lato della barra/rotolo, inoltre, vengano riportati dei simboli che identificano l'inizio di lettura del marchio (start: due nervature ingrossate consecutive), l'identificazione del paese produttore e dello stabilimento. Sull'altro lato, invece, ci sono i simboli che identificano l'inizio della lettura (start: tre nervature ingrossate consecutive) e un numero che identifica la classe tecnica dell'acciaio che deve essere depositata presso il registro europeo dei marchi, da 101 a 999 escludendo i multipli di 10.
3. Può accadere che durante il processo costruttivo, presso gli utilizzatori, presso i commercianti o presso i trasformatori intermedi, l'unità marcata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marcatura del prodotto. In questo caso, tanto gli utilizzatori quanto i commercianti e i trasformatori intermedi, oltre a dover predisporre idonee zone di stoccaggio, hanno la responsabilità di documentare la provenienza del prodotto mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli

estremi del deposito del marchio presso il servizio tecnico centrale.
In tal caso, i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dal direttore dei lavori.

4. I produttori, i successivi intermediari e gli utilizzatori finali devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno dieci anni e devono mantenere evidenti le marcature o le etichette di riconoscimento per la rintracciabilità del prodotto.
5. Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento sia in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove.
   Nel caso i campioni fossero sprovvisti del marchio identificativo, ovvero il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il servizio tecnico centrale, il laboratorio dovrà tempestivamente informare di ciò il servizio tecnico centrale e il direttore dei lavori.
   Le certificazioni così emesse non possono assumere valenza ai fini della vigente normativa, il materiale non può essere utilizzato e il direttore dei lavori deve prevedere, a cura e spese dell'impresa, l'allontanamento dal cantiere del materiale non conforme.
6. Le Nuove norme tecniche (paragrafo 11.3.1.5) stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale e dal certificato di controllo interno tipo 3.1, di cui alla norma UNI EN 10204, dello specifico lotto di materiale fornito.
   Il riferimento agli attestati comprovanti la qualificazione del prodotto deve essere riportato sul documento di trasporto.
   Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio.
   Nel caso di fornitura in cantiere non proveniente da centro di trasformazione, ildirettore dei lavori, prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.
7. Le Nuove norme tecniche (paragrafo 11.3.1.7) definiscono centro di trasformazione, nell'ambito degli acciai per cemento armato, un impianto esterno alla fabbrica e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere, pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni.
   Il centro di trasformazione deve possedere tutti i requisiti previsti dalle Nuove norme tecniche per le costruzioni.
8. Il centro di trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale.
   Particolare attenzione deve essere posta nel caso in cui nel centro di trasformazione vengano utilizzati elementi base, comunque qualificati, ma provenienti da produttori differenti, attraverso specifiche procedure documentate che garantiscano la rintracciabilità dei prodotti.
9. Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore devono essere accompagnati da idonea documentazione che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso. In particolare, ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:
   - da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di "Denuncia dell'attività del centro di trasformazione", rilasciato dal servizio tecnico centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
   - dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal direttore tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata;
   - la dichiarazione contenente i riferimenti alla documentazione fornita dal fabbricante ai sensi del § 11.3.1.5 in relazione ai prodotti utilizzati nell'ambito della specifica fornitura.
   Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non

conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore statico, che deve riportare nel certificato di collaudo statico gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

10. Le Nuove norme tecniche per le costruzioni ammettono esclusivamente l'impiego di acciai saldabili e nervati idoneamente qualificati secondo le procedure previste dalle stesse norme e controllati con le modalità previste per gli acciai per cemento armato precompresso e per gli acciai per carpenterie metalliche.
    I tipi di acciai per cemento armato sono due: B450C e B450C.
    L'acciaio per cemento armato B450C (laminato a caldo) è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli:
    - $f_{y\,nom}$: 450 N/mm^2;
    - $f_{t\,nom}$: 540 N/mm^2.
    Esso deve inoltre rispettare le seguenti caratteristiche:

CARATTERISTICHE	REQUISITI
Tensione caratteristica di snervamento fyk	$\geq f_{y\,nom}$ (N/mm^2)
Tensione caratteristica a carico massimo ftk	$\geq f_{t\,nom}$ (N/mm^2)
(ft/fy)k	≥ 1,15 < 1,35
(fy/fy nom)k	≤ 1,25
Allungamento (Agt)k	≥ 7,5 %
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche: ϕ < 12 mm 12 ≤ ϕ ≤ 16 mm per 16 < ϕ ≤ 25 mm per 25 < ϕ ≤ 40 mm	 4 ϕ 5 ϕ 8 ϕ 10 ϕ

    L'acciaio per cemento armato B450A (trafilato a freddo), caratterizzato dai medesimi valori nominali delle tensioni di snervamento e rottura dell'acciaio B450C, deve rispettare i requisiti indicati nella tabella seguente:

CARATTERISTICHE	REQUISITI
Tensione caratteristica di snervamento fyk	$\geq f_{y\,nom}$ (N/mm^2)
Tensione caratteristica a carico massimo ftk	$\geq f_{t\,nom}$ (N/mm^2)
(ft/fy)k	≥ 1,05
(fy/fy nom)k	≤ 1,25
Allungamento (Agt)k	≥ 2,5 %
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche: Per ϕ ≤ 10 mm	 4 ϕ

11. L'accertamento delle proprietà meccaniche degli acciai deve essere condotto secondo le seguenti norme (paragrafo 11.3.2.3 Nuove norme tecniche):
    UNI EN ISO 15630-1 - Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 1: Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato;
    UNI EN ISO 15630-2 - Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 2: Reti saldate.
    Per gli acciai deformati a freddo, ivi compresi i rotoli, le proprietà meccaniche devono essere determinate su provette mantenute per 60 minuti a 100 ± 10 °C e successivamente raffreddate in aria calma a temperatura ambiente.
    In ogni caso, qualora lo snervamento non sia chiaramente individuabile, si deve sostituire f_y, con $f_{(0,2)}$. La prova di piegamento e di raddrizzamento deve essere eseguita alla temperatura di 20 ± 5 °C piegando la provetta a 90°, mantenendola poi per 30 minuti a 100 ± 10 °C e procedendo, dopo raffreddamento in aria, al parziale raddrizzamento per almeno 20°. Dopo la prova il campione non deve presentare cricche.

La prova a trazione per le barre è prevista dalla norma UNI EN ISO 15630-1. I campioni devono essere prelevati in contraddittorio con l'appaltatore al momento della fornitura in cantiere. Gli eventuali trattamenti di invecchiamento dei provini devono essere espressamente indicati nel rapporto di prova.
La lunghezza dei campioni delle barre per poter effettuare sia la prova di trazione sia la prova di piegamento deve essere di almeno 100 cm (consigliato 150 cm).
Riguardo alla determinazione di A_{gt}, allungamento percentuale totale alla forza massima di trazione F_m, bisogna considerare che:
- se A_{gt} è misurato usando un estensimetro, A_{gt} deve essere registrato prima che il carico diminuisca più di 0,5% dal relativo valore massimo;
- se A_{gt} è determinato con il metodo manuale, A_{gt} deve essere calcolato con la seguente formula:

$A_{gt} = Ag + R_m/2000$

Dove:
*A*g è l'allungamento percentuale non-proporzionale al carico massimo F_m;

R_m è la resistenza a trazione (N/mm^2).

La misura di *A*g deve essere fatta su una lunghezza della parte calibrata di 100 mm a una distanza r_2 di almeno 50 mm o 2*d* (il più grande dei due) lontano dalla frattura. Questa misura può essere considerata come non valida se la distanza r_1 fra le ganasce e la lunghezza della parte calibrata è inferiore a 20 mm o *d* (il più grande dei due). La norma UNI EN 15630-1 stabilisce che in caso di contestazioni deve applicarsi il metodo manuale.

12. L'acciaio per cemento armato è generalmente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni (paragrafo 11.3.2.4 Nuove norme tecniche).
    Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura, ecc.) a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera.
    Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi cioè una superficie dotata di nervature o indentature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentarne l'aderenza al conglomerato cementizio.
    La marcatura dei prodotti deve consentirne l'identificazione e la rintracciabilità.
    La documentazione di accompagnamento delle forniture deve rispettare le prescrizioni stabilite dalle Norme tecniche, in particolare è necessaria per quei prodotti per i quali non sussiste l'obbligo della marcatura CE.
    Le barre sono caratterizzate dal diametro della barra tonda liscia equipesante, calcolato nell'ipotesi che la densità dell'acciaio sia pari a 7,85 kg/dm^3.
    Gli acciai B450C possono essere impiegati in barre di diametro ϕ compreso tra 6 e 40 mm; per gli acciai B450A, invece, il diametro deve essere compreso tra 5 e 10 mm. L'uso di acciai forniti in rotoli è ammesso, senza limitazioni, per diametri fino a $\phi \leq 16$ mm per B450C e fino a $\phi \leq 10$ mm per B450A.
13. Le Nuove norme tecniche stabiliscono che la sagomatura e/o l'assemblaggio dei prodotti possono avvenire (paragrafo 11.3.2.4 Nuove norme tecniche):
    - in cantiere, sotto la vigilanza della direzione dei lavori;
    - in centri di trasformazione, solo se dotati dei requisiti previsti.

    Nel primo caso, per *cantiere* si intende esplicitamente l'area recintata del cantiere, all'interno della quale il costruttore e la direzione dei lavori sono responsabili dell'approvvigionamento e lavorazione dei materiali, secondo le competenze e responsabilità che la legge da sempre attribuisce a ciascuno.
    Al di fuori dell'area di cantiere, tutte le lavorazioni di sagomatura e/o assemblaggio devono avvenire esclusivamente in centri di trasformazione provvisti dei requisiti delle indicati dalle Nuove norme tecniche.
14. Gli acciai delle reti e dei tralicci elettrosaldati devono essere saldabili. L'interasse delle barre non deve superare i 330 mm.
    I tralicci sono dei componenti reticolari composti con barre e assemblati mediante saldature.
    Per le reti ed i tralicci costituiti con acciaio B450C gli elementi base devono avere diametro ϕ che rispetta

la limitazione: 6 mm ≤ ϕ ≤ 16 mm. Per le reti ed i tralicci costituiti con acciaio B450A gli elementi base devono avere diametro ϕ che rispetta la limitazione: 5 mm ≤ ϕ ≤ 10 mm. Il rapporto tra i diametri delle barre componenti reti e tralicci deve essere: ϕ min / ϕ Max ≥ 0,6 .

I nodi delle reti devono resistere a una forza di distacco determinata in accordo con la norma UNI EN ISO 15630-2 pari al 25% della forza di snervamento della barra, da computarsi per quella di diametro maggiore sulla tensione di snervamento pari a 450 N/mm^2. Tale resistenza al distacco della saldatura del nodo deve essere controllata e certificata dal produttore di reti e di tralicci secondo le procedure di qualificazione di seguito riportate.

In ogni elemento di rete o traliccio le singole armature componenti devono essere della stessa classe di acciaio. Nel caso dei tralicci, è ammesso l'uso di elementi di collegamento tra correnti superiori e inferiori aventi superficie liscia perché realizzate con acciaio B450A oppure B450C saldabili.

In ogni caso, il produttore dovrà procedere alla qualificazione del prodotto finito, rete o traliccio.

15. Relativamente alla saldabilità, l'analisi chimica effettuata su colata e l'eventuale analisi chimica di controllo effettuata sul prodotto finito deve soddisfare le limitazioni riportate nella seguente tabella, dove il calcolo del carbonio equivalente C_{eq} è effettuato con la seguente formula:

$$C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$$

in cui i simboli chimici denotano il contenuto degli elementi stessi espresso in percentuale.

Massimo contenuto di elementi chimici in %			
		Analisi di prodotto	Analisi di colata
Carbonio	C	0,24	0,22
Fosforo	P	0,055	0,050
Zolfo	S	0,055	0,050
Rame	Cu	0,85	0,80
Azoto	N	0,014	0,012
Carbonio equivalente	C_{eq}	0,52	0,50

È possibile eccedere il valore massimo di *C* dello 0,03% in massa, a patto che il valore del C_{eq} venga ridotto dello 0,02% in massa.

Contenuti di azoto più elevati sono consentiti in presenza di una sufficiente quantità di elementi che fissano l'azoto stesso.

16. La deviazione ammissibile per la massa nominale dei diametri degli elementi d'acciaio deve rispettare le seguenti tolleranze:

Diamtero nominale, (mm)	5 ≤ ϕ ≤ 8	8 < ϕ ≤ 40
Tolleranza in % sulla massa nominale per metro	± 6	± 4,5

17. Le prove di qualificazione e di verifica periodica, di cui ai successivi punti, devono essere ripetute per ogni prodotto avente caratteristiche differenti o realizzato con processi produttivi differenti, anche se provenienti dallo stesso stabilimento.

I rotoli devono essere soggetti a qualificazione separata dalla produzione in barre e dotati di marchiatura differenziata.

18. Ai fini della verifica della qualità, il laboratorio incaricato deve effettuare controlli saltuari, ad intervalli non superiori a tre mesi, prelevando tre serie di cinque campioni, costituite ognuna da cinque barre di uno stesso diametro, scelte con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico, e provenienti da una stessa colata.

Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti qualificati ai sensi delle NTC, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica. Su tali serie il laboratorio ufficiale deve effettuare le prove di resistenza e di duttilità.

Se i valori delle tensioni caratteristiche riscontrati risultano inferiori ai minimi per gli acciai B450C e

B450A, il laboratorio incaricato deve darne comunicazione al servizio tecnico centrale e ripetere le prove di qualificazione solo dopo che il produttore ha eliminato le cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

Qualora uno dei campioni sottoposti a prova di verifica della qualità non soddisfi i requisiti di duttilità per gli acciai B450C e B450A, il prelievo relativo al diametro di cui trattasi deve essere ripetuto. Il nuovo prelievo sostituisce quello precedente a tutti gli effetti. Un ulteriore risultato negativo comporta la ripetizione della qualificazione.

Le tolleranze dimensionali devono essere riferite alla media delle misure effettuate su tutti i saggi di ciascuna colata o lotto di produzione.

Su almeno un saggio per colata o lotto di produzione è calcolato il valore dell'area relativa di nervatura o di dentellatura e la composizione chimica.

19. Ai fini del controllo di qualità, le tolleranze dimensionali devono essere riferite alla media delle misure effettuate su tutti i saggi di ciascuna colata o lotto di produzione.
20. I produttori già qualificati possono richiedere, di loro iniziativa, di sottoporsi a controlli su singole colate o lotti di produzione, eseguiti a cura di un laboratorio ufficiale prove. Le colate o lotti di produzione sottoposti a controllo devono essere cronologicamente ordinati nel quadro della produzione globale.

    I controlli consistono nel prelievo, per ogni colata e lotto di produzione e per ciascun gruppo di diametri da essi ricavato, di un numero *n* di campioni, non inferiore a dieci, sui quali si effettuano le prove di verifica di qualità per gli acciai in barre, reti e tralicci elettrosaldati.

    Le tensioni caratteristiche di snervamento e rottura devono essere calcolate con le espressioni per i controlli sistematici in stabilimento per gli acciai in barre e rotoli, nelle quali *n* è il numero dei campioni prelevati dalla colata.
21. I controlli nei centri di trasformazione sono obbligatori e devono essere effettuati:

    - in caso di utilizzo di barre, un controllo ogni 90 t della stessa classe di acciaio proveniente dallo stesso stabilimento, anche se con forniture successive, su cui si effettuano prove di trazione e piegamento;
    - in caso di utilizzo di rotoli, un controllo ogni 30 t per ogni tipologia di macchina e per ogni diametro lavorato della stessa classe di acciaio proveniente dallo stesso stabilimento, anche se con forniture successive, su cui si effettuano prove di trazione e piegamento ed una verifica dell'area relativa di nervatura o di dentellatura, secondo il metodo geometrico di cui alla seconda parte del § 11.3.2.10.4 delle NTC; il campionamento deve garantire che, nell'arco temporale di 3 mesi, vengano controllati tutti i fornitori e tutti i diametri per ogni tipologia di acciaio utilizzato e tutte le macchine raddrizzatrici presenti nel Centro di trasformazione.

    Ogni controllo è costituito da 1 prelievo, ciascuno costituito da 3 campioni di uno stesso diametro sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento nonché la stessa classe di acciaio.

    Qualora non si raggiungano le quantità sopra riportate deve essere effettuato almeno un controllo per ogni giorno di lavorazione.

    Tutte le prove suddette, che vanno eseguite dopo le lavorazioni e le piegature, devono riguardare la resistenza, l'allungamento, il piegamento e l'aderenza.
22. I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori e devono essere effettuati, entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale, a cura di un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

    Essi devono essere eseguiti in ragione di 3 campioni ogni 30 t di acciaio impiegato della stessa classe proveniente dallo stesso stabilimento o Centro di trasformazione, anche se con forniture successive.

    I valori di resistenza e allungamento di ciascun campione da eseguirsi comunque prima della messa in opera del prodotto riferiti a uno stesso diametro devono essere compresi fra i valori massimi e minimi riportati nella seguente tabella relativa alle barre:

Caratteristica	Valore limite	NOTE
fy minimo	425 N/mm^2	per acciai B450A e B450C
fy massimo	572 N/mm^2	per acciai B450A e B450C
Agt minimo	≥ 6.0%	per acciai B450C
Agt minimo	≥ 2.0%	per acciai B450A
Rottura/snervamento	1,13 ≤ ft/fy ≤ 1,37	per acciai B450C

Rottura/snervamento	ft/fy ≥ 1.03	per acciai B450A
Piegamento/raddrizzamento	assenza di cricche	per tutti

Qualora il risultato non sia conforme a quello dichiarato dal fabbricante, il direttore dei lavori dispone la ripetizione della prova su 6 ulteriori campioni dello stesso diametro.
Ove anche da tale accertamento i limiti dichiarati non risultino rispettati, il controllo deve estendersi, previo avviso al fabbricante nel caso di fornitura di acciaio non lavorato presso un centro di trasformazione, o al centro di trasformazione, a 25 campioni, applicando ai dati ottenuti la formula generale valida per controlli sistematici in stabilimento (Cfr. § 11.3.2.10.1.3 delle NTC).
L'ulteriore risultato negativo comporta l'inidoneità della partita e la trasmissione dei risultati al fabbricante, nel caso di fornitura di acciaio non lavorato presso un centro di trasformazione, o al centro di trasformazione, che sarà tenuto a farli inserire tra i risultati dei controlli statistici della sua produzione.
Analoghe norme si applicano ai controlli di duttilità, aderenza e distacco al nodo saldato: un singolo risultato negativo sul primo prelievo comporta l'esame di sei nuovi campioni dello stesso diametro, un ulteriore singolo risultato negativo comporta l'inidoneità della partita.

23. Il prelievo dei campioni di barre d'armatura deve essere effettuato a cura del direttore dei lavori o di un tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio ufficiale prove incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.
    Qualora la fornitura di elementi sagomati o assemblati provenga da un centro di trasformazione, il direttore dei lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti dalle Nuove norme tecniche, può recarsi presso il medesimo centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i necessari controlli. In tal caso, il prelievo dei campioni deve essere effettuato dal direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del direttore dei lavori. Quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio ufficiale incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.
    La domanda di prove al laboratorio ufficiale autorizzato deve essere sottoscritta dal direttore dei lavori e deve contenere indicazioni sulle strutture interessate da ciascun prelievo.
    In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del direttore dei lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle norme tecniche e di ciò deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.
24. Nel rispetto del criterio ambientale minimo definito nell'Allegato al D.M. Ambiente 11/10/2017, p.to 2.4.2.5, per gli usi strutturali deve essere utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale:
    Acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70%.
    Acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 10%.
    La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:
    - una dichiarazione ambientale di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly© o equivalenti;
    - una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
    - una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

    Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto.

• Art. 114 - Calcestruzzi

1. Nel presente articolo si fa riferimento alle caratteristiche dei componenti del calcestruzzo e ai controlli da

effettuare.

2. Nelle opere strutturali devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici previsti dalle disposizioni vigenti in materia, dotati di certificato di conformità (rilasciato da un organismo europeo notificato) a una norma armonizzata della serie UNI EN 197-1 ovvero a uno specifico benestare tecnico europeo (ETA), perché idonei all'impiego previsto, nonché, per quanto non in contrasto, conformi alle prescrizioni di cui alla legge 26 maggio 1965, n. 595.
   E' escluso l'impiego di cementi alluminosi.
   L'impiego dei cementi richiamati all'art.1, lettera C della legge n. 595/1965, è limitato ai calcestruzzi per sbarramenti di ritenuta.
   Per la realizzazione di dighe e altre simili opere massive dove è richiesto un basso calore di idratazione, devono essere utilizzati i cementi speciali con calore di idratazione molto basso conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14216, in possesso di un certificato di conformità rilasciato da un organismo di certificazione europeo notificato.
   Qualora il calcestruzzo risulti esposto a condizioni ambientali chimicamente aggressive si devono utilizzare cementi con adeguate caratteristiche di resistenza alle specifiche azioni aggressive. Specificamente in ambiente solfatico si devono impiegare cementi resistenti ai solfati conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 197-1 ed alla norma UNI 9156 o, in condizioni di dilavamento, cementi resistenti al dilavamento conformi alla norma UNI 9606.
   I sacchi per la fornitura dei cementi devono essere sigillati e in perfetto stato di conservazione. Se l'imballaggio fosse comunque manomesso o il prodotto avariato, il cemento potrà essere rifiutato dalla direzione dei lavori e dovrà essere sostituito con altro idoneo. Se i leganti sono forniti sfusi, la provenienza e la qualità degli stessi dovranno essere dichiarate con documenti di accompagnamento della merce. La qualità del cemento potrà essere accertata mediante prelievo di campioni e loro analisi presso laboratori ufficiali. L'impresa deve disporre in cantiere di silos per lo stoccaggio del cemento, che ne consentano la conservazione in idonee condizioni termoigrometriche.
   L'attestato di conformità autorizza il produttore ad apporre il marchio di conformità sull'imballaggio e sulla documentazione di accompagnamento relativa al cemento certificato. Il marchio di conformità è costituito dal simbolo dell'organismo abilitato seguito da:
   - nome del produttore e della fabbrica ed eventualmente del loro marchio o dei marchi di identificazione;
   - ultime due cifre dell'anno nel quale è stato apposto il marchio di conformità;
   - numero dell'attestato di conformità;
   - descrizione del cemento;
   - estremi del decreto.
   Ogni altra dicitura deve essere stata preventivamente sottoposta all'approvazione dell'organismo abilitato.
3. Ai fini dell'accettazione dei cementi la direzione dei lavori potrà effettuare le seguenti prove:
   UNI EN 196-1 - Metodi di prova dei cementi. Parte 1. Determinazione delle resistenze meccaniche;
   UNI EN 196-2 - Metodi di prova dei cementi. Parte 2. Analisi chimica dei cementi;
   UNI EN 196-3 - Metodi di prova dei cementi. Parte 3. Determinazione del tempo di presa e della stabilità;
   UNI CEN/TR 196-4 - Metodi di prova dei cementi. Parte 4. Determinazione quantitativa dei costituenti;
   UNI EN 196-5 - Metodi di prova dei cementi. Parte 5. Prova di pozzolanicità dei cementi pozzolanici;
   UNI EN 196-6 - Metodi di prova dei cementi. Parte 6. Determinazione della finezza;
   UNI EN 196-7 - Metodi di prova dei cementi. Parte 7. Metodi di prelievo e di campionatura del cemento;
   UNI EN 196-8 - Metodi di prova dei cementi. Parte 8. Calore d'idratazione. Metodo per soluzione;
   UNI EN 196-9 - Metodi di prova dei cementi. Parte 9. Calore d'idratazione. Metodo semiadiabatico;
   UNI EN 196-10 - Metodi di prova dei cementi. Parte 10. Determinazione del contenuto di cromo (VI) idrosolubile nel cemento;
   UNI EN 197-1 - Cemento. Parte 1. Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni;
   UNI EN 197-2 - Cemento. Parte 2. Valutazione della conformità;
   UNI 10397 - Cementi. Determinazione della calce solubilizzata nei cementi per dilavamento con acqua distillata;

UNI EN 413-1 - Cemento da muratura. Parte 1. Composizione, specificazioni e criteri di conformità;
UNI EN 413-2 - Cemento da muratura. Parte 2: Metodi di prova;
UNI 9606 - Cementi resistenti al dilavamento della calce. Classificazione e composizione.

4. Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055.
È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti riportati nella seguente tabella, a condizione che la miscela di calcestruzzo confezionata con aggregati riciclati venga preliminarmente qualificata e documentata, nonchè accettata in cantiere, attraverso le procedure delle NTC 2018.

Origine del materiale da riciclo	Classe del calcestruzzo	Percentuale di impiego
Demolizioni di edifici (macerie)	= C8/10	fino al 100%
Demolizioni di solo calcestruzzo e calcestruzzo armato (frammenti di calcestruzzo ≥ 90%, UNI EN 933-11:2009)	≤ C20/25	fino al 60%
	≤ C30/37	≤ 30%
	≤ C45/55	≤ 20%
Riutilizzo di calcestruzzo interno negli stabilimenti di prefabbricazione qualificati - da qualsiasi classe	Classe minore del calcestruzzo di origine	fino al 15%
	Stessa classe del calcestruzzo di origine	fino al 10%

Si potrà fare utile riferimento alle norme UNI 8520-1 e UNI 8520-2 al fine di individuare i requisiti chimico-fisici, aggiuntivi rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, che gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionali (meccaniche, di durabilità e pericolosità ambientale, ecc.), nonché quantità percentuali massime di impiego per gli aggregati di riciclo o classi di resistenza del calcestruzzo, ridotte rispetto a quanto previsto nella precedente tabella.
Gli inerti, naturali o di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose e argillose, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature.
La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto e all'ingombro delle armature e devono essere lavati con acqua dolce qualora ciò sia necessario per l'eliminazione di materie nocive.
Il pietrisco deve provenire dalla frantumazione di roccia compatta, non gessosa né geliva, non deve contenere impurità né materie pulverulenti e deve essere costituito da elementi le cui dimensioni soddisfino alle condizioni sopra indicate per la ghiaia.
Il sistema di attestazione della conformità degli aggregati, ai sensi del D.P.R. n. 246/1993, è indicato di seguito.

Specifica tecnica europea armonizzata di riferimento	Uso previsto del cls	Sistema di attestazione della conformità
Aggregati per calcestruzzo	strutturale	2+

Il sistema 2+ (certificazione del controllo di produzione in fabbrica) è quello specificato all'art. 7, comma 1, lettera B, procedura 1 del D.P.R. n. 246/1993, comprensiva della sorveglianza, giudizio e approvazione permanenti del controllo di produzione in fabbrica.

I controlli di accettazione degli aggregati da effettuarsi a cura del direttore dei lavori, come stabilito dalle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17/01/2018, devono essere finalizzati almeno alla determinazione delle caratteristiche tecniche riportate nella seguente tabella, insieme ai relativi metodi di prova.

Caratteristiche tecniche
Descrizione petrografica semplificata
Dimensione dell'aggregato (analisi granulometrica e contenuto dei fini)
Indice di appiattimento
Tenore di solfati e zolfo
Dimensione per il filler
Resistenza alla frammentazione/frantumazione (per calcestruzzo *Rck* ≥ C50/60 e aggregato proveniente da riciclo)

5. Ferme restando le considerazioni del comma 3, la sabbia per il confezionamento delle malte o del calcestruzzo deve essere priva di solfati e di sostanze organiche, terrose o argillose e avere dimensione massima dei grani di 2 mm, per murature in genere, e di 1 mm, per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.
   La sabbia naturale o artificiale deve risultare bene assortita in grossezza e costituita da grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa. Essa deve essere scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose. Prima dell'impiego, se necessario, deve essere lavata con acqua dolce per eliminare eventuali materie nocive.
   La direzione dei lavori potrà accertare in via preliminare le caratteristiche delle cave di provenienza del materiale per rendersi conto dell'uniformità della roccia e dei sistemi di coltivazione e di frantumazione, prelevando dei campioni da sottoporre alle prove necessarie per caratterizzare la roccia nei riguardi dell'impiego.
   Il prelevamento di campioni potrà essere omesso quando le caratteristiche del materiale risultino da un certificato emesso in seguito a esami fatti eseguire da amministrazioni pubbliche, a seguito di sopralluoghi nelle cave, e i risultati di tali indagini siano ritenuti idonei dalla direzione dei lavori.
   Il prelevamento dei campioni di sabbia deve avvenire normalmente dai cumuli sul luogo di impiego; diversamente, può avvenire dai mezzi di trasporto ed eccezionalmente dai silos. La fase di prelevamento non deve alterare le caratteristiche del materiale e, in particolare, la variazione della sua composizione granulometrica e perdita di materiale fine. I metodi di prova possono riguardare l'analisi granulometrica e il peso specifico reale.
6. Riguardo all'accettazione degli aggregati impiegati per il confezionamento degli impasti di calcestruzzo, il direttore dei lavori, fermi restando i controlli di cui al comma 3, può fare riferimento anche alle seguenti norme:
   UNI 8520-1 - Aggregati per calcestruzzo. Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620. Designazione e criteri di conformità;
   UNI 8520-2 - Aggregati per calcestruzzo. Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620. Requisiti;
   UNI 8520-21 - Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Confronto in calcestruzzo con aggregati di caratteristiche note;
   UNI 8520-22 - Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali;
   UNI EN 1367-2 - Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati. Prova al solfato di magnesio;
   UNI EN 1367-4 - Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati. Determinazione del ritiro per essiccamento;
   UNI EN 12620 - Aggregati per calcestruzzo;
   UNI EN 1744-1 - Prove per determinare le proprietà chimiche degli aggregati. Analisi chimica;
   UNI EN 13139 - Aggregati per malta.
7. Riguardo all'accettazione degli aggregati leggeri impiegati per il confezionamento degli impasti di calcestruzzo, il direttore dei lavori, fermi restando i controlli di cui al comma 3, potrà farà riferimento anche alle seguenti norme:

UNI EN 13055-1 - Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione;
UNI EN 13055-2 - Aggregati leggeri per miscele bituminose, trattamenti superficiali e per applicazioni in strati legati e non legati;
UNI 11013 - Aggregati leggeri. Argilla e scisto espanso. Valutazione delle proprietà mediante prove su calcestruzzo convenzionale.

8. È ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purché non vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali del conglomerato cementizio.
   Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma UNI EN 450-1 e potranno essere impiegate rispettando i criteri stabiliti dalle norme UNI EN 206 e UNI 11104.
   I fumi di silice devono essere costituiti da silice attiva amorfa presente in quantità maggiore o uguale all'85% del peso totale.
9. Le ceneri volanti, costituenti il residuo solido della combustione di carbone, dovranno provenire da centrali termoelettriche in grado di fornire un prodotto di qualità costante nel tempo e documentabile per ogni invio, e non contenere impurezze (lignina, residui oleosi, pentossido di vanadio, ecc.) che possano danneggiare o ritardare la presa e l'indurimento del cemento.
   Particolare attenzione dovrà essere prestata alla costanza delle loro caratteristiche, che devono soddisfare i requisiti della norma UNI EN 450.
   Il dosaggio delle ceneri volanti non deve superare il 25% del peso del cemento. Detta aggiunta non deve essere computata in alcun modo nel calcolo del rapporto acqua/cemento.
   Nella progettazione del mix design e nelle verifiche periodiche da eseguire, andrà comunque verificato che l'aggiunta di ceneri praticata non comporti un incremento della richiesta di additivo per ottenere la stessa fluidità dell'impasto privo di ceneri maggiore dello 0,2%.
   Le norme di riferimento sono:
   UNI EN 450-1 - Ceneri volanti per calcestruzzo. Parte 1: Definizione, specificazioni e criteri di conformità;
   UNI EN 450-2 - Ceneri volanti per calcestruzzo. Parte 2: Valutazione della conformità;
   UNI EN 451-1 - Metodo di prova delle ceneri volanti. Determinazione del contenuto di ossido di calcio libero;
   UNI EN 451-2 - Metodo di prova delle ceneri volanti. Determinazione della finezza mediante stacciatura umida.
10. La silice attiva colloidale amorfa è costituita da particelle sferiche isolate di SiO_2, con diametro compreso tra 0,01 e 0,5 micron, e ottenuta da un processo di tipo metallurgico, durante la produzione di silice metallica o di leghe ferro-silicio, in un forno elettrico ad arco.
    La silica fume può essere fornita allo stato naturale, così come può essere ottenuta dai filtri di depurazione sulle ciminiere delle centrali a carbone oppure come sospensione liquida di particelle con contenuto secco di 50% in massa.
    Si dovrà porre particolare attenzione al controllo in corso d'opera del mantenimento della costanza delle caratteristiche granulometriche e fisico-chimiche.
    Il dosaggio della silica fume non deve comunque superare il 7% del peso del cemento. Tale aggiunta non sarà computata in alcun modo nel calcolo del rapporto acqua/cemento.
    Se si utilizzano cementi di tipo I, potrà essere computata nel dosaggio di cemento e nel rapporto acqua/cemento una quantità massima di tale aggiunta pari all'11% del peso del cemento.
    Nella progettazione del mix design e nelle verifiche periodiche da eseguire, andrà comunque verificato che l'aggiunta di microsilice praticata non comporti un incremento della richiesta dell'additivo maggiore dello 0,2%, per ottenere la stessa fluidità dell'impasto privo di silica fume.
    Le norme di riferimento sono:
    UNI EN 13263-1 - Fumi di silice per calcestruzzo. Parte 1: Definizioni, requisiti e criteri di conformità;
    UNI EN 13263-2 - Fumi di silice per calcestruzzo. Parte 2: Valutazione della conformità.
11. L'impiego di additivi, come per ogni altro componente, dovrà essere preventivamente sperimentato e dichiarato nel mix design della miscela di conglomerato cementizio, preventivamente progettata. Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:
    - fluidificanti;

- aeranti;
- ritardanti;
- acceleranti;
- fluidificanti-aeranti;
- fluidificanti-ritardanti;
- fluidificanti-acceleranti;
- antigelo-superfluidificanti.

Gli additivi devono essere conformi alla parte armonizzata della norma europea UNI EN 934-2.

L'impiego di eventuali additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

Gli additivi dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- essere opportunamente dosati rispetto alla massa del cemento;
- non contenere componenti dannosi alla durabilità del calcestruzzo;
- non provocare la corrosione dei ferri d'armatura;
- non interagire sul ritiro o sull'espansione del calcestruzzo. In caso contrario, si dovrà procedere alla determinazione della stabilità dimensionale.

Gli additivi da utilizzarsi, eventualmente, per ottenere il rispetto delle caratteristiche delle miscele in conglomerato cementizio, potranno essere impiegati solo dopo una valutazione degli effetti per il particolare conglomerato cementizio da realizzare e nelle condizioni effettive di impiego.

Particolare cura dovrà essere posta nel controllo del mantenimento nel tempo della lavorabilità del calcestruzzo fresco.

Per le modalità di controllo e di accettazione il direttore dei lavori potrà far eseguire prove o accettare l'attestazione di conformità alle norme vigenti.

12. Gli additivi acceleranti, allo stato solido o liquido, hanno la funzione di addensare la miscela umida fresca e portare ad un rapido sviluppo delle resistenze meccaniche.

    Il dosaggio degli additivi acceleranti dovrà essere contenuto tra lo 0,5 e il 2% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento. In caso di prodotti che non contengono cloruri, tali valori possono essere incrementati fino al 4%. Per evitare concentrazioni del prodotto, lo si dovrà opportunamente diluire prima dell'uso.

    La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante:

    - l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal paragrafo 11.2.2 del D.M. 14/01/2008 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
    - la determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma UNI 7123.

    In generale, per quanto non specificato si rimanda alla norma UNI EN 934-2.

13. Gli additivi ritardanti potranno essere eccezionalmente utilizzati, previa idonea qualifica e preventiva approvazione da parte della direzione dei lavori, per:

    - particolari opere che necessitano di getti continui e prolungati, al fine di garantire la loro corretta monoliticità;
    - getti in particolari condizioni climatiche;
    - singolari opere ubicate in zone lontane e poco accessibili dalle centrali/impianti di betonaggio. La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante:
    - l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal paragrafo 11.2.2 del D.M. 17 gennaio 2018 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
    - la determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma UNI 7123.

    Le prove di resistenza a compressione devono essere eseguite di regola dopo la stagionatura di 28 giorni e la presenza dell'additivo non deve comportare diminuzione della resistenza del calcestruzzo.

    In generale, per quanto non specificato si rimanda alla norma UNI EN 934-2.

14. Gli additivi antigelo sono da utilizzarsi nel caso di getto di calcestruzzo effettuato in periodo freddo, previa autorizzazione della direzione dei lavori.

    Il dosaggio degli additivi antigelo dovrà essere contenuto tra lo 0,5 e il 2% (ovvero come indicato dal

fornitore) del peso del cemento, che dovrà essere del tipo ad alta resistenza e in dosaggio superiore rispetto alla norma. Per evitare concentrazioni del prodotto, prima dell'uso, dovrà essere opportunamente miscelato al fine di favorire la solubilità a basse temperature.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal paragrafo 11.2.2 del D.M. 17/01/2018 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- la determinazione dei tempi d'inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma UNI 7123.

Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura di 28 giorni, la presenza dell'additivo non deve comportare diminuzione della resistenza del calcestruzzo.

15. Gli additivi fluidificanti sono da utilizzarsi per aumentare la fluidità degli impasti, mantenendo costante il rapporto acqua/cemento e la resistenza del calcestruzzo, previa autorizzazione della direzione dei lavori. L'additivo superfluidificante di prima e seconda additivazione dovrà essere di identica marca e tipo. Nel caso in cui il mix design preveda l'uso di additivo fluidificante come prima additivazione, associato ad additivo superfluidificante a piè d'opera, questi dovranno essere di tipo compatibile e preventivamente sperimentati in fase di progettazione del mix design e di prequalifica della miscela.

    Dopo la seconda aggiunta di additivo, sarà comunque necessario assicurare la miscelazione per almeno 10 minuti prima dello scarico del calcestruzzo. La direzione dei lavori potrà richiedere una miscelazione più prolungata in funzione dell'efficienza delle attrezzature e delle condizioni di miscelamento.

    Il dosaggio degli additivi fluidificanti dovrà essere contenuto tra lo 0,2 e lo 0,3% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento. Gli additivi superfluidificanti vengono aggiunti in quantità superiori al 2% rispetto al peso del cemento.

    In generale, per quanto non specificato si rimanda alla norma UNI EN 934-2.

    La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego mediante:

    - l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal paragrafo 11.2.2 del D.M. 17/01/2018 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
    - la prova di essudamento prevista dalla norma UNI 7122.

16. Gli additivi aeranti sono da utilizzarsi per migliorare la resistenza del calcestruzzo ai cicli di gelo e disgelo, previa autorizzazione della direzione dei lavori. La quantità dell'aerante deve essere compresa tra lo 0,005 e lo 0,05% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento.

    La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego mediante:

    - la determinazione del contenuto d'aria secondo la norma UNI EN 12350-7;
    - l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal paragrafo 11.2.2 del D.M. 17/01/2018 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
    - prova di resistenza al gelo secondo la norma UNI 7087;
    - prova di essudamento secondo la norma UNI 7122.

    Le prove di resistenza a compressione del calcestruzzo, di regola, devono essere eseguite dopo la stagionatura.

    La direzione dei lavori, per quanto non specificato, per valutare l'efficacia degli additivi potrà disporre l'esecuzione delle seguenti prove:

    UNI EN 480-4 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 4: Determinazione della quantità di acqua essudata del calcestruzzo;

    UNI EN 480-5 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 5: Determinazione dell'assorbimento capillare;

    UNI EN 480-6 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 6: Analisi all'infrarosso;

    UNI EN 480-8 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Determinazione del tenore di sostanza secca convenzionale;

    UNI EN 480-10 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Determinazione del tenore di cloruri solubili in acqua;

    UNI EN 480-11 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 11:

Determinazione delle caratteristiche dei vuoti di aria nel calcestruzzo indurito;
UNI EN 480-12 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 12: Determinazione del contenuto di alcali negli additivi;
UNI EN 480-13 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 13: Malta da muratura di riferimento per le prove sugli additivi per malta;
UNI EN 480-14 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 14: Determinazione dell'effetto sulla tendenza alla corrosione dell'acciaio di armatura mediante prova elettrochimica potenziostatica;
UNI EN 934-1 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 1. Requisiti comuni;
UNI EN 934-2 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 2. Additivi per calcestruzzo. Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura;
UNI EN 934-3 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 3. Additivi per malte per opere murarie. Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura;
UNI EN 934-4 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 4. Additivi per malta per iniezione per cavi di precompressione. Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura;
UNI EN 934-5 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 5. Additivi per calcestruzzo proiettato. Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura;
UNI EN 934-6 - Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 6. Campionamento, controllo e valutazione della conformità.

17. Gli agenti espansivi sono da utilizzarsi per aumentare il volume del calcestruzzo sia in fase plastica sia indurito, previa autorizzazione della direzione dei lavori. La quantità dell'aerante deve essere compresa tra il 7 e il 10% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento.
    La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego mediante:
    - l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal paragrafo 11.2.2 del D.M. 17/01/2018 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
    - la determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma UNI 7123.
    Le prove di resistenza a compressione del calcestruzzo, di regola, devono essere eseguite dopo la stagionatura.
    Le norme di riferimento sono:
    UNI 8146 - Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Idoneità e relativi metodi di controllo;
    UNI 8147 - Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell'espansione contrastata della malta contenente l'agente espansivo;
    UNI 8148 - Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell'espansione contrastata del calcestruzzo contenente l'agente espansivo;
    UNI 8149 - Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione della massa volumica.
    UNI 8146 - Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Idoneità e relativi metodi di controllo;
    UNI 8147 - Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell'espansione contrastata della malta contenente l'agente espansivo;
    UNI 8148 - Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell'espansione contrastata del calcestruzzo contenente l'agente espansivo.
18. Per quanto riguarda gli eventuali prodotti antievaporanti filmogeni, l'appaltatore deve preventivamente sottoporre all'approvazione della direzione dei lavori la documentazione tecnica sul prodotto e sulle modalità di applicazione. Il direttore dei lavori deve accertarsi che il materiale impiegato sia compatibile con prodotti di successive lavorazioni (per esempio, con il primer di adesione di guaine per impermeabilizzazione di solette) e che non interessi le zone di ripresa del getto.
19. Come disarmanti per le strutture in cemento armato, è vietato usare lubrificanti di varia natura e oli esausti. Dovranno, invece, essere impiegati prodotti specifici, per i quali sia stato verificato che non macchino o danneggino la superficie del conglomerato cementizio indurito, specie se a faccia vista.
20. L'acqua per gli impasti deve essere dolce, limpida, priva di sali in percentuali dannose (particolarmente solfati e cloruri), priva di materie terrose e non aggressiva.
    L'acqua, a discrezione della direzione dei lavori, in base al tipo di intervento o di uso, potrà essere trattata

con speciali additivi, per evitare l'insorgere di reazioni chmico-fisiche al contatto con altri componenti l'impasto. È vietato l'impiego di acqua di mare.
L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008, come stabilito dalle Norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 17 gennaio 2018.
A discrezione della direzione dei lavori, l'acqua potrà essere trattata con speciali additivi, in base al tipo di intervento o di uso, per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche al contatto con altri componenti d'impasto.

Caratteristica	Prova	Limiti di accettabilità
Ph	Analisi chimica	Da 5,5 a 8,5
Contenuto solfati	Analisi chimica	SO4 minore 800 mg/l
Contenuto cloruri	Analisi chimica	CI minore 300 mg/l
Contenuto acido solfidrico	Analisi chimica	minore 50 mg/l
Contenuto totale di sali minerali	Analisi chimica	minore 3000 mg/l
Contenuto di sostanze organiche	Analisi chimica	minore 100 mg/l
Contenuto di sostanze solide sospese	Analisi chimica	minore 2000 mg/l

21. Per le classi di resistenza normalizzate per calcestruzzo normale, si può fare utile riferimento a quanto indicato nella norma UNI EN 206-1 e nella norma UNI 11104.
Sulla base della denominazione normalizzata, vengono definite le classi di resistenza riportate nella seguente tabella.

Classi di resistenza
C8/10
C12/15
C16/20
C20/25
C25/30
C30/37
C35/45
C40/50
C45/55
C50/60
C55/67
C60/75
C70/85
C80/95
C90/105

Oltre alle classi di resistenza riportate in tabella si possono prendere in considerazione le classi di resistenza già in uso C28/35 e C32/40.
I calcestruzzi delle diverse classi di resistenza trovano impiego secondo quanto riportato nella seguente tabella, fatti salvi i limiti derivanti dal rispetto della durabilità.

Strutture di destinazione	Classe di resistenza minima
Per strutture non armate o a bassa percentuale di armatura	C8/10
Per strutture semplicemente armate	C16/20
Per strutture precompresse	C28/35

Per le classi di resistenza superiori a C45/55, la resistenza caratteristica e tutte le grandezze meccaniche e fisiche che hanno influenza sulla resistenza e durabilità del conglomerato devono essere accertate prima dell'inizio dei lavori tramite un'apposita sperimentazione preventiva e la produzione deve seguire specifiche procedure per il controllo di qualità.

22. Il calcestruzzo va prodotto in regime di controllo di qualità, con lo scopo di garantire che rispetti le prescrizioni definite in sede di progetto.
    Il controllo deve articolarsi nelle seguenti fasi:
    a. valutazione preliminare della resistenza, con la quale si determina, prima della costruzione dell'opera, la miscela per produrre il calcestruzzo con la resistenza caratteristica di progetto;
    b. controllo di produzione, effettuato durante la produzione del calcestruzzo stesso;
    c. controllo di accettazione, eseguito dalla Direzione dei Lavori durante l'esecuzione delle opere, con prelievi effettuati contestualmente al getto dei relativi elementi strutturali;
    d. prove complementari, ove necessario, a completamento dei controlli di accettazione.
23. Per quanto concerne la valutazione preliminare di cui alla lettera a) del comma 22, l'appaltatore, prima dell'inizio della costruzione di un'opera, deve garantire, attraverso idonee prove preliminari, la resistenza caratteristica per ciascuna miscela omogenea di conglomerato che verrà utilizzata per la costruzione dell'opera.
    Il Direttore dei Lavori ha l'obbligo di acquisire, prima dell'inizio della costruzione, la documentazione relativa alla valutazione preliminare delle prestazioni e di accettare le tipologie di calcestruzzo da fornire, con facoltà di far eseguire ulteriori prove preliminari.
24. Relativamente al controllo di cui alla lettera c) del comma 22, il Direttore dei Lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità tra le caratteristiche del conglomerato messo in opera a quello stabilito dal progetto e garantito in sede di valutazione preliminare.
    Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee e si articola, in funzione del quantitativo di conglomerato accettato, nel:
    - controllo tipo A
    - controllo tipo B.
    Il controllo di accettazione è positivo ed il quantitativo di calcestruzzo accettato se risultano verificate le due disuguaglianze riportate nella tabella seguente, come stabilito nel D.M. 17/01/2018:

Controllo di tipo A	Controllo di tipo B
$R_{c,min} >= R_{ck} - 3,5$	
$R_{cm28} >= R_{ck} + 3,5$ (N° prelievi 3)	$R_{cm28} >= R_{ck} + 1,48\ s$ (N° prelievi >= 15)
Ove: R_{cm28} = resistenza media dei prelievi (N/mm^2); $R_{c,min}$ = minore valore di resistenza dei prelievi (N/mm^2); s = scarto quadratico medio.	

Il controllo di Tipo A è riferito ad un quantitativo di miscela omogenea non maggiore di 300 m^3. Ogni controllo di accettazione di tipo A è rappresentato da tre prelievi, ciascuno dei quali eseguito su un massimo di 100 m^3 di getto di miscela omogenea. Risulta quindi un controllo di accettazione ogni 300 m^3 massimo di getto. Per ogni giorno di getto di calcestruzzo va comunque effettuato almeno un prelievo.
Nelle costruzioni con meno di 100 m^3 di getto di miscela omogenea, fermo restando l'obbligo di almeno 3 prelievi e del rispetto delle limitazioni di cui sopra, è consentito derogare dall'obbligo di prelievo giornaliero.
Nelle costruzioni con più di 1500 m^3 di miscela omogenea è obbligatorio il controllo di accettazione di tipo statistico (tipo B). Il controllo è riferito ad una definita miscela omogenea e va eseguito con frequenza non minore di un controllo ogni 1500 m^3 di conglomerato.
Ogni controllo di accettazione di tipo B è costituito da almeno 15 prelievi, ciascuno dei quali eseguito su 100 m^3 di getto di miscela omogenea. Per ogni giorno di getto va comunque effettuato almeno un prelievo.
Se si eseguono controlli statistici accurati, l'interpretazione di risultati sperimentali può essere svolta con i metodi completi dell'analisi statistica la legge di distribuzione più corretta e il valor medio unitamente al

coefficiente di variazione (rapporto tra deviazione standard e valore medio).
Per calcestruzzi con coefficiente di variazione superiore a 0,15 occorrono controlli molto accurati, integrati con prove complementari.

25. Le prove complementari di cui alla lettera d) del comma 22 si eseguono al fine di stimare la resistenza del conglomerato ad una età corrispondente a particolari fasi di costruzione (precompressione, messa in opera) o condizioni particolari di utilizzo (temperature eccezionali, ecc.).
    Il procedimento di controllo è uguale a quello dei controlli di accettazione.
    Tali prove non potranno però essere sostitutive dei "controlli di accettazione" che vanno riferiti a provini confezionati e maturati secondo le prescrizioni regolamentari, ma potranno servire al Direttore dei Lavori per dare un giudizio del conglomerato ove questo non rispetti il "controllo di accettazione".
26. Le modalità di prelievo e i procedimenti per le successive prove devono rispettare le norme vigenti.
27. Nel rispetto del criterio ambientale minimo definito nell'Allegato al D.M. Ambiente 11/10/2017, p.to 2.4.2.1, i calcestruzzi usati per il progetto devono essere prodotti con un contenuto minimo di materiale riciclato (secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (inteso come somma delle singole componenti).
    Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.
    La percentuale di materiale riciclato deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:
    - una dichiarazione ambientale di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 come EPDItaly© o equivalenti;
    - una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclatoattraverso l'esplicitazione del bilancio di massa come ReMade in Italy® o equivalenti;
    - una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

    Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto.

Art. 115 - Casseforme

1. Le casseforme in legno possono essere realizzate con tavole o pannelli.
   Le tavole dovranno essere di spessore non inferiore a 25 mm, di larghezza standard esenti da nodi o tarlature. Il numero dei reimpieghi previsto è di 4 o 5.
   I pannelli, invece, dovranno essere di spessore non inferiore a 12 mm, con le fibre degli strati esterni disposte nella direzione portante, con adeguata resistenza agli urti e all'abrasione. Il numero dei reimpieghi da prevedere è di 20 ca.
   Per quanto concerne lo stoccaggio sia delle tavole che dei pannelli, il legname dovrà essere sistemato in cataste su appoggi con altezza del terreno tale da consentire una sufficiente aerazione senza introdurre deformazioni dovute alle distanze degli appoggi. Le cataste andranno collocate in luoghi al riparo dagli agenti atmosferici e protette con teli impermeabili; la pulizia del legname dovrà avvenire subito dopo il disarmo e comunque prima dell'accatastamento o del successivo reimpiego.
2. Le casseforme di plastica, adoperate per ottenere superfici particolarmente lisce, non dovranno essere utilizzate per getti all'aperto. Il materiale di sigillatura dei giunti dovrà essere compatibile con quello dei casseri; il numero dei reimpieghi da prevedere è 50/60.
3. Le casseforme in calcestruzzo saranno conformi alla normativa vigente per il c.a. ed avranno resistenza non inferiore a 29 N/mm^2 (300 Kg/cm^2), gli eventuali inserti metallici (escluse le piastre di saldatura) dovranno essere in acciaio inossidabile.
   La movimentazione e lo stoccaggio di tali casseri dovranno essere eseguiti con cura particolare, lo stoccaggio dovrà avvenire al coperto, le operazioni di saldatura non dovranno danneggiare le superfici adiacenti, la vibrazione verrà effettuata solo con vibratori esterni e le operazioni di raschiatura e pulizia delle casseforme dovranno essere ultimate prima della presa del calcestruzzo.

Il numero dei reimpieghi da prevedere per questi casseri è di 100 ca.

4. Nel casseri realizzati con metalli leggeri si dovranno impiegare leghe idonee ad evitare la corrosione dovuta al calcestruzzo umido; particolare attenzione sarà posta alla formazione di coppie galvaniche derivanti da contatto con metalli differenti in presenza di calcestruzzo fresco.
   Nel caso di casseri realizzati in lamiere d'acciaio piane o sagomate, dovranno essere usati opportuni irrigidimenti e diversi trattamenti della superficie interna (lamiera levigata, sabbiata o grezza di laminazione) con il seguente numero di reimpieghi:
   - lamiera levigata, 2;
   - lamiera sabbiata, 10;
   - lamiera grezza di laminazione, oltre i 10.

   Queste casseforme potranno essere costituite da pannelli assemblati o da impianti fissi specificatamente per le opere da eseguire (tavoli ribaltabili, batterie, etc.); i criteri di scelta saranno legati al numero dei reimpieghi previsto, alla tenuta dei giunti, alle tolleranze, alle deformazioni, alla facilità di assemblaggio ed agli standards di sicurezza richiesti dalla normativa vigente.

• Art. 116 - Acciaio per cemento armato precompresso

1. L'acciaio per armature da precompressione, come riportato nelle prescrizioni del D.M. 17 Gennaio 2018 (NTC 2018), è generalmente fornito sotto forma di:
   a. filo: prodotto trafilato di sezione piena che possa fornirsi in rotoli o in fasci;
   b. barra: prodotto laminato di sezione piena che possa fornirsi soltanto in forma di elementi rettilinei, le caratteristiche finali del prodotto possono essere conferite con trattamento termico o meccanico successivo alla laminazione;
   c. treccia: gruppi di 2 e 3 fili trafilti dello stesso diametro nominale avvolti ad elica intorno al loro comune asse longitudinale fornito in rotolo o bobine; passo e senso di avvolgimento dell'elica sono eguali per tutti i fili della treccia;
   d. trefolo: prodotto formato da 6 fili trafilati avvolti ad elica intorno ad un filo trafilato rettilineo completamente ricoperto dai fili elicoidali, fornito in bobine. Il passo ed il senso di avvolgimento dell'elica sono uguali per tutti i fili di uno stesso strato esterno.
2. Per quanto non specificato nel presente articolo riguardo fili, trecce e trefoli si deve fare riferimento alle norme UNI 7675:2016 ed UNI 7676:2016.
   I fili possono essere a sezione trasversale circolare o di altre forme e devono essere prodotti da vergella avente composizione chimica conforme a una delle seguenti norme:
   - UNI EN ISO 16120-2:2017;
   - UNI EN ISO 16120-4:2017.

   I fili sono individuati mediante il diametro nominale o il diametro nominale equivalente riferito alla sezione circolare equipesante. La superficie dei fili può essere liscia o improntata. Non è consentito l'uso di fili lisci nelle strutture precompresse ad armature pre-tese.
   Le barre possono essere lisce, a filettatura continua o parziale, con risalti; vengono individuate mediante il diametro nominale nel caso di barre lisce o mediante il diametro nominale equivalente riferito alla sezione circolare equipesante nel caso di barre non lisce.
3. Le Nuove norme tecniche (paragrafo 11.3.1.5) stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale e dal certificato di controllo interno tipo 3.1, di cui alla norma UNI EN 10204, dello specifico lotto di materiale fornito.
4. Gli acciai per armature da precompressione devono possedere proprietà meccaniche, garantite dal fabbricante, non inferiori a quelle riportate nella tabella seguente:

Tipo di acciaio	Barre	Fili	Trefoli e trecce	Trefoli compattati
Tensione caratteristica al carico massimo f_{ptk} N/mm^2	≥ 1000	≥ 1570	≥ 1860	≥ 1820
Tensione caratteristica allo 0,1 % di deformazione residua - scostamento	-	≥ 1420	-	-

dalla proporzionalità $f_{p(0,1)k}$ N/mm^2				
Tensione caratteristica all'1 % di deformazione totale $f_{p(1)k}$ N/mm^2	-	-	≥ 1670	≥ 1620
Tensione caratteristiche di snervamento f_{pyk} N/mm^2	≥ 800	-	-	-
Allungamento sotto carico massimo Agt	≥ 3,5	≥ 3,5	≥ 3,5	≥ 3,5

5. Le Nuove norme tecniche per le costruzioni (D.M. 17 gennaio 2018) prevedono per tutti gli acciai tre forme di controllo obbligatorie (paragrafo 11.3.1):
   a) in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
   b) nei centri di trasformazione;
   c) di accettazione in cantiere.
   A tale riguardo, il *lotto di produzione* si riferisce a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 t.
6. I controlli di cui al comma 5 sono effettuati secondo le modalità indicate al punto 11.3.3.5 del D.M. 17/01/2018.
   Per quanto concerne le modalità di prelievo, comuni a tutte le tipologie di controllo, i saggi destinati ai controlli:
   - non devono essere avvolti con diametro inferiore a quello della bobina o rotolo di provenienza;
   - devono essere prelevati con le lunghezze richieste dal laboratorio incaricato delle prove ed in numero sufficiente per eseguire eventuali prove di controllo o ripetizioni successive e devono essere contrassegnati univocamente;
   - devono essere adeguatamente protetti nel trasporto.
7. I controlli nello stabilimento di produzione di cui al comma 5 lettera a) vengono effettuati mediante prove di qualificazione e prove di verifica della qualità secondo le modalità di cui al punto 11.3.3.5.2 delle Norme Tecniche.
8. Per quanto concerne i controlli di cui al comma 5 lettera b), si definisce Centro di trasformazione un impianto esterno alla fabbrica e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre, rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere, pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni.
   Effettuato un prelievo di 3 saggi ogni 30 t della stessa categoria di acciaio proveniente dallo stesso stabilimento, anche se con forniture successive, si determinano, mediante prove eseguite presso un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001, i corrispondenti valori minimi di f_{pt} , f_{py} , $f_{p(1)}$ e $f_{p(0,1)}$, A_{gt} e E_p. I risultati delle prove sono considerati accettabili se:
   - nessuno dei valori di tensione sopra indicati è inferiore al corrispondente valore caratteristico dichiarato dal fabbricante;
   - tutti i valori di tensione al carico massimo fpt non superano il valore caratteristico fptk corrispondente, incrementato del 15%.
   - tutti i valori dell'allungamento totale percentuale al carico massimo Agt non sono inferiori al limite della Tab. 11.3.VI delle NTC.
   Nel caso che anche uno solo dei valori minimi suddetti non rispetti la corrispondente condizione, verranno eseguite prove supplementari soggette a valutazioni statistiche come indicato al punto 11.3.3.5.3 delle Nuove Norme Tecniche.
9. I controlli in cantiere di cui al comma 5 lettera c) devono essere eseguiti secondo le medesime indicazioni di cui al precedente comma, ogni 30 t della stessa categoria di acciaio proveniente dallo stesso stabilimento, anche se con forniture successive.
   Il prelievo dei campioni va eseguito alla presenza del Direttore dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo ed alla identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare

riferimento a tale verbale. La richiesta di prove al laboratorio incaricato deve essere sempre firmata dal Direttore dei Lavori, che rimane anche responsabile della trasmissione dei campioni.
Il laboratorio incaricato di effettuare le prove provvede all'accettazione dei campioni accompagnati dalla lettera di richiesta sottoscritta dal direttore dei lavori. Il laboratorio verifica lo stato dei provini e la documentazione di riferimento ed in caso di anomalie riscontrate sui campioni oppure di mancanza totale o parziale degli strumenti idonei per la identificazione degli stessi, deve sospendere l'esecuzione delle prove e darne notizia al Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

10. Nel rispetto del criterio ambientale minimo definito nell'Allegato al D.M. Ambiente 11/10/2017, p.to 2.4.2.5, per gli usi strutturali deve essere utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale:
Acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70%.
Acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 10%.
La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:
    - una dichiarazione ambientale di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly© o equivalenti;
    - una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
    - una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

    Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto.

• Art. 117 - Prodotti di pietre naturali o ricostruite

1. Le denominazioni commerciali devono essere riferite a campioni, atlanti, ecc.
2. Per le prove da eseguire presso i laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 si rimanda alle prescrizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2232 (Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione), del R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 (Norme per l'accettazione dei materiali per pavimentazione), e delle norme UNI vigenti.
3. I campioni delle pietre naturali da sottoporre alle prove da prelevarsi dalle forniture esistenti in cantiere, devono presentare caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche conformi a quanto prescritto nei contratti, in relazione al tipo della pietra e all'impiego che di essa deve farsi nella costruzione.
4. Valori indicativi di tenacità

Roccia	Tenacità
Calcare	1
Gneiss	1,20
Granito	1,50
Arenaria calcarea	1,50
Basalto	2,30
Arenaria silicea	2,60

Valori indicativi di resistenza a taglio

Roccia	Carico di rottura (Mpa)
Arenarie	3-9
Calcare	5-11
Marmi	12
Granito	15
Porfido	16
Serpentini	18-34
Gneiss	22-31

5. La terminologia utilizzata ha il significato di seguito riportato. Si tratta delle definizioni commerciali.
Il marmo è una roccia cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente

costituita da minerali di durezza Mohs da 3 a 4 (quali calcite, dolomite, serpentino).
A questa categoria appartengono:
- i marmi propriamente detti (calcari metamorfici ricristallizzati), i calcefiri e i cipollini;
- i calcari, le dolomie e le brecce calcaree lucidabili;
- gli alabastri calcarei;
- le serpentiniti;
- le oficalciti.

Il granito è una roccia fanero-cristallina, compatta, lucidabile, da decorazione e da costruzione, prevalentemente costituita da minerali di durezza Mohs da 6 a 7 (quali quarzo, felspati, felspatoidi).
A questa categoria appartengono:
- i graniti propriamente detti (rocce magmatiche intrusive acide fanero-cristalline costituite da quarzo, felspati sodico-potassici e miche);
- altre rocce magmatiche intrusive (dioriti, granodioriti, sieniti, gabbri, ecc.);
- le corrispettive rocce magmatiche effusive, a struttura porfirica;
- alcune rocce metamorfiche di analoga composizione, come gneiss e serizzi.

Il travertino è una roccia calcarea sedimentaria di deposito chimico con caratteristica strutturale vacuolare, da decorazione e da costruzione; alcune varietà sono lucidabili.
Con pietra si intende roccia da costruzione e/o da decorazione, di norma non lucidabile.
A questa categoria appartengono rocce di composizione mineralogica svariatissima, non inseribili in alcuna classificazione. Esse sono riconducibili a uno dei due gruppi seguenti:
- rocce tenere e/o poco compatte;
- rocce dure e/o compatte.

Esempi di pietre del primo gruppo sono varie rocce sedimentarie (calcareniti, arenarie a cemento calcareo, ecc.) e varie rocce piroclastiche (peperini, tufi, ecc.). Al secondo gruppo, invece, appartengono le pietre a spacco naturale (quarziti, micascisti, gneiss lastroidi, ardesie, ecc.) e talune vulcaniti (basalti, trachiti, leucititi, ecc.).
Per gli altri termini usati per definire il prodotto in base alle norme, dimensioni, tecniche di lavorazione e alla conformazione geometrica, vale quanto riportato nella norma UNI EN 12670.

6. I prodotti in pietra naturale o ricostruita devono rispondere alle seguenti prescrizioni:
   - appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta, nonché essere conformi a eventuali campioni di riferimento ed essere esenti da crepe, discontinuità, ecc., che riducono la resistenza o la funzione;
   - avere lavorazione superficiale e/o finiture indicate nel progetto e/o rispondere ai campioni di riferimento;
   - avere le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze.

   Delle seguenti ulteriori caratteristiche il fornitore dichiarerà i valori medi (e i valori minimi e/o la dispersione percentuale):
   - massa volumica reale e apparente, misurata secondo la norma UNI EN 1936;
   - coefficiente dell'assorbimento d'acqua a pressione atmosferica, misurato secondo la norma UNI EN 13755;
   - resistenza a compressione uniassiale, misurata secondo la norma UNI EN 1926;
   - resistenza a flessione a momento costante, misurata secondo la norma UNI EN 13161;
   - resistenza all'abrasione, misurata secondo le disposizioni del R.D. 16 novembre 1939, n. 2234.
7. Per quanto concerne i manufatti valgono le seguenti indicazioni.
   I manufatti da lastre devono essere ricavati da lastre di spessore non superiore a 8 cm. Si hanno i seguenti prodotti:
   - lastre refilate;
   - listelli;
   - modulmarmo/modulgranito.

   I manufatti in spessore devono essere ricavati da blocchi o lastre di spessore superiore a 8 cm. Si hanno i seguenti prodotti:
   - masselli;

- binderi;
- cordoni.

Tra i manufatti a spacco si indicano:
- cubetti di porfido;
- smolleri;
- lastre di ardesia;
- lastre di quarzite;
- lastre di serpentino;
- lastre di beola;
- lastre di arenaria.

Art. 118 - Tubazioni in gres

1. Prima dell'accettazione di ciascun lotto di fornitura di tubi e accessori, il direttore dei lavori, in contraddittorio con l'appaltatore, deve eseguire dei controlli in cantiere e presso laboratori ufficiali sul prodotto fornito secondo le modalità di seguito indicate:
   - presso gli stabilimenti di produzione e/o di rivestimento:
   - verifica del ciclo di produzione e controllo dimensionale dei tubi;
   - controllo della composizione chimica;
   - controllo delle caratteristiche meccaniche;
   - prova di trazione sia sul materiale base del tubo sia sul cordone di saldatura (per la determinazione del carico unitario di rottura, del carico unitario di snervamento e dell'allungamento percentuale);
   - prova di curvatura (bending test);
   - prova di schiacciamento;
   - prova di piegamento;
   - prove non distruttive (radiografiche, elettromagnetiche, a ultrasuoni, con liquidi penetranti);
   - controllo dei rivestimenti (spessori e integrità), controllo con holiday detector a 15 kV del rivestimento esterno.
   - presso il deposito di stoccaggio:
   - controllo visivo volto ad accertare l'integrità dei tubi, in particolare della smussatura per la saldatura di testa e del rivestimento interno ed esterno dei tubi.

   Nel caso in cui il controllo della qualità in fase di accettazione risultasse non conforme alle specifiche di progetto e delle specifiche norme UNI, il direttore dei lavori notificherà per iscritto i difetti riscontrati all'appaltatore, che avrà cinque giorni di tempo per effettuare le proprie verifiche e presentare le proprie controdeduzioni in forma scritta.

   In caso di discordanza tra i risultati ottenuti, si provvederà entro i dieci giorni successivi ad attuare ulteriori verifiche, da eseguire in conformità alle normative di riferimento presso istituti esterni specializzati, scelti insindacabilmente dal committente e abilitati al rilascio delle certificazioni a norma di legge, eventualmente alla presenza di rappresentanti del committente e dell'appaltatore. Anche tali ulteriori verifiche saranno a totale carico dell'appaltatore e avranno valore definitivo circa la rispondenza o meno della fornitura ai requisiti contrattuali.
2. I tubi e gli elementi complementari in gres devono essere realizzati con impasti omogenei di argille idonee, sottoposte successivamente a cottura ad alte temperature. Le superfici degli elementi possono essere verniciate sia internamente che esternamente, ad eccezione del bicchiere di giunzione e della punta delle canne. Sono ammessi piccoli difetti visivi, quali asperità sulla superficie.

   La norma UNI EN 295 definisce le esigenze cui devono conformarsi i tubi e gli elementi complementari di gres a giunzione flessibile con o senza manicotto, destinati alla costruzione di sistemi di fognatura.
3. I diametri nominali minimi ammessi sono quelli del prospetto 1 della norma UNI EN 295-1.

   Le lunghezze nominali in relazione al diametro nominale sono riportate nel prospetto 2 della citata norma UNI EN 295-1. La tolleranza relativa alla lunghezza nominale dichiarata per i tubi e gli elementi complementari diritti deve essere tra - 1% e + 4%, oppure ± 10 mm, a seconda di quale sia il valore più alto tra i due.

4. Le caratteristiche del materiale impiegato e gli aspetti funzionali delle giunzioni sono indicati dalla norma UNI EN 295 (parti 1, 2 e 3).
   La giunzione si fabbrica in stabilimento, colando resina poliuretanica liquida attorno alla punta e all'interno del bicchiere dei tubi e pezzi speciali di gres.
   Gli elementi di tenuta in poliuretano, sottoposti alle prove previste dalla norma UNI EN 295-3, devono avere le seguenti caratteristiche:
   - resistenza a trazione: ≥ 2 N/mm2;
   - allungamento a rottura: ≥ 90%;
   - durezza: 67 ± 5 shore A.
   Le guarnizioni ad anello di gomma devono essere sottoposte alla prova di ozono, secondo le modalità di cui alla norma UNI EN 295-3.
   I giunti a manicotto di polipropilene, prodotti da fabbricanti in possesso dei requisiti di cui alla norma UNI EN 295, devono essere sottoposti alle prove di cui alla norma UNI EN 295-3 (punto 16) e soddisfare le prescrizioni (indice di fluidità, resistenza a trazione, allungamento di rottura e temperatura elevata) del prospetto 11 della norma UNI EN 295-1. Tali giunti, se approvvigionati da fornitore esterno, devono essere sottoposti alla prova di cui al punto 17 della norma UNI EN 295-3, resistendo a una pressione interna di acqua non inferiore a 60 kPa.
   Le tubazioni e i pezzi speciali sono predisposti, per la posa in opera, con il bicchiere verso monte, entro il quale si dispone la punta del pezzo successivo.
   Per le giunzioni, la norma UNI EN 295 prevede i seguenti materiali:
   - guarnizioni ad anello di gomma;
   - elementi di tenuta di poliuretano;
   - giunti a manicotto in polipropilene.
   I sistemi di giunzione devono essere in grado di garantire un'omogenea velocità di scorrimento e tenuta idraulica nei confronti di una pressione interna o esterna di 50 kN/m2 (0,5 bar) con deviazione angolare rispettivamente di 80 mm/m per dn 100-200, di 30 mm/m per dn 200/500, di 20 mm/m per dn 500-800 e di 10 mm/m per dn > 800.
   Il collegamento tra le tubazioni si realizza per semplice infilaggio della punta in gres nel bicchiere munito di anello in gomma.
   Nel caso di utilizzo di condotte con sezione ridotta, per esempio allacciamenti, queste possono presentare un nuovo sistema di giunzione realizzato con il posizionamento in fabbrica di un anello in gomma all'interno del bicchiere della tubazione.
   Altri materiali impiegati per le giunzioni devono rispondere alle indicazioni tecniche fornite dal produttore, come indicato al punto 6.1.5 della norma UNI EN 295-1.
5. Si farà riferimento alla norma UNI 9459 per mattoni, mattonelle e fondi fogna di gres per le condotte di liquidi.

Art. 119 - Tubazioni in fibrocemento

1. Prima dell'accettazione di ciascun lotto di fornitura di tubi e accessori, il direttore dei lavori, in contraddittorio con l'appaltatore, deve eseguire dei controlli in cantiere e presso laboratori ufficiali sul prodotto fornito secondo le modalità di seguito indicate:
   - presso gli stabilimenti di produzione e/o di rivestimento:
   - verifica del ciclo di produzione e controllo dimensionale dei tubi;
   - controllo della composizione chimica;
   - controllo delle caratteristiche meccaniche;
   - prova di trazione sia sul materiale base del tubo sia sul cordone di saldatura (per la determinazione del carico unitario di rottura, del carico unitario di snervamento e dell'allungamento percentuale);
   - prova di curvatura (bending test);
   - prova di schiacciamento;
   - prova di piegamento;
   - prove non distruttive (radiografiche, elettromagnetiche, a ultrasuoni, con liquidi penetranti);

- controllo dei rivestimenti (spessori e integrità), controllo con holiday detector a 15 kV del rivestimento esterno.
- presso il deposito di stoccaggio:
- controllo visivo volto ad accertare l'integrità dei tubi, in particolare della smussatura per la saldatura di testa e del rivestimento interno ed esterno dei tubi.

Nel caso in cui il controllo della qualità in fase di accettazione risultasse non conforme alle specifiche di progetto e delle specifiche norme UNI, il direttore dei lavori notificherà per iscritto i difetti riscontrati all'appaltatore, che avrà cinque giorni di tempo per effettuare le proprie verifiche e presentare le proprie controdeduzioni in forma scritta.

In caso di discordanza tra i risultati ottenuti, si provvederà entro i dieci giorni successivi ad attuare ulteriori verifiche, da eseguire in conformità alle normative di riferimento presso istituti esterni specializzati, scelti insindacabilmente dal committente e abilitati al rilascio delle certificazioni a norma di legge, eventualmente alla presenza di rappresentanti del committente e dell'appaltatore. Anche tali ulteriori verifiche saranno a totale carico dell'appaltatore e avranno valore definitivo circa la rispondenza o meno della fornitura ai requisiti contrattuali.

2. I tubi in fibrocemento devono essere costituiti principalmente da cemento o silicato di calcio rinforzato con fibre. Per le caratteristiche del cemento si rimanda alla norma UNI EN 197-1.

   La legge 27 marzo 1992, n. 257 - Norme per la cessazione dell'impiego dell'amianto - ha vietato la fabbricazione e l'impiego di manufatti d'amianto cemento, fissando severe disposizioni per lo smaltimento dei rifiuti di tale materiale, pertanto è consentito l'impiego solo di prodotti NT (tecnologia senza amianto).

   I tubi potranno essere forniti con estremità lisce oppure con una liscia e l'altra a bicchiere.

   I tubi sono classificati, secondo la resistenza minima alla compressione, in tre classi, in base al carico agente sulla superficie interna unitaria, che è di 60, 90 o 120 kN/m². In particolare, i carichi minimi di rottura devono essere conformi a quelli del prospetto 7 della norma UNI EN 588-1, valido per diametro nominale fino a 1000.

   Per diametri nominali superiori i carichi di rottura minimi in kilonewton al metro si ottengono moltiplicando la classe in kilonewton al metro quadro per 1/1000 del diametro nominale (diametro in metri).

   Per l'accettazione da parte del direttore dei lavori, i tubi devono essere privi di scheggiature, difetti di lavorazione e irregolarità.

   La superficie interna dei tubi dovrà essere regolare e liscia.

   I diametri nominali dovranno essere conformi a quelli indicati nel prospetto 1 della norma UNI EN 588-1.

   La lunghezza nominale dei tubi dovrà corrispondere a quella indicata nel prospetto 2 della norma UNI EN 588-1.

3. La marcatura sul tubo richiesta dalla norma UNI EN 588-1 dovrà essere durevole e deve contenere come minimo:
   - normativa di riferimento;
   - diametro nominale;
   - produttore;
   - data di produzione;
   - classe;
   - serie (se necessario);
   - certificazione organismo di controllo;
   - sigla NT.

   La denominazione dei tubi e degli accessori dovrà riportare:
   - normativa di riferimento;
   - diametro nominale;
   - lunghezza;
   - serie (se necessario);
   - sigla NT.

   In particolare, per i giunti la marcatura dovrà riportare:

- normativa di riferimento;
- diametro nominale;
- produttore;
- data di produzione;
- classe, se pertinente;
- sigla NT.

4. I giunti per i tubi potranno essere a bicchiere o a manicotto. I giunti e i raccordi devono presentare caratteristiche non inferiori a quelle dei corrispondenti tubi. Le parti dei giunti non di fibrocemento devono soddisfare le norme vigenti per i relativi materiali.
   I giunti devono resistere a una pressione idrostatica interna o esterna di 100 ± 10 kPa. I giunti, durante la prova di tenuta, non devono manifestare perdite o trasudamento.
   Le guarnizioni elastiche di tenuta, realizzate a base di gomma naturale o sintetica, devono essere conformi alle prescrizioni della norma UNI EN 681-1 (elementi di tenuta in elastomero) o di altra specifica normativa emanata sull'argomento.
5. I prodotti devono essere sottoposti alle seguenti procedure di controllo:
   - controllo iniziale dei prodotti (punto 7.2 della norma UNI EN 588-1);
   - controllo interno della qualità (punto 7.3 della norma UNI EN 588-1);
   - controllo effettuato da idoneo istituto di controllo esterno (punto 7.4 della norma UNI EN 588-1).

• Art. 120 - Tubazioni in pvc fognatura e scarichi non in pressione

1. Prima dell'accettazione di ciascun lotto di fornitura di tubi e accessori, il direttore dei lavori, in contraddittorio con l'appaltatore, deve eseguire dei controlli in cantiere e presso laboratori ufficiali sul prodotto fornito secondo le modalità di seguito indicate:
   - presso gli stabilimenti di produzione e/o di rivestimento:
   - verifica del ciclo di produzione e controllo dimensionale dei tubi;
   - controllo della composizione chimica;
   - controllo delle caratteristiche meccaniche;
   - prova di trazione sia sul materiale base del tubo sia sul cordone di saldatura (per la determinazione del carico unitario di rottura, del carico unitario di snervamento e dell'allungamento percentuale);
   - prova di curvatura (bending test);
   - prova di schiacciamento;
   - prova di piegamento;
   - prove non distruttive (radiografiche, elettromagnetiche, a ultrasuoni, con liquidi penetranti);
   - controllo dei rivestimenti (spessori e integrità), controllo con holiday detector a 15 kV del rivestimento esterno.
   - presso il deposito di stoccaggio:
   - controllo visivo volto ad accertare l'integrità dei tubi, in particolare della smussatura per la saldatura di testa e del rivestimento interno ed esterno dei tubi.
   Nel caso in cui il controllo della qualità in fase di accettazione risultasse non conforme alle specifiche di progetto e delle specifiche norme UNI, il direttore dei lavori notificherà per iscritto i difetti riscontrati all'appaltatore, che avrà cinque giorni di tempo per effettuare le proprie verifiche e presentare le proprie controdeduzioni in forma scritta.
   In caso di discordanza tra i risultati ottenuti, si provvederà entro i dieci giorni successivi ad attuare ulteriori verifiche, da eseguire in conformità alle normative di riferimento presso istituti esterni specializzati, scelti insindacabilmente dal committente e abilitati al rilascio delle certificazioni a norma di legge, eventualmente alla presenza di rappresentanti del committente e dell'appaltatore. Anche tali ulteriori verifiche saranno a totale carico dell'appaltatore e avranno valore definitivo circa la rispondenza o meno della fornitura ai requisiti contrattuali.
2. Il materiale con il quale i tubi devono essere fabbricati consta di una mescola a base di polivinilcloruro e additivi necessari alla trasformazione.
   Il PVC nei tubi deve essere almeno l'80% sulla mescola totale.

Il PVC nei raccordi deve essere almeno l'85% sulla mescola totale.
La formulazione deve garantire la prestazione dei tubi e dei raccordi nel corso dell'intera vita dell'opera.
La quantità minima di resina PVC nel materiale costituente i tubi e i raccordi deve essere quella prescritta dalle norme di riferimento:
- tubi: contenuto di PVC ≥ 80% in massa verificato secondo la norma UNI EN 1905;
- raccordi: contenuto di PVC ≥ 85% in massa verificato secondo la norma UNI EN 1905.
Il contenuto minimo di PVC può essere verificato su campioni prelevati in tutte le fasi del processo (durante la produzione, da magazzino, da cantiere).

3. I tubi in PVC-U devono essere conformi alla norma UNI EN 1401-1 e classificati con codice d'applicazione U (interrati all'esterno della struttura dell'edificio) o UD (interrati sia entro il perimetro dell'edificio sia all'esterno di esso). Il sistema di giunzione a bicchiere deve essere con anello di tenuta in gomma conforme alla norma UNI EN 681-1 e realizzato con materiale elastomerico.
   I raccordi in PVC-U a parete compatta devono avere una classe di rigidità nominale di minimo SN 4 (kN/m^2), SDR max 41, conformi alla norma UNI EN 1401-1 e classificati con codice d'applicazione U (interrati all'esterno della struttura dell'edificio) o UD (interrati sia entro il perimetro dell'edificio sia all'esterno di esso). Il sistema di giunzione a bicchiere deve essere con anello di tenuta in gomma conforme alla norma UNI EN 681-1 e realizzato con materiale elastomerico.
4. I tubi devono avere i diametri, gli spessori e le tolleranze rispondenti ai valori riportati nella norma UNI EN 1401, capitolo 6, prospetti n. 3, 4, 5 e 6. In particolare, gli spessori, le caratteristiche meccaniche e dovranno essere conformi alle tabelle successive.

Dimensione nominale (d_n/OD)	Diametro esterno nominale d_n	SN2 SDR 51		SN4 SDR 41		SN 8 SDR 34	
		e min	*e* max	*e* min	*e* max	*e* min	*e* max
110	110	-	-	3,2	3,8	3,2	3,8
125	125	-	-	3,2	3,8	3,7	4,3
160	160	3,2	3,8	4,0	4,6	4,7	5,4
200	200	3,9	4,5	4,9	5,6	5,9	6,7
250	250	4,9	5,6	6,2	7,1	7,3	8,3
315	315	6,2	7,1	7,7	8,7	9,2	10,4
355	355	7,0	7,9	8,7	9,8	10,4	11,7
400	400	7,9	8,9	9,8	11,0	11,7	13,1
450	450	8,8	9,9	11,0	12,3	13,2	14,8
500	500	9,8	11,0	12,3	13,8	14,6	16,3
630	630	12,3	13,8	15,4	17,2	18,4	20,5
710	710	13,9	15,5	17,4	19,4	20,8	23,2
800	800	15,7	17,5	19,6	21,8	23,4	26,8
900	900	17,6	19,6	22,0	24,4	-	-
1000	1000	19,6	21,8	24,5	27,2	-	-

Caratteristiche memeccaniche	Requisiti	Parametri di prova		Metodi di prova
Resistenza all'urto	TIR ≤ 10%	Temperatura di prova	0 °C	UNI EN 744
		Mezzo di condizionamento	Acqua o aria	
		Tipo di percussore	d 90	
		Massa del percussore per:		
		d_{em} = 110 mm	1 kg	
		d_{em} = 125 mm	1,25 kg	
		d_{em} = 160 mm	1,6 kg	
		d_{em} = 200 mm	2,0 kg	
		d_{em} = 250 mm	2,5 kg	
		d_{em} ≥ 315 mm	3,2 kg	
		Altezza di caduta del percussore per:		
		d_{em} = 110 mm	1600 mm	
		d_{em} ≥ 125 mm	2000 mm	

Caratteristiche fisiche	Requisiti	Parametri di prova	Metodo di prova
Temperatura di rammollimento Vicat (VST)	≥ 79 °C	Conformi alla norma UNI EN 727	UNI EN 727
Ritiro longitudinale	≤ 5% Il tubo non deve presentare bolle o screpolature	Temperatura di prova: 150 °C tempo di immersione: per *e* ≤ 8 mm: 15 min; per *e* > 8 mm: 30 min.	UNI EN ISO 2505 Metodo: bagno liquido
		oppure	
		Temperatura di prova: 150 °C tempo: per *e* ≤ 4 mm: 30 min; per 4 mm<*e* ≤16 mm mm: 60min; per *e* >16 mm: 120 min.	UNI EN ISO 2505 Metodo: in aria
Resistenza al dicloro- metano a una temperatura specificata	Nessun attacco in alcuna parte della superficie della provetta	Temperatura di prova: 15 °C Tempo di immersione: 30 min	UNI EN 580

5. La marcatura dei tubi deve essere, su almeno una generatrice, continua e indelebile, conforme ai requisiti della norma UNI EN 1401 e contenere almeno con intervalli di massimo 2 m le seguenti informazioni:
   - numero della norma: UNI EN 1401;
   - codice d'area di applicazione: U e UD;
   - nome del fabbricante e/o marchio di fabbrica;
   - indicazione del materiale (PVC-U);
   - dimensione nominale (dn/OD);
   - spessore minimo di parete (SDR);
   - rigidità anulare nominale (SN);
   - informazioni del fabbricante (data e luogo di produzione ai fini della rintracciabilità).

- ## Art. 121 - Tubazioni in polietilene per acqua, scarico e fognature in pressione

1. Prima dell'accettazione di ciascun lotto di fornitura di tubi e accessori, il direttore dei lavori, in contraddittorio con l'appaltatore, deve eseguire dei controlli in cantiere e presso laboratori ufficiali sul prodotto fornito secondo le modalità di seguito indicate:
   - presso gli stabilimenti di produzione e/o di rivestimento:
   - verifica del ciclo di produzione e controllo dimensionale dei tubi;
   - controllo della composizione chimica;
   - controllo delle caratteristiche meccaniche;
   - prova di trazione sia sul materiale base del tubo sia sul cordone di saldatura (per la determinazione del carico unitario di rottura, del carico unitario di snervamento e dell'allungamento percentuale);
   - prova di curvatura (bending test);
   - prova di schiacciamento;
   - prova di piegamento;
   - prove non distruttive (radiografiche, elettromagnetiche, a ultrasuoni, con liquidi penetranti);
   - controllo dei rivestimenti (spessori e integrità), controllo con holiday detector a 15 kV del rivestimento esterno.
   - presso il deposito di stoccaggio:
   - controllo visivo volto ad accertare l'integrità dei tubi, in particolare della smussatura per la saldatura di testa e del rivestimento interno ed esterno dei tubi.

   Nel caso in cui il controllo della qualità in fase di accettazione risultasse non conforme alle specifiche di progetto e delle specifiche norme UNI, il direttore dei lavori notificherà per iscritto i difetti riscontrati all'appaltatore, che avrà cinque giorni di tempo per effettuare le proprie verifiche e presentare le proprie controdeduzioni in forma scritta.

   In caso di discordanza tra i risultati ottenuti, si provvederà entro i dieci giorni successivi ad attuare

ulteriori verifiche, da eseguire in conformità alle normative di riferimento presso istituti esterni specializzati, scelti insindacabilmente dal committente e abilitati al rilascio delle certificazioni a norma di legge, eventualmente alla presenza di rappresentanti del committente e dell'appaltatore. Anche tali ulteriori verifiche saranno a totale carico dell'appaltatore e avranno valore definitivo circa la rispondenza o meno della fornitura ai requisiti contrattuali.

2. I tubi di polietilene (PE) per distribuzione di acqua, scarichi e fognature in pressione devono utilizzarsi alle seguenti condizioni (UNI EN 12201-1):
   - pressione massima operativa MOP, fino a 25 bar;
   - temperatura di esercizio di riferimento di 20 °C.
   Possono essere impiegati tubi di polietilene dei tipi PE 80 e PE 100.
   I materiali di cui sono composti i tubi devono essere conformi ai requisiti specificati nella norma EN 12201-1.
3. Le superfici esterne e interne dei tubi, se osservate senza ingrandimento, devono essere lisce, pulite ed esenti da rigature, cavità e altri difetti superficiali che possano influire sulla conformità del tubo alla norma UNI EN 12201-
   2. Le estremità del tubo devono risultare tagliate in modo netto e perpendicolarmente all'asse del tubo. I tubi devono essere di colore blu o neri con strisce blu.
4. I tubi forniti in rotoli devono essere arrotolati in modo che siano impedite deformazioni localizzate come, per esempio, le instabilità locali (imbozzamenti) e le torsioni (attorcigliamenti).
5. Il diametro medio esterno e lo scostamento dalla circolarità (ovalizzazione) devono essere conformi al prospetto 1 della norma UNI EN 12201-2.
   Lo spessore di parete deve essere conforme al prospetto 2 della stessa norma.
6. Tutti i tubi della fornitura devono essere permanentemente marcati in maniera leggibile lungo la loro lunghezza, in modo tale che la marcatura non dia inizio a fessurazioni oppure ad altri tipi di rotture premature, e che l'usuale stoccaggio, l'esposizione alle intemperie, la movimentazione, l'installazione e l'uso non danneggino la leggibilità del marchio.
   In caso di stampa, il colore dell'informazione stampata deve differire dal colore base del tubo.
   La marcatura minima dovrà riportare (UNI EN 12201-2):
   - numero della norma UNI EN 12201;
   - identificazione del fabbricante (nome e simbolo);
   - dimensioni (dn, en);
   - serie SDR;
   - materiale e designazione (PE 80 o PE 100);
   - classe di pressione in bar;
   - periodo di produzione (data o codice).
8. Altre norme di riferimento sono:
   UNI EN 12201-3 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua. Polietilene (PE). Raccordi;
   UNI EN 12201-4 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua. Polietilene (PE). Valvole;
   UNI EN 12201-5 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua. Polietilene (PE). Idoneità all'impiego del sistema;
   UNI CEN/TS 12201-7 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua. Polietilene (PE). Guida per la valutazione della conformità;
   UNI EN 12106 - Sistemi di tubazioni di materia plastica. Tubi di polietilene (PE). Metodo di prova per la resistenza alla pressione interna dopo applicazione di schiacciamento;
   UNI EN 12119 - Sistemi di tubazioni di materia plastica. Valvole di polietilene (PE). Metodo di prova per la resistenza ai cicli termici.

- ## Art. 122 - Involucro quadri elettrici

1. I quadri elettrici sono identificati per tipologia di utilizzo e in funzione di questo possono avere

caratteristiche diverse che interessano il materiale utilizzato per le strutture e gli involucri.

2. Il grado di protezione (IP) degli involucri dei quadri elettrici è da scegliersi in funzione delle condizioni ambientali alle quali il quadro deve essere sottoposto. La classificazione è regolata dalla norma CEI EN 60529 (CEI 70-1), che identifica, nella prima cifra, la protezione contro l'ingresso di corpi solidi estranei e, nella seconda, la protezione contro l'ingresso di liquidi.
3. Per gli involucri dei quadri per uso domestico e similare per correnti nominali fino a 125 A, sono valide in Italia le norme CEI 23-48 e CEI 23-49.
4. La norma CEI EN 61439 stabilisce che il grado di protezione minimo per il quadro elettrico chiuso deve essere IP2X; per le barriere orizzontali, poste ad un'altezza minore di 1,6 m, è prescritto il grado di protezione IPXXD e, infine, il grado previsto per il fronte e per il retro del quadro deve essere almeno uguale a IPXXB. Nel caso di quadri per impiego esterno la seconda cifra non deve essere inferiore a 3 (IP23, IPX3B).
5. Tutte le aperture per l'entrata dei cavi di collegamento devono rispettare i valori minimi di protezione IP previsti dalla norma, per questo motivo è tassativo l'utilizzo di elementi e sistemi previsti dal costruttore originale del quadro. Nell'eventualità di installazione sullo sportello frontale o su quelli laterali di interruttori di manovra e/o strumenti di misura e/o lampade di segnalazione, è necessario che il grado di protezione non sia inferiore a quello dell'involucro, se questo non si verifica il quadro deve essere considerato con un grado di protezione pari a quello del componente con grado IP più basso.

• Art. 123 - Cavi e conduttori elettrici

1. I cavi delle linee di energia possono essere dei seguenti tipi:
   - tipo A: cavi con guaina per tensioni nominali con Uo/U = 300/500, 450/750 e 0,6/1 Kv;
   - tipo B: cavi senza guaina per tensione nominale Uo/U = 450/750 V;
   - tipo C: cavi con guaina resistenti al fuoco;
   - tipo D: cavi con tensioni nominali Uo/U = 1,8/3 - 3,6/6 - 6/10 - 8,7/15 - 12/20 - 18/30 - 26/45 kV.
2. I cavi per energia elettrica devono essere distinguibili attraverso la colorazione delle anime e attraverso la colorazione delle guaine esterne.
   Per la sequenza dei colori delle anime (fino a un massimo di cinque) dei cavi multipolari flessibili e rigidi, rispettivamente con e senza conduttore di protezione, si deve fare riferimento alla norma CEI UNEL 00722 (HD 308).
   Per tutti i cavi unipolari senza guaina sono ammessi i seguenti monocolori: nero, marrone, rosso, arancione, giallo, verde, blu, viola, grigio, bianco rosa, turchese. Per i cavi unipolari con e senza guaina deve essere utilizzata la combinazione:
   - bicolore giallo/verde per il conduttore di protezione;
   - colore blu per il conduttore di neutro.
   Per i circuiti a corrente continua si devono utilizzare i colori rosso (polo positivo) e bianco (polo negativo).
   Per la colorazione delle guaine esterne dei cavi di bassa e media tensione in funzione della loro tensione nominale e dell'applicazione, si deve fare riferimento alla norma CEI UNEL 00721.
   Nell'uso dei colori devono essere rispettate le seguenti regole:
   - il bicolore giallo-verde deve essere riservato ai conduttori di protezione e di equipotenzialità;
   - il colore blu deve essere riservato al conduttore di neutro. Quando il neutro non è distribuito, l'anima di colore blu di un cavo multipolare può essere usata come conduttore di fase. In tal caso, detta anima deve essere contraddistinta, in corrispondenza di ogni collegamento, da fascette di colore nero o marrone;
   - sono vietati i singoli colori verde e giallo.
3. I cavi elettrici, anche quelli soggetti a marcatura CE per la Direttiva Bassa Tensione 2014/35/UE, dovranno essere marcati CE anche ai sensi del Regolamento CPR (UE) 305/2011, inerente i cavi destinati ad essere incorporati in modo permanente in opere di costruzione o in parte di esse e la cui prestazione incide sulla prestazione delle opere di costruzione rispetto ai requisiti di base delle opere stesse.
   I cavi soggetti al CPR devono obbligatoriamente essere marcati con:
   - identificazione di origine composta dal nome del produttore o del suo marchio di fabbrica o (se protetto legalmente) dal numero distintivo;

- descrizione del prodotto o sigla di designazione;
- la classe di reazione al fuoco.

Essi, inoltre, possono anche essere marcati con i seguenti elementi:
- informazione richiesta da altre norme relative al prodotto;
- anno di produzione;
- marchi di certificazione volontaria ad esempio il marchio di qualità IMQ EFP;
- informazioni aggiuntive a discrezione del produttore, sempre che non siano in conflitto né confondano le altre marcature obbligatorie.

La norma CEI EN 50575 specifica per i cavi soggetti a CPR:
- i requisiti di prestazione alla reazione al fuoco;
- le prove di comportamento al fuoco da effettuare;
- i metodi di valutazione e verifica della costanza delle prestazioni.

I cavi elettrici, ai fini del comportamento al fuoco, possono essere distinti nelle seguenti categorie:
- cavi conformi alla norma CEI 20-35 (EN 60332-1), che tratta la verifica della non propagazione della fiamma di un cavo singolo in posizione verticale;
- cavi non propaganti l'incendio conformi alla normativa CEI 20-22 (EN 60332-3), che tratta la verifica della non propagazione dell'incendio di più cavi montati a fascio;
- cavi non propaganti l'incendio a bassa emissione di fumi opachi, gas tossici e corrosivi, rispondenti alla norma CEI 20-35 (EN 60332) per la non propagazione dell'incendio e alle norme CEI 20-37 (EN 50267 e EN 61034) per quanto riguarda l'opacità dei fumi e le emissioni di gas tossici e corrosivi;
- cavi resistenti al fuoco conformi alle norme della serie CEI 20-36 (EN 50200- 50362), che tratta la verifica della capacità di un cavo di assicurare il funzionamento per un determinato periodo di tempo durante l'incendio.

4. I cavi e le condutture per la realizzazione delle reti di alimentazione degli impianti elettrici utilizzatori devono essere conformi alle seguenti norme:
   a. requisiti generali:
      CEI-UNEL 00722 – Identificazione delle anime dei cavi;
      CEI UNEL 00721 - Colori di guaina dei cavi elettrici;
      CEI EN 50334 - Marcatura mediante inscrizione per l'identificazione delle anime dei cavi elettrici;
      CEI-UNEL 35024-1 - Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;
      CEI-UNEL 35024-2 - Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in c.a. e a 1500 in c.c. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;
      CEI-UNEL 35026 - Cavi di energia per tensione nominale U sino ad 1 kV con isolante di carta impregnata o elastomerico o termoplastico. Portate di corrente in regime permanente. Posa in aria e interrata;
      CEI UNEL 35027 - Cavi di energia per tensione nominale U superiore ad 1 kV con isolante di carta impregnata o elastomerico o termoplastico. Portate di corrente in regime permanente. Generalità per la posa in aria e interrata;
      CEI 20-21 (serie) - Cavi elettrici. Calcolo della portata di corrente;
      CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica. Linee in cavo;
      CEI 20-67 - Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV;
      CEI 20-89 - Guida all'uso e all'installazione dei cavi elettrici e degli accessori di media tensione;
   b. cavi tipo A (I categoria) = cavi con guaina per tensioni nominali Uo/U = 300/500, 450/750 e 0,6/1 kV:
      CEI 20-13 - Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV;
      CEI-UNEL 35375 - Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica, alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi. Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa. Tensione nominale Uo/U: 0,6 / 1 kV;
      CEI-UNEL 35376 - Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica, alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas alogeni. Cavi unipolari e

multipolari con conduttori rigidi. Tensione nominale Uo/U: 0,6/ 1 kV;

CEI-UNEL 35377 - Cavi per comandi e segnalazioni isolati in gomma etilenpropilenica, alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi multipolari per posa fissa con conduttori flessibili con o senza schermo. Tensione nominale Uo/U: 0,6 / 1 kV;

CEI UNEL 35382 - Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina termoplastica di qualità M1, non propaganti l'incendio senza alogeni. Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa con o senza schermo (treccia o nastro). Tensione nominale U0/U: 0,6/1 kV;

CEI UNEL 35383 - Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina termoplastica di qualità M1, non propaganti l'incendio senza alogeni;

c. cavi unipolari e multipolari con conduttori rigidi. Tensione nominale Uo/U: 0,6/1 kV:

CEI UNEL 35384 - Cavi per comandi e segnalamento in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina termoplastica di qualità M1, non propaganti l'incendio senza alogeni - Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale U0/U: 0,6/1 kV;

CEI 20-14 - Cavi isolati con polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 a 3 kV;

CEI-UNEL 35754 - Cavi per energia isolati con polivinilcloruro, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi multipolari rigidi con o senza schermo, sotto guaina di PVC. Tensione nominale Uo/U: 0,6 / 1 kV;

CEI-UNEL 35755 - Cavi per comandi e segnalamento isolati con polivinilcloruro, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa con o senza schermo. Tensione nominale Uo/U: 0,6/1 kV;

CEI-UNEL 35756 - Cavi per energia isolati con polivincloruro, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas alogeni. Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo, sotto guaina di PVC. Tensione nominale Uo/U: 0,6/1 kV;

CEI-UNEL 35757 - Cavi per energia isolati con polivincloruro, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi unipolari con conduttori flessibili per posa fissa. Tensione nominale U0/U: 0,6 / 1 kV;

CEI EN 50525 - Cavi elettrici - Cavi energia con tensione nominale non superiore a 450/750 V;

CEI 20-20 - Cavi isolati con polivincloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;

CEI 20-38 - Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi;

CEI-UNEL 35369 - Cavi per energia isolati con mescola elastomerica, sotto guaina termoplastica o elastomerica, non propaganti senza alogeni. Cavi con conduttori flessibili per posa fissa. Tensione nominale 0,6 / 1 kV;

CEI-UNEL 35370 - Cavi per energia isolati con gomma elastomerica, sotto guaina termoplastica o elastomerica, non propaganti l'incendio senza alogeni. Cavi con conduttori rigidi. Tensione nominale 0,6 / 1 kV;

CEI-UNEL 35371 - Cavi per comando e segnalamento isolati con gomma elastomerica, sotto guaina termoplastica o elastomerica, non propaganti l'incendio senza alogeni. Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa. Tensione nominale 0,6/1 kV;

IMQ CPT 007 - Cavi elettrici per energia e per segnalamento e controllo isolati in PVC, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas alogenidrici. Tensione nominale di esercizio 450/750 e 300/500 V - FROR 450/750 V;

IMQ CPT 049 - Cavi per energia e segnalamento e controllo isolati con mescola termoplastica non propaganti l'incendio e esenti da alogeni (LSOH). Tensione nominale Uo/U non superiore a 450/750 V - FM9OZ1 - 450/750 V - LSOH.

d. cavi tipo B = cavi senza guaina per tensione nominale Uo/U = 450/750 V:

CEI EN 50525-2-31 - Cavi elettrici - Cavi energia con tensione nominale non superiore a 450/750 V. Cavi per applicazioni generali - Cavi unipolari senza guaina con isolamento termoplastico in PVC;

CEI-UNEL 35752 - Cavi per energia isolati con PVC non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di

alogeni. Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili. Tensione nominale Uo/U: 450/750 V;
CEI-UNEL 35753 - Cavi per energia isolati con PVC non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi unipolari senza guaina con conduttori rigidi. Tensione nominale Uo/U: 450/750 V;
CEI-UNEL 35368 - Cavi per energia isolati con mescola elastomerica non propaganti l'incendio senza alogeni. Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili. Tensione nominale Uo/U: 450/750 V;
IMQ CPT 035 - Cavi per energia isolati con mescola termoplastica non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi e gas tossici e corrosivi. Tensione nominale U0/U non superiore a 450/750 V;

e. cavi tipo C = cavi resistenti al fuoco:
CEI 20-39/1 - Cavi per energia ad isolamento minerale e loro terminazioni con tensione nominale non superiore a 750 V;
CEI 20-45 - Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale Uo/U di 0,6/1 kV;
f. cavi tipo D (II categoria) = cavi con tensioni nominali Uo/U = 1,8/3 - 3,6/6 - 6/10 - 8,7/15 - 12/20 - 18/30 - 26/45 kV:
CEI 20-13 - Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV;
IEC 60502 - IEC 60502-1, Ed. 2: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um = 1,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV).

5. I componenti elettrici non previsti dalla legge n. 791/1977 o senza norme di riferimento dovranno essere comunque conformi alla legge n. 186/1968.
6. Il dimensionamento dei conduttori attivi (fase e neutro) deve essere effettuato in modo da soddisfare soprattutto le esigenze di portata e resistenza ai corto circuiti e i limiti ammessi per caduta di tensione. In ogni caso, le sezioni minime non devono essere inferiori a quelle di seguito specificate:
- conduttori di fase: 1,5 mm^2 (rame) per impianti di energia;
- conduttori per impianti di segnalazione: 0,5 mm^2 (rame);
- conduttore di neutro: deve avere la stessa sezione dei conduttori di fase, sia nei circuiti monofase, qualunque sia la sezione dei conduttori, sia nei circuiti trifase, quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore o uguale a 16 mm^2. Il conduttore di neutro, nei circuiti trifase con conduttori di sezione superiore a 16 mm^2, può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase, se sono soddisfatte contemporaneamente le seguenti condizioni:
- la corrente massima, comprese le eventuali armoniche, che si prevede possa percorrere il conduttore di neutro durante il servizio ordinario, non sia superiore alla corrente ammissibile corrispondente alla sezione ridotta del conduttore di neutro;
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm^2.
Se il conduttore di protezione non fa parte della stessa conduttura dei conduttori attivi, la sezione minima deve essere:
- 2,5 mm^2 (rame) se protetto meccanicamente;
- 4 mm^2 (rame) se non protetto meccanicamente.
Per il conduttore di protezione di montanti o dorsali (principali), la sezione non deve essere inferiore a 6 mm^2.
Il conduttore di terra potrà essere:
- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente e non inferiore a 16 mm^2 in rame o ferro zincato;
- non protetto contro la corrosione e non inferiore a 25 mm^2 (rame) oppure 50 mm^2 (ferro);
- protetto contro la corrosione e meccanicamente: in questo caso le sezioni dei conduttori di terra non devono essere inferiori ai valori della tabella CEI-UNEL 3502. Se dall'applicazione di questa tabella risulta una sezione non unificata, deve essere adottata la sezione unificata più vicina al valore calcolato.
Il conduttore PEN (solo nel sistema TN) sarà non inferiore a 10 mm^2 (rame).
I conduttori equipotenziali principali saranno non inferiori a metà della sezione del conduttore di protezione principale dell'impianto, con un minimo di 6 mm^2 (rame). Non è richiesto che la sezione sia superiore a 25 mm^2 (rame).
I conduttori equipotenziali supplementari dovranno essere:

- fra massa e massa, non inferiori alla sezione del conduttore di protezione minore;
- fra massa e massa estranea, di sezione non inferiore alla metà dei conduttori di protezione;
- fra due masse estranee o massa estranea e impianto di terra non inferiori a 2,5 mm^2 (rame) se protetti meccanicamente, e a 4 mm^2 (rame) se non protetti meccanicamente.

Questi valori minimi si applicano anche al collegamento fra massa e massa, e fra massa e massa estranea.

- ## Art. 124 - Apparecchi di pubblica illuminazione

1. Gli apparecchi di pubblica illuminazione dovranno essere realizzati in Classe II e rispondere alle prescrizioni di cui alla seguente normativa:
   - CEI EN 60598-1 - Apparecchi di illuminazione. Prescrizioni generali e prove;
   - CEI EN 60598-2-3 - Apparecchi di illuminazione. Apparecchi per illuminazione stradale;
   - CEI EN 60598-2-5 - Apparecchi di illuminazione. Prescrizioni particolari. Proiettori.
2. Tutti gli apparecchi di illuminazione devono avere il grado di protezione interno minimo:
   a. apparecchi per illuminazione stradale “aperti” (senza coppa o rifrattore):
      vano ottico = IPX3;
      vano ausiliari = IP23;
   b. apparecchi per illuminazione stradale “chiusi” (con coppa o rifrattore):
      vano ottico = IP54;
      vano ausiliari = IP23;
   c. proiettori su torri faro o parete (verso il basso) = IP65;
   d. proiettori sommersi = IP68.
3. Gli apparecchi di pubblica illuminazione dovranno altresì rispondere ai seguenti requisiti di carattere generale:
   - durata dell'apparecchio, mediante l'impiego di materiali di costruzione delle varie parti (resine, leghe di alluminio, acciaio inox, ecc.) resistenti all'azione meccanica e chimica degli agenti atmosferici;
   - conservazione nel tempo delle caratteristiche fotometriche, attraverso l'idonea protezione del vano di posizionamento del sistema ottico ed illuminante;
   -facilità di installazione, con immediata accessibilità del dispositivo di fissaggio, l'adattabilità dello stesso ai supporti e la possibilità di controllo di regolazione dell'inclinazione.
4. Gli apparecchi destinati a contenere le lampade a vapore di sodio ad alta pressione devono essere provati secondo le prescrizioni della Norma CEI 34-24 e si riterranno conformi quando la differenza tra le due tensioni di lampada (in aria libera ed all'interno dell'apparecchio) è inferiore a:
   - 12 V per le lampade do 400 W bulbo tubolare chiaro;
   - 7 V per le lampade da 400 W bulbo ellissoidale diffondente;
   - 10 V per le lampade da 250 W (tutti i due tipi);
   - 7 V per le lampade da 150 W e 100 W bulbo tubolare chiaro;
   - 5 V per le lampade da 150 W e 100 W bulbo ellissoidale diffondente.
5. Sugli apparecchi di illuminazione dovranno essere indicati in modo chiaro e indelebile, ed in posizione che siano visibili durante la manutenzione, i dati previsti dalla sezione 3 - Marcatura della Norma CEI 34-21.
6. Gli apparecchi di illuminazione dovranno altresì soddisfare i requisiti richiesti dalla legge regionale sul contenimento dell'inquinamento luminoso.
   Apparecchi di illuminazione con valori superiori di emissione verso l'alto sino al massimo del tre percento del flusso luminoso totale emesso, potranno, previa preventiva autorizzazione ed a seguito di reali necessità impiantistiche, essere installati.
7. I produttori devono rilasciare la dichiarazione di conformità delle loro apparecchiature e devono inoltre allegare, le raccomandazioni di uso corretto. La documentazione tecnica dovrà comprendere la misurazione fotometrica dell'apparecchio, effettuata secondo le norme in vigore, sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo che sotto forma di file standard.
   Tale documentazione dovrà specificare tra l'altro:
   - temperatura ambiente durante la misurazione;
   - tensione e frequenza di alimentazione della lampada;

- norma di riferimento utilizzata per la misurazione;
- identificazione del laboratorio di misura;
- specifica della lampada (sorgente luminosa) utilizzata per la prova;
- nome del responsabile tecnico di laboratorio;
- corretta posizione dell'apparecchio durante la misurazione;
- tipo di apparecchiatura utilizzata per la misura e classe di precisione.

Questi dati devono essere accompagnati da una dichiarazione sottoscritta dal responsabile tecnico di laboratorio che attesti la veridicità della misura.

Gli apparecchi devono inoltre essere forniti della seguente ulteriore documentazione:

- angolo di inclinazione rispetto al piano orizzontale a cui deve essere montato l'apparecchio in modo da soddisfare i requisiti della legge regionale sul contenimento dell'inquinamento luminoso. In genere l'inclinazione deve essere nulla (vetro di protezione parallelo al terreno);
- diagramma di illuminamento orizzontale (curve isolux) riferite a 1.000 lumen;
- diagramma del fattore di utilizzazione;
- classificazione dell'apparecchio agli effetti dell'abbagliamento con l'indicazione delle intensità luminose emesse rispettivamente a 90° (88°) ed a 80° rispetto alla verticale e la direzione dell'intensità luminosa massima (I max) sempre rispetto alla verticale.

8. Il tipo di apparecchio di illuminazione da installare, nell'ipotesi che non sia già stato definito nel disegno dei particolari, dovrà comunque essere approvato dal Direttore dei Lavori.

• Art. 125 - Pali per illuminazione

1. I pali per illuminazione pubblica devono essere conformi alla serie delle norme UNI EN 40.
   E' previsto l'impiego di pali d'acciaio di qualità di classe S235 o superiore, secondo norma UNI EN 10025, a sezione circolare e forma conica (forma A2 - norma UNI-EN 40/2).

• Art. 126 - Misti granulari per fondazione stradale

1. Il misto granulare dovrà essere costituito da una miscela di aggregati lapidei di primo impiego, eventualmente corretta mediante l'aggiunta o la sottrazione di determinate frazioni granulometriche per migliorarne le proprietà fisico-meccaniche.
   Nella sovrastruttura stradale il misto granulare dovrà essere impiegato per la costruzione di stati di fondazione e di base.
   Gli aggregati grossi (trattenuti al crivello uni n. 5) e gli aggregati fini sono gli elementi lapidei che formano il misto granulare.
   L'aggregato grosso in generale deve avere dimensioni non superiori a 71 mm e deve essere costituito da elementi ottenuti dalla frantumazione di rocce di cava massive o di origine alluvionale, da elementi naturali a spigoli vivi o arrotondati. Tali elementi possono essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella successiva tabella, relativa alle strade urbane di quartiere e locali.

Indicatori di qualità			Strato pavimentazione	
Parametro	Normativa	Unità di misura	Fondazione	Base
Los Angeles	uni en 1097-2	%	≤ 40	≤ 30
Micro Deval umida	cnr b.u. n. 109/85	%	-	≤ 25
Quantità di frantumato	-	%	-	≤ 60
Dimensione max	cnr b.u. n. 23/71	mm	63	63
Sensibilità al gelo (se necessario)	cnr b.u. n. 80/80	%	≤ 30	≤ 20

L'aggregato fine deve essere costituito da elementi naturali o di frantumazione che possiedano le caratteristiche riassunte nella tabella seguente, relativa alle strade urbane di quartiere e locali.

Passante al crivello uni n. 5

Indicatori di qualità			Strato pavimentazione	
Parametro	Normativa	Unità di misura	Fondazione	Base
Equivalente in sabbia	uni en 933-8	%	≥ 40	≥ 50
Indice plasticità	uni cen iso /TS 17892-12	%	≤ 6	N.P.
Limite liquido	uni cen iso /TS 17892-12	%	≤ 35	≤ 25
Passante allo 0,075	cnr b.u. n. 75/80	%	≤ 6	≤ 6

Ai fini dell'accettazione, prima dell'inizio dei lavori, l'impresa è tenuta a predisporre la qualificazione degli aggregati tramite certificazione attestante i requisiti prescritti. Tale certificazione deve essere rilasciata da un laboratorio ufficiale.

2. La miscela di aggregati da adottarsi per la realizzazione del misto granulare deve possedere la composizione granulometrica prevista dalla norma UNI EN 933-1.
   L'indice di portanza cbr (uni en 13286-47) dopo quattro giorni di imbibizione in acqua (eseguita sul materiale passante al crivello uni 25 mm) non deve essere minore del valore assunto per il calcolo della pavimentazione e, in ogni caso, non minore di 30. È, inoltre, richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di ± 2% rispetto all'umidità ottimale di costipamento.
   Il modulo resiliente (MR) della miscela impiegata deve essere uguale a quello progettuale della pavimentazione (norma aashto t294).
   Il modulo di deformazione (Md) dello strato deve essere uguale a quello progettuale della pavimentazione (cnr b.u. n. 146/1992).
   Il modulo di reazione (k) dello strato deve essere uguale a quello progettuale della pavimentazione (cnr b.u. n. 92/1983).
   I diversi componenti (in particolare le sabbie) devono essere del tutto privi di materie organiche, solubili, alterabili e friabili.
3. L'impresa è tenuta a comunicare alla direzione dei lavori, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni, la composizione dei misti granulari che intende adottare. Per ogni provenienza del materiale, ciascuna miscela proposta deve essere corredata da una documentazione dello studio di composizione effettuato, che deve comprendere i risultati delle prove sperimentali, effettuate presso un laboratorio ufficiale. Lo studio di laboratorio deve comprendere la determinazione della curva di costipamento con energia aasho modificata (cnr b.u. n. 69/1978).
   Una volta accettato da parte della direzione dei lavori lo studio delle miscele, l'impresa deve rigorosamente attenersi a esso.
4. L'impresa deve indicare, per iscritto, le fonti di approvvigionamento, le aree e i metodi di stoccaggio (con i provvedimenti che intende adottare per la protezione dei materiali dalle acque di ruscellamento e da possibili inquinamenti), il tipo di lavorazione che intende adottare, il tipo e la consistenza dell'attrezzatura di cantiere che verrà impiegata.
5. Il controllo della qualità dei misti granulari e della loro posa in opera, deve essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sul materiale prelevato in situ al momento della stesa, oltreché con prove sullo strato finito. L'ubicazione dei prelievi e la frequenza delle prove sono indicati nella tabella seguente.

Tipo di campione	Ubicazione prelievo	Frequenza prove
Aggregato grosso	Impianto	Iniziale, poi secondo D.L.
Aggregato fine	Impianto	Iniziale, poi secondo D.L.
Miscela	Strato finito	Giornaliera oppure ogni 1000 m^3 di stesa
Sagoma	Strato finito	Ogni 20 m o ogni 5 m
Strato finito (densità *in situ*)	Strato finito	Giornaliera oppure ogni 1000 m^2 di stesa
Strato finito (portanza)	Strato finito o pavimentazione	Ogni 000 m^2 m di fascia stesa

6. Le caratteristiche di accettazione dei materiali dovranno essere verificate prima dell'inizio dei lavori, ogni qualvolta cambino i luoghi di provenienza dei materiali.
   La granulometria del misto granulare va verificata giornalmente, prelevando il materiale in situ già miscelato, subito dopo avere effettuato il costipamento. Rispetto alla qualificazione delle forniture, nella curva granulometrica sono ammesse variazioni delle singole percentuali di ± 5 punti per l'aggregato

grosso e di ± 2 punti per l'aggregato fine. In ogni caso, non devono essere superati i limiti del fuso assegnato. L'equivalente in sabbia dell'aggregato fine va verificato almeno ogni tre giorni lavorativi.
A compattazione ultimata, la densità del secco *in situ*, nel 95% dei prelievi, non deve essere inferiore al 98% del valore di riferimento (γ_{smax}) misurato in laboratorio sulla miscela di progetto e dichiarato prima dell'inizio dei lavori. Le misure della densità sono effettuate secondo la norma cnr B.U. n. 22/1972. Per valori di densità inferiori a quelli previsti viene applicata una detrazione per tutto il tratto omogeneo a cui il valore si riferisce:
- del 10% dell'importo dello strato, per densità *in situ* comprese tra il 95 e il 98% del valore di riferimento;
- del 20% dell'importo dello strato, per densità *in situ* comprese tra il 93 e il 95% del valore di riferimento.

Il confronto tra le misure di densità *in situ* e i valori ottenuti in laboratorio può essere effettuato direttamente quando la granulometria della miscela in opera è priva di elementi trattenuti al crivello uni 25 mm.
La misura della portanza deve accertare che le prestazioni dello strato finito soddisfino le richieste degli elaborati di progetto e siano conformi a quanto dichiarato prima dell'inizio dei lavori nella documentazione presentata dall'impresa.
Al momento della costruzione degli strati di pavimentazione sovrastanti, la media dei valori di portanza del misto granulare su ciascun tronco omogeneo non dovrà essere inferiore a quella prevista in progetto.
Le superfici finite devono risultare perfettamente piane, con scostamenti rispetto ai piani di progetto non superiori a 10 mm, controllati a mezzo di un regolo di 4 m di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali.
La verifica delle quote di progetto dovrà eseguirsi con procedimento topografico, prevedendo in senso longitudinale un distanziamento massimo dei punti di misura non superiore a 20 m nei tratti a curvatura costante e non superiore a 5 m nei tratti a curvatura variabile, di variazione della pendenza trasversale. Nelle stesse sezioni dei controlli longitudinali di quota dovrà verificarsi la sagoma trasversale, prevedendo almeno due misure per ogni parte a destra e a sinistra dell'asse stradale.
Lo spessore medio dovrà essere quello prescritto, con una tolleranza in più o in meno del 5%, purché tale differenza si presenti solo saltuariamente.

Art. 127 - Misti cementati per fondazione stradale

1. Il misto cementato per lo strato di fondazione e per lo strato di base dovrà essere costituito da una miscela di aggregati lapidei di primo impiego (misto granulare), trattata con un legante idraulico (cemento) e acqua in impianto centralizzato.
   Tali strati dovranno avere spessore non inferiore a 10 cm e non superiore a 20 cm.
2. Gli aggregati sono gli elementi lapidei miscelando i quali si ottiene il misto granulare che costituisce la base del misto cementato. Essi risultano composti dall'insieme degli aggregati grossi (trattenuti al crivello uni n. 5) e dagli aggregati fini.
   L'aggregato grosso dovrà essere costituito da elementi ottenuti dalla frantumazione di rocce lapidee, da elementi naturali tondeggianti, da elementi naturali tondeggianti frantumati e da elementi naturali a spigoli vivi. Tali elementi potranno essere di provenienza o natura petrografica diversa purché, per ogni tipologia, risultino soddisfatti i requisiti indicati nella tabella seguente.

Parametro	Normativa	Unità di misura	Valore
Los Angeles	uni en 1097-2	%	≤ 30
Quantità di frantumato	-	%	≥ 30
Dimensione max	cnr 23/71	mm	40
Sensibilità al gelo	cnr 80/80	%	≤ 30
Passante al setaccio 0,075	cnr 75/80	%	≤ 1
Contenuto di rocce reagenti con alcali del cemento	-	%	≤ 1

L'aggregato fine dovrà essere costituito da elementi naturali o di frantumazione che possiedano le caratteristiche riassunte nella successiva tabella.

Parametro		Normativa	Unità di misura	Valore
Equivalente in sabbia		uni en 933-8	%	≥ 30; ≤ 60
Limite liquido		uni cen iso /ts 17892-12	%	≤ 25
Indice plastico		uni cen iso /ts 17892-12	%	N.P.
Contenuto	Rocce tenere, alterate o scistose	cnr 104/84	%	≤ 1
	Rocce degradabili o solfatiche	cnr 104/84	%	≤ 1
	Rocce reagenti con alcali del cemento	cnr 104/84	%	≤ 1

Ai fini dell'accettazione da parte del direttore dei lavori, prima della posa in opera, l'impresa è tenuta a predisporre la qualificazione degli aggregati tramite certificazione attestante i requisiti prescritti, rilasciata da un laboratorio ufficiale.

3. Dovranno essere impiegati i seguenti tipi di cemento, elencati nella norma UNI EN 197-1:
   - tipo I (Portland);
   - tipo II (Portland composito);
   - tipo III (d'altoforno);
   - tipo IV (pozzolanico);
   - tipo V (composito).

   I cementi utilizzati dovranno rispondere ai requisiti previsti dalla Legge n. 595/1965. Ai fini della loro accettazione, prima dell'inizio dei lavori, dovranno essere controllati e certificati come previsto dal D.P.R. 13 settembre 1993, n. 246 e dal D.M. 12 luglio 1993, n. 314.

   L'acqua per il confezionamento dovrà essere esente da impurità dannose, oli, acidi, alcali, materia organica, frazioni limo-argillose e qualsiasi altra sostanza nociva. In caso di dubbio sulla sua qualità, l'acqua andrà testata secondo la norma UNI EN 1008.

   È ammesso, previa autorizzazione della direzione dei lavori, l'aggiunta di ceneri volanti conformi alla norma UNI EN 450, sia a integrazione dell'aggregato fine sia in sostituzione del cemento.

   La quantità in peso delle ceneri da aggiungere, in sostituzione del cemento, per ottenere pari caratteristiche meccaniche, dovrà essere stabilita con opportune prove di laboratorio, nella fase di studio delle miscele e, comunque, non potrà superare il 40% del peso del cemento.
4. La miscela di aggregati (misto granulare) per il confezionamento del misto cementato dovrà avere dimensioni non superiori a 40 mm e una composizione granulometrica contenuta nel fuso riportato nella tabella seguente.

Serie crivelli e setacci uni		Autostrade e strade extraurbane principali	Extraurbane secondarie e urbane di scorrimento	Urbane di quartiere. Extraurbane e urbane locali
		Passante (%)		
Crivello	40	100	100	
Crivello	30	80-100	-	
Crivello	25	72-90	65-100	
Crivello	15	53-70	45 -78	
Crivello	10	40-55	35-68	
Crivello	5	28-40	23-53	
Setaccio	2	18-30	14-40	
Setaccio	0,4	8-18	6-23	
Setaccio	0,18	6-14	2-15	
Setaccio	0,075	5-10	-	

Il contenuto di cemento, delle eventuali ceneri volanti in sostituzione del cemento stesso e il contenuto d'acqua della miscela dovranno essere espressi come percentuale in peso rispetto al totale degli aggregati costituenti il misto granulare di base.

Tali percentuali dovranno essere stabilite in base a uno studio della miscela, effettuato nel laboratorio ufficiale, secondo quanto previsto dalla norma cnr b.u. n. 29/1972. In particolare, la miscele adottate

dovranno possedere i requisiti riportati nella tabella 93.4.

Parametro	Normativa	Valore
Resistenza a compressione a 7 gg	cnr 29/1972	$2,5 \leq R_C \leq 4,5$ N/mm^2
Resistenza a trazione indiretta a 7 gg (Prova Brasiliana)	cnr 97/1984	$R_t \geq 0,25$ N/mm^2

Per particolari casi è facoltà della direzione dei lavori accettare valori di resistenza a compressione fino a 7,5 N/mm^2.

Nel caso in cui il misto cementato debba essere impiegato in zone in cui sussista il rischio di degrado per gelo-disgelo, è facoltà della direzione dei lavori richiedere che la miscela risponda ai requisiti della norma sn 640 59a.

5. L'impresa è tenuta a comunicare alla direzione dei lavori, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni, la composizione delle miscele che intende adottare.
   Una volta accettata da parte della direzione dei lavori la composizione delle miscele, l'impresa deve rigorosamente attenersi a essa.
   Nella curva granulometrica sono ammesse variazioni delle singole percentuali di ± 5 punti per l'aggregato grosso e di ± 2 punti per l'aggregato fine.
   In ogni caso, non devono essere superati i limiti del fuso.
   Per la percentuale di cemento nelle miscele è ammessa una variazione di ± 0,5%.
6. Il misto cementato dovrà essere confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte, e dovrà comunque garantire uniformità di produzione.
7. Il controllo della qualità dei misti cementati e della loro posa in opera dovrà essere effettuato mediante prove di laboratorio sui materiali costituenti, sulla miscela prelevata allo stato fresco al momento della stesa, sulle carote estratte dalla pavimentazione e con prove *in situ*.
   Il prelievo del misto cementato fresco avverrà in contraddittorio al momento della stesa. Sui campioni saranno effettuati, presso un laboratorio ufficiale di cui al D.P.R. n. 380/2001, i controlli della percentuale di cemento e della distribuzione granulometrica dell'aggregato. I valori misurati in sede di controllo dovranno essere conformi a quelli previsti in progetto. Per la determinazione del contenuto di cemento si farà riferimento alla norma uni en 12350-7.
   Lo spessore dello strato realizzato deve essere misurato, per ogni tratto omogeneo di stesa, facendo la media delle misure (quattro per ogni carota) rilevate sulle carote estratte dalla pavimentazione, scartando i valori con spessore in eccesso, rispetto a quello di progetto, di oltre il 5%.
   La densità *in situ*, a compattazione ultimata, dovrà risultare non inferiore al 97% delle prove aashto modificate (cnr b.u. n. 69/1978), nel 98% delle misure effettuate. Essa sarà determinata mediante normali procedimenti a volumometro, con l'accorgimento di eliminare dal calcolo, sia del peso sia del volume, gli elementi di dimensione superiore a 25 mm e potrà essere calcolata con una misura diretta consistente nella separazione mediante vagliatura degli elementi di pezzatura maggiore di 25 mm e nella loro sistemazione nel cavo di prelievo prima di effettuare la misura con volumometro.
   La misura della portanza dovrà accertare che le prestazioni dello strato finito soddisfino le richieste degli elaborati di progetto.
   Al momento della costruzione degli strati di pavimentazione sovrastanti, la media dei valori di portanza del misto cementato su ciascun tronco omogeneo, non dovrà essere inferiore a quella prevista in progetto.
   Il valore del modulo di deformazione (cnr b.u. n. 146/1992), al primo ciclo di carico e nell'intervallo compreso tra 0,15-0,25 MPa, in un tempo compreso fra 3-12 ore dalla compattazione, non dovrà mai essere inferiore a 150 MPa.
   Qualora venissero rilevati valori inferiori, la frequenza dei rilevamenti dovrà essere incrementata secondo le indicazioni della direzione dei lavori e l'impresa, a sua cura e spese, dovrà demolire e ricostruire gli strati interessati.
   La superficie finita della fondazione non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm verificato a mezzo di un regolo di 4-4,50 m di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali.

La frequenza del controllo sarà quella ordinata dalla direzione dei lavori.
Si sintetizzano nella seguente tabella le prove da effettuare per strade urbane di quartiere e locali.

Tipo di campione	Ubicazione prelievo	Frequenza prove
Aggregato grosso	Impianto	Ogni 2500 m^3 di stesa
Aggregato fine	Impianto	Ogni 2500 m^3 di stesa
Acqua	Impianto	Iniziale
Cemento	Impianto	Iniziale
Aggiunte	Impianto	Iniziale
Misto cementato fresco	Vibrofinitrice	Ogni 5000 m^2 di stesa
Carote per spessori	Pavimentazione	Ogni 100m di fascia di stesa
Strato finito (densità *in situ*)	Strato finito	Giornaliera oppure ogni 5000 m^2 di stesa

- ## Art. 128 - Materiali massicciata stradale

1. Tutti i materiali da impiegare per la formazione della massicciata stradale dovranno soddisfare alle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" di cui al "Fascicolo n. 4" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione.
2. La Direzione dei lavori si, riserva la facoltà di fare allontanare o di allontanare, a tutte spese e cure dell'Impresa, dalla sede stradale il materiale di qualità scadente.

- ## Art. 129 - Dispositivi di chiusura e coronamento

1. I materiali utilizzati per la realizzazione dei dispositivi di chiusura e coronamento, eccetto le griglie, possono essere i seguenti:
   -ghisa a grafite lamellare;
   -ghisa a grafite sferoidale;
   -getti di acciaio;
   -acciaio laminato;
   -uno dei materiali precedenti in abbinamento con calcestruzzo.
   L'uso di acciaio laminato è ammesso solo se è assicurata un'adeguata protezione contro la corrosione; il tipo di protezione richiesta contro la corrosione deve essere stabilito previo accordo fra committente e fornitore.
2. Le griglie devono essere fabbricate in:
   -ghisa a grafite lamellare;
   -ghisa a grafite sferoidale;
   -getti di acciaio.
3. Il riempimento dei chiusini può essere realizzato con calcestruzzo oppure altro materiale adeguato.
4. Tutti i chiusini, griglie telai devono portare una marcatura leggibile e durevole indicante:
   -UNI EN 124;
   -classe corrispondente;
   - nome e/o marchio fabbricante e il luogo di fabbricazione che può essere in codice;
   -marchio di un ente di certificazione.
   Le marcature devono, dove possibile, essere visibili quando l'unità è installata.

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

CONSORZIO DEI COMUNI DEI NAVIGLI

Sede in Comune di Albairate
Città Metropolitana di Milano

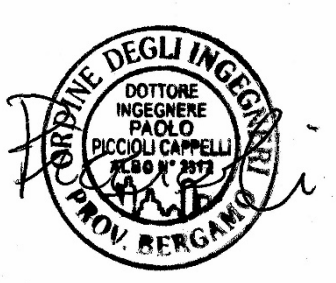
REALIZZAZIONE DI "CENTRO DEL RIUTILIZZO"

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO 0F | **Quadro di Incidenza della Manodopera**

Febbraio 2023

Il progettista
Ing. Paolo Piccioli Cappelli



Comune di BUSTO GAROLFO
Provincia di MILANO

STIMA INCIDENZA MANODOPERA

OGGETTO: LAVORI
REALIZZAZIONE DI "CENTRO DEL RIUTILIZZO"

COMMITTENTE: COMUNE DI BUSTO GAROLFO - CONSORZIO DEI COMUNI DEI NAVIGLI

Busto Garolfo - MI, 11/02/2023

IL TECNICO
ing. Paolo Piccioli Cappelli

PriMus by Guido Cianciulli - copyright ACCA software S.p.A.

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 MISURA					
1 1C.01.150.00 40.b	Rimozione di cancelli, cancellate di qualunque forma e dimensione: - con carico e trasporto ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica. SOMMANO m²	68,00	6,68	454,24	240,57	52,96
2 1C.02.050.00 10.c	Scavo di sbancamento con mezzi meccanici, a qualunque profondità, di materiali di qualsiasi natura e consistenza, asciutti, bagnati, melmosi, esclusa la roccia, inclusi i trovanti ... ccaggio, di recupero o a discarica autorizzata, di materiale non reimpiegabile, esclusi eventuali oneri di smaltimento, SOMMANO m³	865,00	18,06	15´621,90	5´890,54	37,71
3 1C.02.100.00 30.a	Scavo parziale di fondazione a sezione obbligata con pareti a scarpa, eseguito fino a m. 1,50 di profondità con mezzi meccanici, di materie di qualsiasi natura e consistenza, asciu ... ne e protezione, le sbadacchiature leggere ove occorrenti: - con carico e deposito delle terre nell'ambito del cantiere. SOMMANO m³	29,82	8,55	254,96	113,01	44,32
4 1C.02.100.00 40.b	Scavo a sezione obbligata a pareti verticali, eseguito a macchina fino a 3.00 m di profondità, di materie di qualsiasi natura e consistenza, asciutte, bagnate, melmose, esclusa la ... - con carico e trasporto delle terre ad impianti di stoccaggio, di recupero o a discarica; esclusi oneri di smaltimento. SOMMANO m³	172,92	30,78	5´322,48	2´359,11	44,32
5 1C.02.350.00 10.c	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi: - con fornitura di ghiaia SOMMANO m³	102,52	33,75	3´460,05	200,85	5,80
6 1C.02.350.00 10.e	Rinterro di scavi con mezzi meccanici con carico, trasporto e scarico al luogo d'impiego, spianamenti e costipazione a strati non superiori a 50 cm, bagnatura e ricarichi: - con fornitura di sabbia viva di cava SOMMANO m³	70,40	36,66	2´580,87	147,77	5,73
7 1C.04.010.00 10.b	Sottofondazioni in conglomerato cementizio realizzate mediante getto, con l'ausilio di argano o gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in beton ... granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto; resistenza: - C16/20 - esposizione X0 - consistenza S3 SOMMANO m³	21,90	143,62	3´145,28	503,23	16,00
8 1C.04.010.00 20.a	Fondazioni in conglomerato cementizio realizzate mediante getto, con l'ausilio di gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in betoniera, con iner ... simo 32 mm, consistenza S3, compresa la vibratura, esclusi ferro e casseri; resistenza: - C25/30 - esposizione XC1 o XC2 SOMMANO m³	84,77	171,19	14´511,78	3´069,46	21,15
	A R I P O R T A R E			45´351,56	12´524,54	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera	incid. %
	R I P O R T O			45´351,56	12´524,54	
9 1C.04.400.00 20.a	Casseforme per getti in calcestruzzo, eseguite fino a 4,50 m dal piano d'appoggio, con impiego di tavole di abete, comprese armature di sostegno, disarmante, manutenzione e disarmo: - per fondazioni, plinti, travi rovesce, platee SOMMANO m²	164,00	25,83	4´236,12	2´570,99	60,69
10 1C.04.450.00 10.a	Acciaio tondo in barre nervate per cemento armato con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compresa lavorazione, posa, sormonti, sfrido, legature; qualità: - B450C SOMMANO kg	9´892,38	2,12	20´971,85	8´565,96	40,85
11 1C.09.500.00 10.d	Fornitura e posa estintori portatili omologati a polvere di tipo non corrosivo, abrasivo o tossico, 40% minimo di Map, conformi alla direttiva PED 2014/68/UE, D.Lgs 25.02.2000 n. 9 ... ompleti di supporti di fissaggio, con capacità: - 6 Kg, classe di fuoco 34A 233BC, manometro Ø 40 mm, supporto a parete SOMMANO cad	3,00	50,12	150,36	29,26	19,46
12 1C.11.140.00 30.d	Copertura di tetto con lastre grecate in lega di alluminio, accoppiate a strato di polietilene espanso anticondensa e antirumore dello spessore di 3,5 mm. Sono compresi: tagli, ada ... i per scarico, trasporti e sollevamenti. Esclusa la lattoneria accessoria. Con lastre: - spessore 7/10 mm, preverniciate SOMMANO m²	133,00	34,54	4´593,82	695,82	15,15
13 1C.11.150.00 30.d	Copertura per tetti con pannelli metallici precoibentati, autoportanti formati da supporto inferiore ricavato mediante profilatura da nastri di spessore 4/10 mm in acciaio zincato ... stiche statiche come da tavole di progetto - fissaggio pannelli da norma UNI 11442 con rilascio di certificazione finale SOMMANO m²	118,14	33,17	3´918,70	593,56	15,15
14 1C.11.200.00 20.i	Fornitura e posa in opera di dispositivo anticaduta, tipo A, per la messa in sicurezza di una copertura mediante ancoraggi strutturali, che consentano l'accesso, il transito e l'es ... sistenza muraria:- dispositivo di ancoraggio puntuale per lamiere grecate e pannelli coibentati in acciaio inox AISI 304 SOMMANO cad	15,00	142,13	2´131,95	70,78	3,32
15 1C.12.010.00 50.c	Fornitura e posa tubi in PVC-U compatto o strutturato, per condotte di scarico interrate, o suborizzontali appoggiate, con giunti a bicchiere ed anello elastomerico, secondo UNI E ... KN/m². Escluso scavo, piano appoggio, rinfianco e riempimento. Diametro esterno (De) e spessore (s): - De 160 - s = 4,7 SOMMANO m	7,00	18,80	131,60	50,94	38,71
16 1C.12.010.00 50.d	Fornitura e posa tubi in PVC-U compatto o strutturato, per condotte di scarico interrate, o suborizzontali appoggiate, con giunti a bicchiere ed anello elastomerico, secondo UNI E ... KN/m². Escluso scavo, piano appoggio, rinfianco e riempimento. Diametro esterno (De) e spessore (s): - De 200 - s = 5,9					
	A R I P O R T A R E			81´485,96	25´101,85	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera	incid. %
	R I P O R T O			81´485,96	25´101,85	
	SOMMANO m	54,00	25,03	1´351,62	455,57	33,71
17 1C.12.020.02 10.c	Fornitura e posa tubi in polietilene alta densità da giuntare mediante saldatura, a parete liscia solida per condutture non in pressione per scarichi civili e industriali, in confo ... igidità anulare SN2 - SDR 33. Escluso scavo, piano appoggio, rinfianco e riempimento. Diametro esterno (De): - De 160 mm SOMMANO m	35,00	17,72	620,20	193,89	31,26
18 1C.12.150.00 40.e	Fornitura e posa tubo per cavidotto flessibile corrugato in Polietilene, a doppia parete, corrugata esterna e liscia interna, con manicotto di giunzione, dotato di tirafilo incorpo ... Escluso scavo, piano appoggio, rinfianco e riempimento. Diametro esterno (De) e diametro interno (Di): - De 90 - Di 75 SOMMANO m	120,00	5,76	691,20	402,86	58,28
19 1C.12.150.00 40.f	Fornitura e posa tubo per cavidotto flessibile corrugato in Polietilene, a doppia parete, corrugata esterna e liscia interna, con manicotto di giunzione, dotato di tirafilo incorpo ... Escluso scavo, piano appoggio, rinfianco e riempimento. Diametro esterno (De) e diametro interno (Di): - De 110 - Di 94 SOMMANO m	80,00	6,66	532,80	288,83	54,21
20 1C.12.610.00 10.c	Fornitura e posa in opera di anello con fondo in conglomerato di cemento per pozzetti di raccordo, ispezione o raccolta, compreso il calcestruzzo di sottofondo ed il raccordo delle tubazioni, escluso scavo e reinterro; con dimensioni: - interno 45x45 cm, h = 45 cm (esterno 57x57 cm) - peso kg. 124 SOMMANO cad	10,00	41,14	411,40	172,75	41,99
21 1C.12.610.00 10.d	Fornitura e posa in opera di anello con fondo in conglomerato di cemento per pozzetti di raccordo, ispezione o raccolta, compreso il calcestruzzo di sottofondo ed il raccordo delle tubazioni, escluso scavo e reinterro; con dimensioni: - interno 60x60 cm, h = 55 cm (esterno 71x71 cm) - peso kg. 164 SOMMANO cad	5,00	65,59	327,95	102,19	31,16
22 1C.12.610.00 20.c	Fornitura e posa in opera di anello di prolunga senza fondo (o pozzetti senza fondo) in conglomerato di cemento per pozzetti di raccordo, ispezione o raccolta, compreso il raccordo ... le tubazioni, escluso scavo e reinterro; con dimensioni: - interno 45x45 cm, h = 50 cm (esterno 57x57 cm) - peso kg. 110 SOMMANO cad	65,00	17,30	1´124,50	296,92	26,40
23 1C.12.610.00 20.e	Fornitura e posa in opera di anello di prolunga senza fondo (o pozzetti senza fondo) in conglomerato di cemento per pozzetti di raccordo, ispezione o raccolta, compreso il raccordo ... le tubazioni, escluso scavo e reinterro; con dimensioni: - interno 60x60 cm, h = 60 cm (esterno 71x71 cm) - peso kg. 160 SOMMANO cad	6,00	32,49	194,94	36,65	18,80
24 1C.13.300.00 20.f	Manto in geotessuto di polipropilene termolegato a filo continuo con funzione di strato di separazione, filtro e rinforzo dei terreni. Posato a secco su sottofondo previamente livellato e compattato. Compreso tagli e sormonti: - peso 220 g/m² SOMMANO m²	735,60	2,05	1´507,98	375,16	24,88
	A R I P O R T A R E			88´248,55	27´426,67	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera	incid. %
	R I P O R T O			88´248,55	27´426,67	
25 1C.14.050.0010.c	Canali di gronda completi di cicogne o tiranti; pluviali, compresa la posa dei braccioli; converse, scossaline, copertine. Tutti lavorati con sagome e sviluppi normali, in opera, ... gronda, pluviali, lattonerie speciali; in: - lamiera zincata preverniciata spess. 0,8 mm (peso specifico = 7,86 kg/dm³) SOMMANO kg	370,99	12,07	4´477,85	1´057,90	23,63
26 1C.22.020.0010.c	Carpenteria metallica limitata a parti di edifici per travature per solai, coperture, ossature, rampe e ripiani scale, pensiline, balconi e simili, in opera imbullonata o saldata. ... ni di opere murarie. Per strutture formate da: - profilati laminati a caldo S275JR - UNI EN 10025, altezza da 80 a 220mm SOMMANO kg	10´464,69	4,36	45´626,05	27´363,74	59,97
27 1C.22.100.0010.a	Sovrapprezzo per zincatura di carpenteria metallica: - a caldo SOMMANO kg	10´464,69	1,96	20´510,79	2´051,08	10,00
28 1C.22.200.0100	Cancello estensibile in acciao zincato, ad uno o due battenti, composto da montanti verticali ad U collegati da elementi diagonali, scorrimento laterale con carrelli a doppio cusci ... con serratura di chiusura ed ogni accessorio necessario per la totale apertura e chiusura, comprese assistenze murarie. SOMMANO m2	36,00	197,45	7´108,20	4´645,11	65,35
29 1C.22.450.0110.b	Recinzione realizzata con pannelli in grigliato elettroforgiato zincato con piatti verticali 25 x 3 mm e correnti orizzontali Ø 5 mm, piantane in profilati a T 40 x 5 mm, accessori ... ssistenza muraria per movimentazioni, pulizia ed allontanamento dei materiali di risulta. Nei tipi: - maglia 62 x 132 mm SOMMANO m2	247,50	58,01	14´357,48	2´647,37	18,44
30 1M.12.020.0040.a	Idranti antincendio soprasuolo in ghisa UNI EN 14384 con scarico automatico antigelo, aventi parte interrata verniciata di nero di altezza minima mm 960 (985 per DN 150) con valvol ... 'appoggio, e parte esterna verniciata di rosso con dispositivo di manovra, tappi e catene: - DN80 con 2 attacchi UNI 70 SOMMANO cad	2,00	483,40	966,80	241,70	25,00
31 1M.12.020.0040.f	Idranti antincendio soprasuolo in ghisa UNI EN 14384 con scarico automatico antigelo, aventi parte interrata verniciata di nero di altezza minima mm 960 (985 per DN 150) con valvol ... erniciata di rosso con dispositivo di manovra, tappi e catene: - DN150 con 2 attacchi UNI 70 e attacco motopompa UNI 100 SOMMANO cad	1,00	747,35	747,35	186,84	25,00
32 1U.01.030.0050.a	Camerette, manufatti d'ispezione realizzate in cemento armato. Compresi: platea e muri in cemento armato e giunto bentonitico per le eventuali riprese di getto, soletta in cemento ... nto alle dimensioni esterne di progetto. - per fognature con fondo in gres, per tubi con diametro interno fino a 1000 mm SOMMANO m³	11,34	348,30	3´949,72	1´467,56	37,16
	A R I P O R T A R E			185´992,79	67´087,97	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera	incid. %
	R I P O R T O			185´992,79	67´087,97	
33 1U.04.010.0040	Taglio di pavimentazione bitumata eseguito con fresa a disco, fino a 5 cm di spessore. SOMMANO m	65,00	1,42	92,30	62,23	67,42
34 1U.04.010.0100.a	Demolizione di massetti e sottofondi in conglomerato cementizio per pavimentazioni esterne e marciapiedi, eseguito con l'ausilio di mezzi meccanici, compresa movimentazione, carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio: - fino a 12 cm SOMMANO m²	42,00	8,84	371,28	220,97	59,52
35 1U.04.010.0100.b	Demolizione di massetti e sottofondi in conglomerato cementizio per pavimentazioni esterne e marciapiedi, eseguito con l'ausilio di mezzi meccanici, compresa movimentazione, carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio: - per ogni cm in più da 12,1 a 18 cm SOMMANO m² x cm	126,00	0,90	113,40	70,20	61,90
36 1U.04.020.0250	Rimozione cordoni in conglomerato cementizio e del relativo rinfianco in calcestruzzo. Compresa movimentazione carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio; opere di protezione e segnaletica. In orario normale SOMMANO m	18,00	7,39	133,02	102,26	76,88
37 1U.04.110.0010.b	Preparazione del piano di posa dei rilevati, compreso lo scavo di scoticamento per una profondità media di cm 20, previo taglio di alberi e cespugli, estirpazione ceppaie, carico, ... to, compreso ogni onere: - con l'impiego di materiali provenienti dagli scavi, appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3 SOMMANO m²	735,60	1,14	838,58	407,31	48,57
38 1U.04.110.0040.b	Compattazione del piano di posa della fondazione stradale, nei tratti in trincea, fino a raggiungere in ogni punto un valore della densità non minore del 95% di quella massima dell ... con eventuale correzione dei materiali in sito per una profondità di cm 20, con terreni aridi da contabilizzare a parte. SOMMANO m²	735,60	1,60	1´176,96	552,45	46,94
39 1U.04.110.0090.b	Fornitura e stesa di terreno vegetale per formazione aiuole verde e per rivestimento scarpate in trincea, proveniente sia da depositi di proprietà dell'amministrazione che direttam ... l diretto trasferimento dallo scavo al sito di collocazione definitiva: - terreno vegetale fornito dalla Amministrazione SOMMANO m³	60,00	3,52	211,20	79,64	37,71
40 1U.04.110.0150	Fondazione stradale in misto granulare stabilizzato con legante naturale, compresa la eventuale fornitura dei materiali di apporto o la vagliatura per raggiungere la idonea granulo ... a, lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalità prescritte, misurato in opera dopo costipamento. SOMMANO m³	180,05	26,39	4´751,52	1´303,38	27,43
41 1U.04.115.0010.a	Fornitura e posa in opera di conglomerato ecologico certificato per la realizzazione di massetti stradali sostenibili, inorganici ed ecocompatibili, privi di etichettatura di peric ... costipazione a mezzo di rulli di idoneo peso, per spessore medio compattato: - stesa mediante finitrice - spessore 5 cm					
	A R I P O R T A R E			193´681,05	69´886,41	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera	incid. %
	R I P O R T O			193´681,05	69´886,41	
	SOMMANO m²	145,00	29,24	4´239,80	635,10	14,98
42 1U.04.120.00 10.c	Strato di base in conglomerato bituminoso costituito da inerti sabbio-ghiaiosi (tout-venant), Dmax 20 mm, resistenza alla frammentazione LA <= 25 , compreso fino ad un massimo di 3 ... o additivo, purché siano soddisfatte le medesime prestazioni di quella prodotta a caldo. Per spessore compresso: - 12 cm					
	SOMMANO m²	417,00	22,12	9´224,04	283,16	3,07
43 1U.04.120.03 15.d	Strato di usura a elevate prestazioni eseguito in sede tram in conglomerato bituminoso costituito da inerti graniglie e pietrischi, Dmax 12,50 mm, resistenza alla frammentazione LA ... ivo, purché siano soddisfatte le medesime prestazioni di quella prodotta a caldo. Per spessore medio compattato: - 50 mm					
	SOMMANO m²	417,00	17,22	7´180,74	743,22	10,35
44 1U.04.145.00 10.a	Fornitura e posa cordonatura realizzata con cordoli in calcestruzzo vibrocompresso con superficie liscia. Compreso lo scarico e la movimentazione nell'ambito del cantiere; lo scavo ... con carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio: - sezione 12/15 x 25 cm - calcestruzzo ÷0,025 m³/ml;					
	SOMMANO m	137,00	23,80	3´260,60	921,37	28,26
45 1U.04.160.00 40.a	Fornitura e posa in opera di chiusini rotondi in ghisa sferoidale da carreggiata a traffico medio, rispondenti ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 ottobre 2017 del Mi ... ttività necessaria per il completamento dell'opera. Nei seguenti tipi: - telaio rotondo, luce netta Ø 600 mm. peso 56 kg					
	SOMMANO cad	2,00	245,85	491,70	47,87	9,74
46 1U.04.160.00 40.c	Fornitura e posa in opera di chiusini rotondi in ghisa sferoidale da carreggiata a traffico medio, rispondenti ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 ottobre 2017 del Mi ... tività necessaria per il completamento dell'opera. Nei seguenti tipi: - telaio quadrato, luce netta Ø 600 mm. peso 65 kg					
	SOMMANO cad	5,00	273,74	1´368,70	133,25	9,74
47 1U.04.160.00 60.b	Fornitura e posa in opera di chiusini quadrati, rettangolari, in ghisa sferoidale da parcheggio, rispondenti ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 ottobre 2017 del Mini ... r il completamento dell'opera. Nei seguenti tipi: luce 440 x 440 mm, altezza 45 mm, peso 36 kg (analogia per 500x500 mm)					
	SOMMANO cad	35,00	203,82	7´133,70	694,51	9,74
48 1U.04.160.00 60.c	Fornitura e posa in opera di chiusini quadrati, rettangolari, in ghisa sferoidale da parcheggio, rispondenti ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 ottobre 2017 del Mini ... il completamento dell'opera. Nei seguenti tipi: - luce 600 x 400 mm, altezza 60 mm, peso 43 kg (analogia per 500x500 mm)					
	SOMMANO cad	1,00	270,45	270,45	26,33	9,74
	A R I P O R T A R E			226´850,78	73´371,22	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera	incid. %
	R I P O R T O			226´850,78	73´371,22	
49 1U.04.160.0100	Fornitura e posa in opera di chiusino rettangolare in ghisa sferoidale, da carreggiata a traffico intenso, classe D 400, a norme UNI EN 124, con telaio rettangolare non inferiore a ... ativo coperchio, gli sbarramenti, la segnaletica, e qualsiasi altra attività necessaria per il completamento dell'opera. SOMMANO cad	3,00	314,55	943,65	91,87	9,74
50 1U.04.180.0110.c	Fornitura e posa in opera di griglia piana in ghisa sferoidale a norma UNI EN 1563, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 ottobre 2017 del Ministero dell'Am ... non inferiore a 29,50 kg , peso della griglia non inferiore a 21,00 kg; - superficie drenante non inferiore a 7,80 dm². SOMMANO cad	3,00	146,66	439,98	41,84	9,51
51 1U.04.450.0010.a	Messa in quota di chiusini, griglie. Compresi: rimozione del telaio, formazione del nuovo piano di posa, posa del telaio e del coperchio, sigillature perimetrali con malta per ripr ... i di stoccaggio, di recupero, sbarramenti e segnaletica. Misurazione luce netta chiusino. Per superfici:- fino a 0,25 m² SOMMANO cad	1,00	45,78	45,78	33,33	72,79
52 1U.04.450.0010.b	Messa in quota di chiusini, griglie. Compresi: rimozione del telaio, formazione del nuovo piano di posa, posa del telaio e del coperchio, sigillature perimetrali con malta per ripr ... di stoccaggio, di recupero, sbarramenti e segnaletica. Misurazione luce netta chiusino. Per superfici:- oltre a 0,25 m² SOMMANO cad	1,00	106,16	106,16	77,28	72,79
53 1U.05.100.0010	Segnaletica orizzontale, eseguita con pittura spartitraffico fornita dall'impresa, del tipo premiscelata, rifrangente, antisdrucciolevole, nei colori previsti dal Regolamento d'attuazione del Codice della Strada, compreso ogni onere per attrezzature e pulizia delle zone di impianto SOMMANO m²	250,00	6,52	1´630,00	825,55	50,65
54 1U.05.150.0010.b	Segnale di qualsiasi forma e dimensione con supporto in alluminio estruso; in opera, compresi elementi di fissaggio al sostegno: - in pellicola di classe 2 SOMMANO m²	8,00	247,52	1´980,16	123,62	6,24
55 1U.06.180.0040.a	Formazione di tappeto erboso e prato fiorito, inclusa la preparazione del terreno mediante lavorazione meccanica fino a 15 cm, con eliminazione di ciottoli, sassi ed erbe, il miscu ... mezzo semovente e la successiva rullatura; per singole superfici: - tappeto erboso per singole superfici fino a 1000 m². SOMMANO 100 m²	3,00	174,55	523,65	347,82	66,42
56 1U.06.200.0010.c	Formazione di siepe con scavo meccanico, piantumazione, rinterro, carico e trasporto del materiale di risulta, la fornitura e la distribuzione di 40 l/m di ammendante organico, bagnatura all'impianto con 30 l/m di acqua, esclusa la fornitura di piante, per siepi costituite da: - 2 piante per m SOMMANO m	60,00	8,86	531,60	346,56	65,19
57 1U.06.200.01	Operazioni complementari alla messa a dimora di alberi : - fornitura e stesa di 1 m³ di terra di coltivo					
	A R I P O R T A R E			233´051,76	75´259,09	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera	incid. %
	R I P O R T O			233´051,76	75´259,09	
10.b	SOMMANO cad	60,00	28,03	1´681,80	329,21	19,57
58 1U.06.240.00 40.c	Arbusti della specie Ceanothus Thyrsipholia Repens, Cornus Canadensis in varietà, Exocorda spp, Genista Hyspanica in varietà, Ilex Golden Ceum, Laurus Nobilis in varietà, Malus spp ... , fornitura e distribuzione di ammendante organico 30 l/m², bagnatura con 30 l/m² di acqua. In vaso di diametro: - 24 cm SOMMANO cad	120,00	18,21	2´185,20	499,08	22,84
59 1U.06.700.01 10.a	Fornitura e posa in opera di unità di controllo a batteria con le seguenti caratteristiche tecniche: apertura e chiusura automatica delle elettrovalvole equipaggiate di “Solenoide ... di tutte le prove elettriche di connessione alle elettrovalvole sino all'effettuazione del collaudo finale: - 1 stazione SOMMANO cad	2,00	190,82	381,64	34,25	8,97
60 1U.06.700.01 20	Fornitura e posa di solenoide bi-stabile idoneo per il montaggio sulle elettrovalvole con bobina alimentata da corrente continua in bassa tensione. Caratteristiche tecniche: Filtr ... l solenoide all'elettrovalvola ed elettriche dal solenoide al programmatore sino all'effettuazione del collaudo finale. SOMMANO cad	2,00	34,58	69,16	9,80	14,17
61 1U.06.700.01 70	Fornitura e posa in opera di sensore per la pioggia in grado di interrompere, in modo del tutto automatico, il ciclo irriguo (anche se in corso). Ripresa automatica del programma i ... e. Il prezzo è comprensivo di tutti i collegamenti elettrici alla centralina sino all'effettuazione del collaudo finale. SOMMANO cad	1,00	61,37	61,37	15,39	25,08
62 1U.06.700.05 90.a	Fornitura e posa di ala gocciolante autocompensante in opera per densità di impianto arbusti, disposta sul terreno in prossimità delle piante da irrigare, avente le seguenti caratt ... quantitativi dei singoli diametri necessari a realizzare tutti i collegamenti dei settori secondo il progetto allegato. SOMMANO m²	120,00	12,82	1´538,40	1´062,80	69,08
63 A1.5.50.05_1 (BG21)	Assistenze murarie per la posa di tubazioni PEAD interrate e acciaio a vista SOMMANO m	80,00	10,00	800,00	800,00	100,00
64 A1.5.50.05_2 (BG21)	Assistenze murarie per l'installazione di idranti sottosuolo o a colonna SOMMANO cadauno	3,00	100,00	300,00	300,00	100,00
65 A2.3.005.05.g (BG21)	Esecuzione di analisi di laboratorio su materiali da scavo, incluso il trasporto dal luogo di prelievo al laboratorio Test di cessione su materiali da scavo ex Allegato 3 DM 5 febbraio 1998 (prezzo 2021 adeguato 15%) SOMMANO cad	1,00	632,00	632,00	632,00	100,00
66 B45173 (DEI21)	Pavimento industriale a pastina con manto di usura posato fresco su fresco su predisposto massetto, con miscela di 12 kg di quarzo e 6 kg di cemento per metro quadro, compattato e					
	A R I P O R T A R E			240´701,33	78´941,62	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera	incid. %
	R I P O R T O			240´701,33	78´941,62	
	lisciato con formazione di giunti a riquadri di 9 mq: - per uno spessore di 3 cm (prezzo 2021 adeguato 15%) SOMMANO m2	155,00	18,17	2´816,35	844,91	30,00
67 NC.70.020.00 10	Carico con mezzi meccanici di materiali sfusi (terre di scavo, macerie, inerti, ecc.) e scarico, escluso trasporto SOMMANO m3	550,00	2,67	1´468,50	777,74	52,96
68 NC.80.100.00 10.a	Solo trasporto generico, escluso il tempo di carico e scarico, per ogni km e per le seguenti condizioni di carico: - carico oltre 3 mc SOMMANO m3*km	8´250,00	0,35	2´887,50	1´529,27	52,96
69 S0.3.25.15.d0 1(BG21)	Fornitura e posa in opera di tubazioni in polietilene ad alta densita' per condotte di fluidi in pressione MRS 8/10 (PE 80/ 100) comprese giunzioni e derivazioni elettrosaldabili, c ... n opera per la quale vedi A1.5.50 o A2.5.50: tubazione diametro esterno 40 mm in rotoli PN 16 (prezzo 2021 adeguato 15%) SOMMANO m	45,00	13,89	625,05	187,52	30,00
70 S0.3_1	Fornitura e posa valvola a cuneo gommato DN 150 UNI 11443, con indicatore di apertura, lucchettabile, PN 16 comprese controflange, viti, bulloni, guarnizioni comprese assistenze edili SOMMANO cadauno	1,00	700,00	700,00	210,00	30,00
71 S0.3_2	Fornitura e posa pezzi speciali per PEAD PN 16 - 3 curve EL PEAD 140 - 1 Tee EL PéEAD 140 - 1 cartella PEAD 140 + flangia DN120 + guarinizione + viti + bulloni - 1 valvola non ritorno DN150 tipo Venturi SOMMANO cadauno	1,00	1´650,00	1´650,00	495,00	30,00
72 S0.3_3	Fornitura e posa pezzi speciali per rete potabile SOMMANO cadauno	1,00	300,00	300,00	90,00	30,00
73 W1.3.100.5.a (BG21)	Formazione di plinto con calcestruzzo C25/30, compresi tubo di cemento di lunghezza 1 m per innesto pali in ferro, scavo, rinterro, ferro e casseformi: 60x60x60 cm - tubo diametro 12 cm (prezzo 2021 adeguato 15%) SOMMANO cad	2,00	72,87	145,74	43,72	30,00
74 W1.3.100.5.d (BG21)	Formazione di plinto con calcestruzzo C25/30, compresi tubo di cemento di lunghezza 1 m per innesto pali in ferro, scavo, rinterro, ferro e casseformi: - maggiorazione per successi ... ella superficie ad intonaco semiliscio per un'altezza di 20 cm dal piano stradale, compresa l'assistenza alla piombatura SOMMANO cad	2,00	57,59	115,18	34,55	30,00
75 Z.NP.01	Fornitura e posa in opera di Pozzetto Scolmatore delle dimensioni esterne di cm.100x100 x h100+20 (tipo modello SCOLM0-20 di Edilimpianti 2 SRL) Per esterno prefabbricato in cement ... eposito sismico redatta					
	A R I P O R T A R E			251´409,65	83´154,33	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera	incid. %
	R I P O R T O			251´409,65	83´154,33	
	in base alle condizioni di posa ed alle caratteristiche del terreno. (vedere Analisi del Prezzo) SOMMANO cadauno	1,00	2´080,57	2´080,57	520,14	25,00
76 Z.NP.02	Vasca di Prima Pioggia V utile di pioggia = 3,5 mc delle dimensioni esterne di cm.175 x 180 x h150+20 (tipo modello VACM03BH150 di Edilimpianti 2 srl) caratterizzato da sedimentazi ... di gestione conforme alla normativa UNI EN ISO 9001 e alla ISO 45001. - garanzia per 1 anno. (vedere Analisi del Prezzo) SOMMANO cadauno	1,00	12´576,28	12´576,28	3´144,07	25,00
77 Z.NP.03	Fornitura e posa in opera di Impianto di trattamento delle acque di prima pioggia, costituito da Disoleatore delle dimensioni esterne di cm.125 x 180 x h150 (tipo modello DISCE2-FC ... bio per la manutenzione; - certificati C.E. dei materiali utilizzati; - garanzia per 1 anno. (vedere Analisi del Prezzo) SOMMANO cadauno	1,00	3´809,96	3´809,96	952,49	25,00
78 Z.NP.04	Fornitura e posa in opera pozzi perdenti, compresi: - scavo in sezione con allontanamento materiale a discarica, compresi oneri di discarica - formazione di piano di appoggio drena ... osaldata di protezione anticaduta, sottostante al chiusino apribile - collegamenti idraulici (vedere Analisi del Prezzo) SOMMANO cadauno	2,00	2´682,26	5´364,52	1´341,13	25,00
79 Z.NP.06	Pavimentazione marciapiede sp. 13 cm (vedere Analisi del Prezzo) SOMMANO m2	185,00	44,66	8´262,10	2´478,63	30,00
80 Z.NP.07	Fornitura in opera di container per uso ufficio e deposito (vedere Analisi del Prezzo) SOMMANO cadauno	1,00	56´124,95	56´124,95	8´418,74	15,00
81 Z.NP.08	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 ... mmissibilità in discarica rilasciato dal laboratorio di analisi ai sensi del D.M. 27/09/2010 (vedere Analisi del Prezzo) SOMMANO t	920,50	18,98	17´471,09	0,00	
82 Z.NP.09	Oneri per conferimento in impianti autorizzati di terra in tabella A con Piano Terre e Rocce da Scavo (vedere Analisi del Prezzo) SOMMANO t	1´789,81	12,65	22´641,10	0,00	
83 Z.NP.100	Fornitura in opera di impianto elettrico e illuminazione. (vedere Progetto Impianti Elettrici) SOMMANO cadauno	1,00	24´208,62	24´208,62	6´052,16	25,00
	Parziale LAVORI A MISURA euro			403´948,84	106´061,69	26,26
	A R I P O R T A R E			403´948,84	106´061,69	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	IMPORTI unitario	IMPORTI TOTALE	COSTO Manodopera	incid. %
	R I P O R T O			403´948,84	106´061,69	
	COSTI SICUREZZA (SPECIALI)					
84 SIC.SPCL	La presente VOCE scaturisce dalla stima analitica dei soli costi della sicurezza degli apprestamenti, espressamente previsti dal Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) per lo spe ... Speciali" della SICUREZZA NON sono compresi nei prezzi unitari delle lavorazioni e NON sono soggetti a Ribasso d'Asta.					
	SOMMANO %	100,00	5´106,47	5´106,47	1´021,29	20,00
	Parziale COSTI SICUREZZA (SPECIALI) euro			5´106,47	1´021,29	20,00
	T O T A L E euro			409´055,31	107´082,98	26,18
	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 Strutturale CATEGORIE			
M	**LAVORI A MISURA euro**	403´948,84	106´061,69	26,26
M:001	BONIFICA - DEMOLIZIONI - SCAVI - DISCARICA euro	58´397,28	9´605,42	16,45
M:002	SOTTOSERVIZI euro	51´514,41	11´307,76	21,95
M:003	TETTOIA PER DEPOSITO ATTREZZATO euro	99´985,63	37´071,16	37,08
M:004	CONTAINER PER UFFICIO E DEPOSITO euro	62´638,37	10´607,57	16,93
M:005	PAVIMENTAZIONE E MURETTI euro	62´937,84	16´220,99	25,77
M:006	RECIZIONI E CANCELLI euro	23´428,71	8´071,50	34,45
M:007	VERDE euro	6´972,82	2´644,91	37,93
M:008	H2O POTABILE E IMPIANTO ANTINCENDIO euro	13´865,16	4´480,22	32,31
M:009	IMPIANTO ELETTRICO E ILLUMINAZIONE euro	24´208,62	6´052,16	25,00
S	**COSTI SICUREZZA (SPECIALI) euro**	5´106,47	1´021,29	20,00
	TOTALE euro	409´055,31	107´082,98	26,18

Busto Garolfo - MI, 11/02/2023

Il Tecnico
ing. Paolo Piccioli Cappelli

	A R I P O R T A R E			

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

CONSORZIO DEI COMUNI DEI NAVIGLI

Sede in Comune di Albairate
Città Metropolitana di Milano

REALIZZAZIONE DI "CENTRO DEL RIUTILIZZO"

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO 0G	**Piano di Sicurezza e Coordinamento**
	Diagramma di Gantt
	Fascicolo dell'Opera

Febbraio 2023

Il progettista
Ing. Paolo Piccioli Cappelli

IMPRESA AFFIDATARIA – PRESA VISIONE

……

(cognome – nome – luogo – data)

RAPPRESENTANTE LAVORATORI PER LA SICUREZZA (R.L.S.)

……

(cognome – nome – luogo – data)

IMPRESA AFFIDATARIA – PRESA VISIONE

……

(cognome – nome – luogo – data)

RAPPRESENTANTE LAVORATORI PER LA SICUREZZA (R.L.S.)

……

(cognome – nome – luogo – data)

INDICE

1. DOCUMENTAZIONE DA MANTENERE IN CANTIERE 4
2. FIGURE RESPONSABILI E OBBLIGHI 6
3. CARATTERISTICHE DELL'OPERA 12
4. IMPRESE 12
5. DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA 13
6. DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI SI TROVA L'AREA DEL CANTIERE 13
7. SCELTE PROGETTUALI E ORGANIZZATIVE 17
8. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA 23
9. DIAGRAMMA DI GANTT 25
10. COSTI DELLA SICUREZZA 25
11. VALUTAZIONE DEI RISCHI 26
12. VERIFICA E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE 35
13. LAVORAZIONI E LORO INTERFERENZE 39
14. NUMERI TELEFONO UTILI 117
15. FASCICOLO DI MANUTENZIONE 118
16. PROTOCOLLO COVID 19 130

1. DOCUMENTAZIONE DA MANTENERE IN CANTIERE

(Fonte: INAIL La progettazione della sicurezza in cantiere – 2015)

Descrizione documento	Competenza	Riferimenti normativi
DOCUMENTAZIONE INERENTE LA PIANIFICAZIONE DELLA SICUREZZA NEL CANTIERE		
PSC - Piano di sicurezza e coordinamento ed eventuali modifiche e aggiornamenti a cura del CSE	Committente	art. 100 del d.lgs. 81/08
PSS - Piano sostitutivo di Sicurezza	Impresa	punto 3.1.1. dell'all. XV del d.lgs. 81/08 e art. 131 del d.lgs. 163/06
POS - Piano Operativo di Sicurezza aggiornato con verbali di consegna dei DPI, documenti attestanti la formazione ed informazione erogata ai lavoratori	Impresa	art. 89, comma 1, lett. h), art. 96, comma 1, lett. g) del d.lgs. 81/08
Fascicolo tecnico	Committente	art. 90, 91, 92 del d.lgs. 81/08
PI.M.U.S. - Piano di montaggio uso e smontaggio del ponteggio *(è necessario il progetto del ponteggio, se il ponteggio non rientra negli schemi-tipo previsti dal costruttore o se h > 20 m)*	Impresa	art. 134, comma 1 e art. 136, comma 1, del d.lgs. 81/08
Programma di demolizione	Impresa	art. 151, comma 2 del d.lgs. 81/08
Piano di Lavoro per lavori di demolizione o rimozione dell'amianto	Impresa	art. 256, comma 4 del d.lgs. 81/08
DOCUMENTAZIONE RELATIVA AD OBBLIGHI DI TRASMISSIONE E COMUNICAZIONE		
Nota di comunicazione dei nominativi del CSP e del CSE all'impresa affidataria, alle imprese esecutrici ed ai lavoratori autonomi	Committente	art. 90, comma 7 del d.lgs. 81/08
Nota di trasmissione del PSC alle imprese esecutrici e lavoratori autonomi	Impresa affidataria	art. 101, comma 2 del d.lgs. 81/08
Nota di trasmissione del POS dell'impresa esecutrice all'impresa affidataria	Impresa esecutrice	art. 101, comma 3 del d.lgs. 81/08
Nota di trasmissione del POS delle imprese esecutrici al CSE. *Solo a seguito della verifica da parte dell'impresa affidataria della congruità con il proprio POS*	Impresa affidataria	art. 101, comma 3 del d.lgs. 81/08
Nota di trasmissione del PSC e del POS al Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza *(almeno 10 gg. Prima dell'inizio dei lavori)*	Impresa esecutrice	art. 100, comma 4 del d.lgs. 81/08
Nota di accettazione del PSC da parte delle imprese esecutrici	Impresa esecutrice	artt. 96, comma 2 e 102, comma 1 del d.lgs. 81/08
Nota di trasmissione della documentazione richiesta all'impresa esecutrica ed utile alla verifica dell'idoneità tecnico/professionale e della regolarità contributiva: esiti del DURC e dichiarazione del committente attestante l'avvenuta verifica della ulteriore documentazione prevista dalle lettere a) e b) del comma 9 dell'art. 90 del d.lgs. 81/08. Prima dell'inizio dei lavori il Committente dovrà trasmettere all'Amministrazione concedente il permesso di costruire o a cui viene presentata la DIA, la documentazione di cui sopra, insieme alla notifica preliminare	Committente	art. 90, comma 9 del d.lgs. 81/08
Nota di trasmissione all'ASP territorialmente competente del Piano di Lavoro per lavori di demolizione o rimozione dell'amianto *(almeno 30 gg. prima inizio lavori)*	Impresa esecutrice	art. 256, comma 5 del d.lgs. 81/08
Notifica di lavori in presenza di amianto. Manutenzione, rimozione, smaltimento dell'amianto o di materiali contenenti amianto, trattamento dei relativi rifiuti e bonifica delle aree interessate	Impresa esecutrice	art. 250 del d.lgs. 81/08
Copia della comunicazione telematica del RLS all'INAIL	Impresa	art. 18, comma 1, lett. aa) del d.lgs. 81/08
OBBLIGHI DI CARATTERE GENERALE DELL'IMPRESA ESECUTRICE		
Nomina del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione (RSPP) corredata dall'attestato di frequenza a specifico corso abilitante di cui all'art. 32 del d.lgs. 81/08	Impresa	art. 17, comma 1, lett. b) del d.lgs. 81/08
Nomina del medico competente	Impresa	art. 18, comma 1, lett. a) del d.lgs. 81/08
Nomina dell'Addetto Emergenza Incendio corredata dall'attestato di frequenza a specifico corso abilitante di cui all'art. 37, comma 9 del d.lgs. 81/08	Impresa	art. 18, comma 1, lett. b) del d.lgs. 81/08
Nomina dell'Addetto al Primo Soccorso corredata dall'attestato di frequenza a specifico corso abilitante di cui all'art. 37, comma 9 del d.lgs. 81/08	Impresa	art. 18, comma 1, lett. b) del d.lgs. 81/08
Verbale di assemblea dei lavoratori per l'elezione dell'RLS ed attestato di frequenza a specifico corso di formazione previsto dall'art. 37, commi 10 e 11 del d.lgs. 81/08	Impresa	art. 47 del d.lgs. 81/08
Nomina del Preposto di Cantiere e attestato di frequenza ad un corso di formazione in materia di salute e sicurezza come previsto dall'art. 37, comma 7 del d.lgs. 81/08	Impresa	art. 2 , comma 1, lett. e) del d.lgs. 81/08
Nomina Preposto addetto alla sorveglianza dei ponteggiatori	Impresa	art. 136, comma 6 del d.lgs. 81/08
Attestati di formazione di base in materia di sicurezza	Impresa	art. 37, commi 1 e 12 del d.lgs. 81/08
Verbali di informazione aziendale trasmessa ai lavoratori	Impresa	art. 36 del d.lgs. 81/08
Verbali di consegna DPI ai lavoratori	Impresa	art. 18, comma 1, lett. d) del d.lgs. 81/08
Giudizi di idoneità alla mansione relativi ai lavoratori impiegati redatti dal Medico Competente	Impresa	art. 41, comma 6 del d.lgs. 81/08

Descrizione documento	Competenza	Riferimenti normativi
DOCUMENTAZIONE AMMINISTRATIVA		
Contratto d'appalto tra la Committente e l'Impresa affidataria	Committente e Impresa affidataria	art. 1655 Codice Civile
Contratto di subappalto tra Impresa affidataria ed esecutrici	Impresa	art. 1656 Codice Civile
Contratto di nolo a caldo/freddo macchine/impianti/attrezzature	Impresa	art. 1571 Codice Civile
Certificato di iscrizione alla CCIAA	Impresa	ai fini della verifica dell'idoneità tecnica e professionale
Notifica Preliminare	Committente	art. 99 del d.lgs. 81/08
Ricevute comunicazioni di assunzione on line dei lavoratori impiegati nel cantiere	Impresa	legge 296 del 27 dicembre 2006
Registro Infortuni in originale, vidimato dall'ASP territorialmente competente	Impresa	art. 53 del d.lgs. 81/08
Tesserino di riconoscimento (badge) del personale occupato dall'impresa. *Tale obbligo vale anche per i lavoratori autonomi, i quali sono tenuti a provvedervi per proprio conto.*	Impresa	art. 18, c. 1, lett. u), art. m20, c. 3 e art. 26 c. 8 del d.lgs. 81/08
DOCUMENTAZIONE RELATIVA A MACCHINE ED ATTREZZATURE		
Autorizzazione Ministeriale all'impiego di ponteggi metallici	Impresa	art. 131, comma 6 e art. 134 del d.lgs. 81/08
Libretti d'uso e manutenzione delle macchine e delle attrezzature presenti in cantiere	Impresa	art. 71, commi 4, lett. a), punto 2 e comma 8 del d.lgs. 81/08
Registro dei controlli per le attrezzature di cui al comma 8 lett. a) e b) dell'art. 71 del d.lgs. 81/08 *(almeno dei controlli effettuati negli ultimi tre anni)*	Impresa	art. 71, commi 8 e 9 del d.lgs. 81/08
Comunicazione di messa in servizio di un'attrezzatura di lavoro compresa tra quelle riportate nell'all. VII del d.lgs. 81/08 (tra cui gru e apparecchi di sollevamento con portata > 200 kg, ponti auto sollevanti su colonna etc.) inviata all'INAIL	Impresa	all. II, punto 5.1.1. del decreto 11 aprile 2011
Richiesta di prima verifica periodica delle attrezzature di cui all'all. VII del d.lgs. 81/08 inviata all'INAIL	Impresa	art. 71, commi 11 e 12 ed all. VII del d.lgs. 81/08 e art. 2 ed all. II del decreto 11 aprile 2011
Verifica periodica delle attrezzature di cui all'all. VII del d.lgs. 81/08	Impresa	art. 71, comma 11 e all. VII del d.lgs. 81/08 art. 2 ed all. II del decreto 11 aprile 2011
Verbali di verifica con cadenza trimestrale delle funi e catene degli impianti di sollevamento	Impresa	art. 71, comma 4, lett. b) e all. VI, punto 3.1.2 del d.lgs. 81/08
DOCUMENTAZIONE RELATIVA A: IMPIANTI ELETTRICI, DI MESSA A TERRA E PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE		
Dichiarazione di conformità impianti elettrici, di messa a terra e di protezione contro le scariche atmosferiche con nota di trasmissione all'INAIL e ASP territorialmente competenti entro 30 gg. dalla messa in esercizio dell'impianto	Impresa	art. 7, comma 1 d.m. 37/08 e art. 2, comma 2 del d.p.r. 462/01
Registro di controllo dell'impianto contenente i verbali delle verifiche effettuate durante l'esercizio dell'impianto (va verificato: collegamento delle masse, corretto funzionamento dei differenziali, cavi di alimentazione, prese e spine, ecc.) Tali controlli sono aggiuntivi rispetto alle verifiche previste dall'art. 4 del d.p.r. 462/01	Impresa	art. 86 del d.lgs. 81/08 norme CEI 64-8/6
Verbali di verifica periodica degli impianti elettrici e di messa a terra con periodicità biennale (ASP o ARPA competenti o Organismi Notificati)	Impresa	art. 4 del d.p.r. 462/01
Relazione di calcolo di verifica di autoprotezione dal rischio di fulminazione in caso di masse metalliche autoprotette	Impresa	norma CEI 81-10 art. 84 del d.lgs. 81/08
Dichiarazione di conformità del costruttore di ogni quadro elettrico presente in cantiere *(gli interruttori debbono riportare l'indicazione dei circuiti di riferimento)*	Impresa	norme CEI 17-13
DOCUMENTAZIONE RELATIVA ALLE SOSTANZE PERICOLOSE		
L'elenco delle sostanze e preparati pericolosi utilizzati nel cantiere con le relative schede di sicurezza	Impresa	all. XV, punto 3.2.1, lett. e) del d.lgs. 81/08
DOCUMENTAZIONE RELATIVA AL RUMORE		
Valutazione dell'esposizione dei lavoratori al rumore	Impresa	art. 190 del d.lgs. 81/08
Richiesta di deroga per superamento limiti rumore ambientale causato dalle lavorazioni edili	Impresa	d.p.c.m. 1 marzo 1991, d.p.c.m. 14 novembre 1997, legge 447/95
DOCUMENTAZIONE RELATIVA AI RIFIUTI		
Registro di carico e scarico rifiuti	Impresa	art. 190 del d.lgs. 152/06 e s.m.i.

2. FIGURE RESPONSABILI E OBBLIGHI

COMMITTENTE
AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI PREDORE - BG
CONSORZIO DEI COMUNI DEI NAVIGLI – via Cesare Battisti, 2 - 20080 – ALBAIRATE - TEL 02-9492067 - nella persona del direttore Ing. Christian MIGLIORATI - C.F. MGLCRS69P06E884I
RESPONSABILI

RESPONSABILE DEI LAVORI
CONSORZIO DEI COMUNI DEI NAVIGLI – via Cesare Battisti, 2 - 20080 – ALBAIRATE - TEL 02-9492067 - nella persona del RUP geom. Luca FESTA – C.F. FSTLCU79A18B988V

COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA
Ing. PAOLO PICCIOLI CAPPELLI – C.F. PCCPLA70P08A794Z

LAVORO
CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA:
OPERE STRUTTURALI - EDILI - STRADALI

OBBLIGHI DEI RESPONSABILI IN FASE DI PROGETTAZIONE DELL'OPERA
Obblighi del Committente o, qualora nominato, del Responsabile dei Lavori
Il Committente o il Responsabile dei lavori, nella fase di progettazione dell'opera, ed in particolare al momento delle scelte tecniche, nell'esecuzione del progetto e nell'organizzazione delle operazioni di cantiere, si attiene ai principi e alle misure generali di tutela di cui all'articolo 15 “Misure generali di tutela”
Obblighi del coordinatore per la progettazione
Durante la progettazione dell'opera e comunque prima della richiesta di presentazione delle offerte, il coordinatore per la progettazione
a) redige il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100, comma 1, i cui contenuti sono dettagliatamente specificati nell'allegato XV;
b) predispone un fascicolo, i cui contenuti sono definiti all'allegato XVI, contenente le informazioni utili ai fini della prevenzione e della protezione dai rischi cui sono esposti i lavoratori, tenendo conto delle specifiche norme di buona tecnica e dell'allegato II al documento E 26 maggio 1993. Il fascicolo in questione dovrà essere preso in considerazione all'atto di eventuali lavori successivi sull'opera.

OBBLIGHI DEI RESPONSABILI PRIMA DELL'INIZIO DEI LAVORI
Committente o il Responsabile dei lavori
- prima dell’affidamento dei lavori, designa il Coordinatore per l’esecuzione dei lavori (DLgs 81/08, art. 90, comma 4), in possesso dei requisiti di cui all’art. 98;
- verifica l’idoneità Tecnico — Professionale delle Imprese esecutrici e dei Lavoratori autonomi (DLgs 81/08, art. 91, comma 9, lettera a);
- richiede alle Imprese esecutrici una dichiarazione sull’organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all’INPS, INAIL e casse edili + una dichiarazione relativa al contratto collettivo applicato ai lavoratori dipendenti;
- trasmette alla A.S.L. ed alla Direzione Provinciale del Lavoro la NOTIFICA PRELIMINARE, elaborata conformemente all’Allegato III.

L’Impresa appaltatrice
- almeno 10 giorni prima dell’inizio dei lavori, consegna il Piano Operativo della Sicurezza (POS).

OBBLIGHI DEI RESPONSABILI IN FASE DI ESECUZIONE DELL’OPERA
Coordinatore per l'esecuzione dei lavori
Durante la realizzazione dell'opera, il coordinatore per l'esecuzione dei lavori:
- verifica, con opportune azioni di coordinamento e controllo, l'applicazione, da parte delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi, delle disposizioni loro pertinenti contenute nel piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 e la corretta applicazione delle relative procedure di lavoro;
- verifica l'idoneità' del piano operativo di sicurezza, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e coordinamento di cui all'articolo 100, assicurandone la coerenza con quest'ultimo, adegua

il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 e il fascicolo di cui all'articolo 91, comma 1, lettera b), in relazione all'evoluzione dei lavori ed alle eventuali modifiche intervenute, valutando le proposte delle imprese esecutrici dirette a migliorare la sicurezza in cantiere, verifica che le imprese esecutrici adeguino, se necessario, i rispettivi piani operativi di sicurezza;

- organizza tra i datori di lavoro, ivi compresi i lavoratori autonomi, la cooperazione ed il coordinamento delle attività nonché la loro reciproca informazione;
- verifica l'attuazione di quanto previsto negli accordi tra le parti sociali al fine di realizzare il coordinamento tra i rappresentanti della sicurezza finalizzato al miglioramento della sicurezza in cantiere;
- segnala al committente e al responsabile dei lavori, previa contestazione scritta alle imprese e ai lavoratori autonomi interessati, le inosservanze alle disposizioni degli articoli 94, 95 e 96 e alle prescrizioni del piano di cui all'articolo 100, e propone la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere, o la risoluzione del contratto. Nel caso in cui il committente o il responsabile dei lavori non adotti alcun provvedimento in merito alla segnalazione, senza fornire idonea motivazione, il coordinatore per l'esecuzione da' comunicazione dell'inadempienza alla azienda unita' sanitaria locale e alla direzione provinciale del lavoro territorialmente competenti;
- sospende, in caso di pericolo grave e imminente, direttamente riscontrato, le singole lavorazioni fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate. Nei casi di cui all'articolo 90, comma 5, il coordinatore per l'esecuzione, oltre a svolgere i compiti di cui al comma 1, redige il piano di sicurezza e di coordinamento e predispone il fascicolo, di cui all'articolo 91, comma 1, lettere a) e b).

L'Impresa Appaltatrice nei confronti delle Imprese subappaltatrici:

- verifica l'idoneità Tecnico — Professionale delle Imprese esecutrici anche mediante l'iscrizione alla C.C.I.A.A. (DLgs 81/08, art. 26, comma 4, lettera a), verifica il rispetto degli obblighi INPS — INAIL.
- trasmette il suo Piano Operativo della Sicurezza (POS) alle Ditte subappaltatrici,
- verifica che esse abbiano redatto il loro Piano Operativo della Sicurezza (POS) ne consegna una copia anche al Coordinatore per la sicurezza
- coordina gli interventi di protezione e prevenzione.

AZIONI DI COORDINAMENTO IN FASE DI ESECUZIONE

Il CSE ha tra i suoi compiti quello di organizzare tra i datori di lavoro, ivi compresi i lavoratori autonomi, la cooperazione ed il coordinamento delle attività nonché la loro reciproca informazione. Il CSE durante lo svolgimento dei propri compiti si rapporterà esclusivamente con i responsabili di cantiere delle imprese od il loro sostituto.

IDENTIFICAZIONE DEL RESPONSABILE DI CANTIERE E DELLE IMPRESE

I datori di lavori delle imprese dovranno comunicare al CSE, il nominativo del proprio responsabile di cantiere che dovrà essere sempre reperibile durante l'apertura del cantiere, anche a mezzo di telefono cellulare.

L'eventuale irreperibilità dovrà essere tempestivamente comunicata al CSE provvedendo contestualmente a fornire il nominativo ed i recapiti telefonici della persona che lo sostituirà.

Tutte le imprese o i lavoratori autonomi coinvolti nell'attività di realizzazione delle opere di cui trattasi, prima dell'inizio dei lavori, comunicheranno i propri dati identificativi e consegneranno la documentazione prevista al CSE. accompagnata da una dichiarazione di adempimento a tutti gli obblighi in materia di sicurezza e salute.

Per imprese e lavoratori autonomi si intendono, non solo quelli impegnati in appalti e subappalti, ma anche quelli presenti per la realizzazione delle forniture che comportino esecuzione di attività all'interno del cantiere.

Si evidenzia che in cantiere potranno essere presenti esclusivamente imprese o lavoratori autonomi precedentemente identificati. Nel caso in cui, si verifichi la presenza di dipendenti di imprese o lavoratori autonomi non identificati, il CSE ne richiederà

VISITATORI

In cantiere possono essere ammessi visitatori purchè autorizzati dall'appaltatore ed equipaggiati con mezzi di protezione (tipicamente scarpe antinfortunistiche e caschetto). Le persone dovranno essere formate ed informate dei rischi specifici presenti in tale luogo.

I fornitori di materialo attrezzature che a qualsiasi titolo entrano in cantiere, dovranno essere dotati dei DPI necessari rispetto all'attività che si realizza in quel momento in modo da garantire la propria sicurezza. Si applica quanto previsto all'art 96 c. 1-bis del D.Lgs 81/2008.

MODALITÀ DI GESTIONE DEL PSC E DEL POS

Il PSC è parte integrante della documentazione contrattuale che l'appaltatore deve rispettare per la buona riuscita dell'opera.

L'appaltatore può presentare proposte di integrazione al piano della sicurezza, qualora ritenga di poter meglio tutelare la sicurezza e la salute dei lavoratori presenti in cantiere. Il CSE valuterà tali proposte e se ritenute valide le adotterà integrando o modificando il piano di sicurezza e coordinamento.
Tutte le imprese e lavoratori autonomi che interverranno in cantiere dovranno essere in possesso di una copia aggiornata del presente PSC, tale copia sarà consegnata o messa a disposizione dall'appaltatore da cui dipendono contrattualmente. L'appaltatore dovrà attestare la consegna o la messa a disposizione del PSC (compresi gli aggiornamenti) ai propri subappaltatori e fornitori mediante ricevuta.

Revisione del Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC)

Il presente PSC finalizzato alla programmazione delle misure di prevenzione e protezione potrà essere rivisto, in fase di esecuzione, in occasione di:

Modifiche organizzative;

Modifiche progettuali;

Varianti in corso d'opera;

Modifiche procedurali;

Introduzione di nuova tecnologia non prevista all'interno del presente piano;

Introduzione di macchine e attrezzature non previste all'interno del presente piano.

Il PSC potrà essere revisionato ed aggiornato anche attraverso i verbali delle riunioni di coordinamento e i verbali di sopralluogo.

Piano operativo di sicurezza (POS)

Ai sensi della normativa vigente (art. 89 c.1-h e art. 96 let 1-g) D.Lgs 81/08) il POS è redatto dall'impresa aggiudicataria e da ogni impresa esecutrice che eventualmente interverrà in sub-appalto.
Tutti i POS delle imprese che interverranno in cantiere saranno raccolti e resi coerenti al proprio POS da parte dell'impresa aggiudicataria (ai sensi e nei termini di cui agli artt. 96, 97 e 101 del D.Lgs. 81/2008); verranno consegnati al CSE prima dell'inizio delle attività lavorativa di cantiere delle imprese stesse. I POS redatti dalle singole imprese esecutrici devono indicare i nominativi del Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza, aziendale o territoriale, ove eletto o designato, del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione, del Medico competente e degli addetti al pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori. I POS dovranno essere siglati dal Datore di lavoro dell'impresa e portare il visto del Rappresentante per la Sicurezza dei Lavoratori dell'impresa.

PROGRAMMA DEI LAVORI

Le imprese esecutrici faranno riferimento al programma dei lavori tipo allegato per l'organizzazione delle proprie attività lavorative e per gestire il rapporto con i propri subappaltatori e fornitori. In fase esecutiva l'impresa affidataria dovrà sottoporre alla D.L. ed al CSE un programma delle attività di dettaglio. Il programma proposto sarà valutato congiuntamente ed eventualmente modificato per tenere in considerazione aspetti legati alle condizioni di sicurezza del cantiere e del contesto in cui si andrà ad operare.
Ogni proposta di modifica al programma dei lavori deve essere concordata con la D.L. ed il CSE prima dell'inizio delle attività previste.
Il CSE, nel caso in cui si presentino situazioni di rischio, sentita la D.L., può chiedere alla ditta affidataria di modificare il programma dei lavori.

COORDINAMENTO DELLE IMPRESE PRESENTI IN CANTIERE

Il CSE si riserva il diritto di verificare presso le imprese ed i lavoratori autonomi presenti in cantiere che le informazioni contenute nel presente Piano siano effettivamente giunte loro da parte della ditta appaltatrice.
Il CSE durante l'esecuzione dei lavori al fine del loro coordinamento, convocherà delle riunioni periodiche a cui dovranno partecipare i Rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza delle imprese esecutrici impegnate in quel momento in cantiere.

Riunione preliminare all'inizio dei lavori

Preliminarmente all'inizio dei lavori sarà effettuata una riunione presieduta dal CSE a cui dovranno prendere parte obbligatoriamente i Responsabili di cantiere delle ditte appaltatrici e i Responsabili delle ditte fornitrici o subappaltatrici coinvolte in attività di cantiere.
Durante la riunione preliminare il CSE illustrerà le caratteristiche principali del piano di sicurezza. Le imprese potranno presentare proposte di modifica e integrazione al piano e/o le osservazioni a quanto esposto dal CSE.
Al termine dell'incontro verrà redatto un verbale che dovrà essere letto e sottoscritto da tutti i partecipanti.

Riunioni periodiche durante l'effettuazione dell'attività

Con frequenza indicativa settimanale saranno effettuate delle riunioni di coordinamento con modalità simili a quella preliminare.

Durante la riunione in relazione allo stato di avanzamento dei lavori si valuteranno i problemi inerenti la sicurezza ed il coordinamento delle attività che si dovranno svolgere.
Al termine dell'incontro sarà redatto un verbale da sottoscrivere da parte tutti i partecipanti.
Il CSE in fase di esecuzione, in relazione all'andamento dei lavori ha facoltà di variare la frequenza delle riunioni.

Sopralluoghi in cantiere

In occasione della sua presenza in cantiere, il CSE eseguirà dei sopralluoghi assieme al Responsabile dell'impresa appaltatrice/esecutrice o ad un suo referente (il cui nominativo è stato comunicato all'atto della prima riunione) per verificare l'attuazione delle misure previste nel PSC e nei POS.
In caso di riscontro il CSE farà presente la non conformità al Responsabile di Cantiere dell'impresa inadempiente e rilascerà un verbale sul quale annoterà quanto riscontrato, l'eventuale interruzione delle lavorazioni connesse e le azioni correttive. Il verbale sarà firmato per ricevuta dal responsabile di cantiere che ne conserverà una copia e provvederà a sanare la situazione nei tempi stabiliti dal verbale.
Il CSE ha facoltà di annotare sul giornale di cantiere sue eventuali osservazioni in merito all'andamento dei lavori.
Se il mancato rispetto ai documenti ed alle norme di sicurezza può causare un grave infortunio il CSE in fase di esecuzione richiederà la immediata messa in sicurezza della situazione e se ciò non fosse possibile procederà all'immediata sospensione della lavorazione con comunicazione alla Committente in accordo con quanto previsto dall'art. 92 del D. Lgs. 81/2008.
Qualora il caso lo richieda il CSE potrà concordare con il responsabile dell'impresa delle istruzioni di sicurezza non previste dal PSC.
Le istruzioni saranno date sotto forma di comunicazioni scritte, anche attraverso lo strumento del verbale, e saranno firmate per accettazione dal Responsabile dell'impresa appaltatrice.

MEZZI ED ATTREZZATURE DI CANTIERE

NOZIONI GENERALI

Tutti i macchinari e le attrezzature operanti in cantiere dovranno essere conformi, per caratteristiche tecniche e stato di manutenzione, alle direttive previste dalle norme vigenti. L'Impresa esecutrice nella persona del datore di lavoro o suo delegato verificherà, prima di permetterne l'ingresso, che i macchinari siano in regola con le certificazioni obbligatorie e che i componenti costruttivi delle stesse non presentino pericolo per gli addetti alla manovra.
Sarà cura dell'Impresa esecutrice nella persona del datore di lavoro o suo delegato mantenere a disposizione una documentazione completa relativa agli apparecchi operanti abitualmente in cantiere; anche le ditte in subappalto dovranno mantenere a disposizione l'elenco dei macchinari in loro dotazione corredato dai relativi documenti.
L'Impresa esecutrice nella persona del datore di lavoro o suo delegato dovrà controllare periodicamente che le macchine operanti nel settore di propria competenza, non siano in qualche modo modificate o manomesse (es. asportazione di carter a protezione di parti meccaniche in movimento, manovellismi non funzionanti, interruttori rotti, ecc.).
Le attività di verifica/controllo svolte dovranno essere documentate ai sensi dell'art.71 D.Lgs. 81/08.

MACCHINE OPERATRICI

Le macchine operatrici devono rispettare i seguenti requisiti verificabili in qualsiasi momento dal Coordinatore in fase esecutiva:
- siano fornite di regolare libretto di circolazione;
- non presentino elementi meccanici in movimento non protetti;
- siano dotate di regolare cabina chiusa al posto di guida atta a proteggere il conduttore dalla proiezione di materiali ed al ribaltamento;
- abbiano dispositivi od elementi di protezione delle manopole di comando per evitare un possibile azionamento accidentale dei mezzi.

Specifici ordini di servizio dovranno essere diffusi per assicurarsi che i conduttori dei mezzi:
- in caso di prima utilizzazione siano a conoscenza di tutte le istruzioni per la conduzione e la manutenzione fornita dal costruttore;
- siano a conoscenza delle norme di sicurezza e del codice della strada per gli spostamenti nell'ambito e fuori del cantiere;
- comunichino tempestivamente le eventuali anomalie delle macchine;
- allontanino dalla macchina e dal suo raggio d'azione le persone;
- asportino la chiave di accensione tutte le volte che stazionano il mezzo;
- non rimuovano i dispositivi di sicurezza dei mezzi.

I veicoli su strada fermi o in movimento che siano, devono indicare con pannello posteriore il passaggio obbligatorio ovvero il lato dal quale possono essere superati.

MACCHINARI ED ATTREZZATURE VARIE

Sarà cura dell'Impresa esecutrice, datore di lavoro o suo delegato verificare che tutte le macchine e le attrezzature di lavoro abbiano, prima del loro utilizzo, tutti i requisiti di sicurezza, previsti dalla normativa vigente ed in particolare:

- verificare che gli organi meccanici e gli organi d'uso di tutte le macchine siano ben segregati e provvedere eventualmente all'applicazione di carters di protezione fissi e mobili;
- installare le attrezzature fisse (per esempio betoniere, molazze) in luoghi idonei e se necessario provvedere alla costruzione di tettoie di protezione;
- assicurarsi che i dispositivi di avviamento delle macchine siano protetti contro l'azione accidentale e che quelli di manutenzione siano a portata di mano degli addetti;
- accertarsi della presenza sulle macchine elettriche di interruttori atti ad impedire le riprese del moto al ritorno della corrente elettrica dopo l'interruzione;
- provvedere alla messa a terra delle parti metalliche delle macchine fisse e comunque di tutte le attrezzature elettriche prive di doppio isolamento;
- qualora utilizzate assicurarsi che sulle condutture delle attrezzature per il taglio e la saldatura con bombole GPL e/o ossiacetileniche siano presenti valvole contro il ritorno di fiamma.

Inoltre saranno messi al corrente gli addetti alle lavorazioni del corretto uso delle macchine da utilizzare e si vigila affinché non vengano manomessi i carters, le protezioni ed i dispositivi di sicurezza nel corso dei lavori.

In generale automezzi, macchinari ed attrezzature soggette ad omologazione, collaudo o verifiche dovranno:

- essere autorizzati (dal Responsabile dell'Impresa appaltatrice) ad accedere al cantiere solo se in regola con le certificazioni prescritte dalla normativa vigente;
- possedere una scheda dalla quale risulti l'avvenuto controllo e l'eventuale periodicità delle verifiche da fare;
- essere accompagnati sempre dalle certificazioni, in originale o in copia, per essere esibite agli organi preposti alla vigilanza; l'originale dei certificati o dei libretti, qualora tenuto negli uffici aziendali e non in cantiere, dovrà essere immediatamente inviato, se richiesto per un ulteriore controllo.

Le macchine che saranno utilizzate in cantiere dovranno essere conformi alle prescrizioni del DLgs 81/2008, art. 70 e Allegato V.

Ogni tipo di macchina (ed attrezzatura) presente in cantiere dovrà essere:

- ben progettata e costruita ed avere una resistenza sufficiente per l'utilizzazione cui sono destinati;
- correttamente montata ed utilizzata (in conformità a quanto stabilito nel Manuale delle Istruzioni);
- mantenuta in buono stato di funzionamento;
- verificata e sottoposta a prove e controlli periodici in base alle vigenti norme di legge (da riportare nello specifico libretto in dotazione della macchina);
- manovrata esclusivamente da Lavoratori qualificati che abbiano ricevuto una formazione adeguata (e conforme a quanto stabilito nel Manuale delle Istruzioni).

Inoltre:

- la loro manovra non deve comportare rischi supplementari alla fase lavorativa per cui è utilizzata, alla movimentazione ed al transito dei materiali e degli operai;
- deve essere prevista la predisposizione di adeguata segnalazione delle aree e delle postazioni dove verranno utilizzate;
- devono essere previste vie sicure per circolare nelle aree dove sono presenti ed utilizzate;
- deve essere prevista una idonea segnaletica con l'esplicito divieto di rimuovere i dispositivi di sicurezza ecc.
- i percorsi per la movimentazione dei carichi sospesi dovranno essere scelti in modo da evitare quanto più possibile che essi interferiscano con le zone in cui si trovano Maestranze al lavoro ecc.

I mezzi di sollevamento dovranno essere oggetto di denuncia agli organi competenti agli effetti delle verifiche di legge.

Si evidenzia che le "attrezzature di lavoro" sono quelle definite dall'art. 69 del DLgs 81/2008 e comprendono "qualsiasi macchina, apparecchio, utensile o impianto, inteso come il complesso di macchine, attrezzature e componenti necessari all'attuazione di un processo produttivo, destinato ad essere usato durante il lavoro".

SCHEDE BIBLIOGRAFICHE DI RIFERIMENTO

Per quanto riguarda le schede di riferimento per i mezzi e attrezzature utilizzate nella valutazione dei rischi si rimanda alle pubblicazioni del C.P.T. di Torino "Conoscere per prevenire" per gli approfondimenti, per le categorie riportate nelle schede operative di cui all'allegato 1 del presente PSC.

UTILIZZO DI SOSTANZE CHIMICHE O PERICOLOSE

L'esecutore utilizzerà le sostanze chimiche o pericolose secondo quanto riportato nella loro scheda di sicurezza. Tale scheda dovrà essere sempre tenuta sul luogo di lavoro.

In particolare l'Impresa dovrà selezionare prodotti e sostanze che riducano al minimo i possibili rischi per la salute e la sicurezza degli operatori e dell'ambiente circostante; in tal senso i lavoratori devono essere adeguatamente informati e formati sulle modalità di impiego e sulle precauzioni da adottare. Il datore di lavoro deve fornire ai lavoratori le informazioni, gli strumenti e mezzi idonei per l'utilizzo in sicurezza dei prodotti e sostanze.

Qualora non fosse possibile eliminare l'acquisto di sostanze nocive o i rischi derivanti da un loro corretto impiego, è indispensabile fare assolutamente ricorso ai mezzi personali di protezione che non sono comunque da intendersi come elementi sostitutivi, ma bensì integrativi a quanto sopra esposto.

FORMAZIONE E DISPOSITIVI PER LA PROTEZIONE INDIVIDUALE

I datori di lavoro delle imprese esecutrici e affidataria, ferme restando le previsioni del decreto legislativo n. 81 del 2008, assicurano che gli addetti all'attività di apposizione, integrazione e rimozione della segnaletica oggetto del decreto 22 gennaio 2019 ricevano una informazione, formazione e addestramento specifici relativamente alle procedure di posa della segnaletica stradale di cui all'art. 2 del decreto. La durata, i contenuti minimi e le modalità della formazione e dell'addestramento sono individuati nell'allegato II al citato decreto.

Un aspetto di fondamentale importanza ai fini della prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali è rappresentato dall'uso corretto e puntuale dei dispositivi di protezione individuale.

Tutti lavoratori saranno dotati di tutti i DPI necessari ed avranno ricevuto una adeguata informazione e formazione secondo quanto previsto dal Titolo III del D.Lgs. 81/2008.

La normativa di riferimento fa espresso richiamo all'obbligo del lavoratore ad usare questi strumenti di protezione.

I mezzi personali sono assegnati dal datore di lavoro al lavoratore che avrà cura della loro buona conservazione. Tutti i mezzi di protezione saranno personali ed assegnati ad ogni lavoratore. I DPI ed i mezzi di protezione in dotazione al personale saranno sostituiti appena presentino segni di deterioramento.

Tutte le imprese coinvolte nella costruzione dovranno specificare nel proprio POS i DPI utilizzati per le singole fasi di lavorazione (secondo quanto previsto dal Titolo III, Capo II – Uso dei dispositivi di protezione individuale del D.Lgs 81/2008).

Il datore di lavoro è tenuto a fornire il necessario addestramento ai lavoratori che fanno uso di DPI ai sensi del D.Lgs. 475/92 e D.Lgs. 81/2008.

Per i lavori stradali fare riferimento anche al Decreto 22 gennaio 2019 che individua, ai sensi dell'articolo 161, del d.lgs. n. 81/2008, i criteri generali di sicurezza relativi alle procedure di revisione, integrazione e apposizione della segnaletica stradale destinata alle attività lavorative che si svolgono in presenza di traffico veicolare.

In particolare i lavoratori nel cantiere devono indossare indumenti ad alta visibilità minimo classe II (strade categoria E, F, urbane) o classe III (strade categoria A,B,C,D) in relazione alla categoria della strada.

IMPIANTI DI CANTIERE

Tutti i materiali, i macchinari e le apparecchiature nonché le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere progettati realizzati e costruiti a regola d'arte. In particolare si fa riferimento alle indicazioni riportate al Titolo III Capo III – Impianti ed apparecchiature elettriche di cui al D.Lgs. 81/2008.

Stante le caratteristiche delle opere oggetto dell'appalto non è prevista al momento la realizzazione di impianti di cantiere (elettrico, idrico-fognario, ecc.); l'approvvigionamento idrico avverrà tramite cisternette mentre sarà installato un bagno chimico o in alternativa verranno poste in essere convenzioni con le strutture private a servizio pubblico presenti in loco. Qualora necessario sarà utilizzato un generatore di corrente alimentato a gasolio per la fornitura di energia.

3. CARATTERISTICHE DELL'OPERA

CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA

OPERE STRUTTURALI - EDILI - STRADALI

INDIRIZZO DEL CANTIERE:

Località:	**VIA DELL'INDUSTRIA**
Città:	**BUSTO GAROLFO - MI**
Importo lavori:	**409.055,31 euro**
di cui	
Oneri per la sicurezza:	**5.106,47 euro**
Numero imprese in cantiere:	**1 (previste)**
Numero massimo di lavoratori:	**8 (presunto)**
Entità presunta del lavoro:	**370 uomini/giorno**
Data inizio lavori:	**da definire**
Durata (presunta):	**3 mesi**

4. IMPRESE

IMPRESA APPALTATRICE

Impresa: **……**

IMPRESE SUBAPPALTATRICI

(vedere notifica preliminare)

5. DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA

Stato di fatto

La Piattaforma Ecologica si presenta sostanzialmente attrezzata per tutte le tipologie di rifiuto che la cittadinanza storicamente ha inteso smaltire.
Sul lato ovest della pertinenza è presente un'area di proprietà comunale che risulta essere l'ambito individuato per la formazione di un Centro del Riutilizzo.

Progetto

Il progetto tiene conto delle indicazioni dell'Amministrazione Comunale e delle indicazioni di Città Metropolitana, pubblicate su
chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.cittametropolitana.mi.it/export/sites/default/ambiente/doc/Area_Ambiente/Settori/Rifiuti/Indicazioni_costituzione_centri_del_riuso.pdf .

L'accesso al Centro è previsto indipendente, da traversa di via dell'Industria, strada di calibro adeguato.
Il sistema degli accessi è regolamentato mediante riconoscimento con Carta Regionale dei Servizi.
Nel Centro sono predisposte aree di sosta.
L'uscita dal Centro è adiacente all'ingresso, e da questo separata mediante spartitraffico. E' previsto un collegamento potenziale tra il Centro e la Piattaforma Ecologica esistente. Un cancello scorrevole potrà essere aperto per manutenzione, logistica dell'impianto e necessità degli operatori.
La segnaletica, orizzontale e verticale, è organizzata come da Codice della Strada ed è destinata a garantire la sicurezza e fluidità dei transiti.

Il Centro viene dotato di:

- Fabbricato ad uso ufficio con servizio igienico e spazio per deposito di beni da conservare all'interno;
- Tettoia aperta sul lato interno attrezzata anche con scaffalature per il deposito di materiali riutilizzabili non deperibili.

Le pavimentazioni sono:

- Marciapiede della zona uffici in calcestruzzo;
- Pertinenza della tettoia in calcestruzzo;
- Sede stradale in asfalto.

Il Centro viene attrezzato con i sottoservizi e le strutture necessarie:

- Acqua potabile mediante nuovo allacciamento all'acquedotto pubblico;
- Rete antincendio, mediante nuovo allacciamento;
- Presidi antincendio, con la previsione di estintori portatili;
- Forza elettromotrice, mediante estensione della rete della piattaforma ecologica esistente;
- Illuminazione pubblica, mediante l'installazione di nuovi punti luce;
- Impianto di irrigazione delle aree verdi;
- Rete di drenaggio, con struttura indipendente dalla piattaforma per vincoli di quota di recapito.

Le finiture, i materiali e i colori sono indicati nelle tavole grafiche.

Le lavorazioni, individuate in successione, sono elencate nel diagramma di Gantt.
L'accesso al cantiere, le zone di deposito e smaltimento delle macerie (anche provvisorie), sono rappresentate graficamente nella tavola di lay-out.

6. DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI SI TROVA L'AREA DEL CANTIERE

LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

La piattaforma per la raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani del Comune di Busto Garolfo, in provincia di Milano, è posta in via dell'Industria, nella porzione industriale orientale del territorio comunale, alla quota altimetrica di 181 m s.l.m.

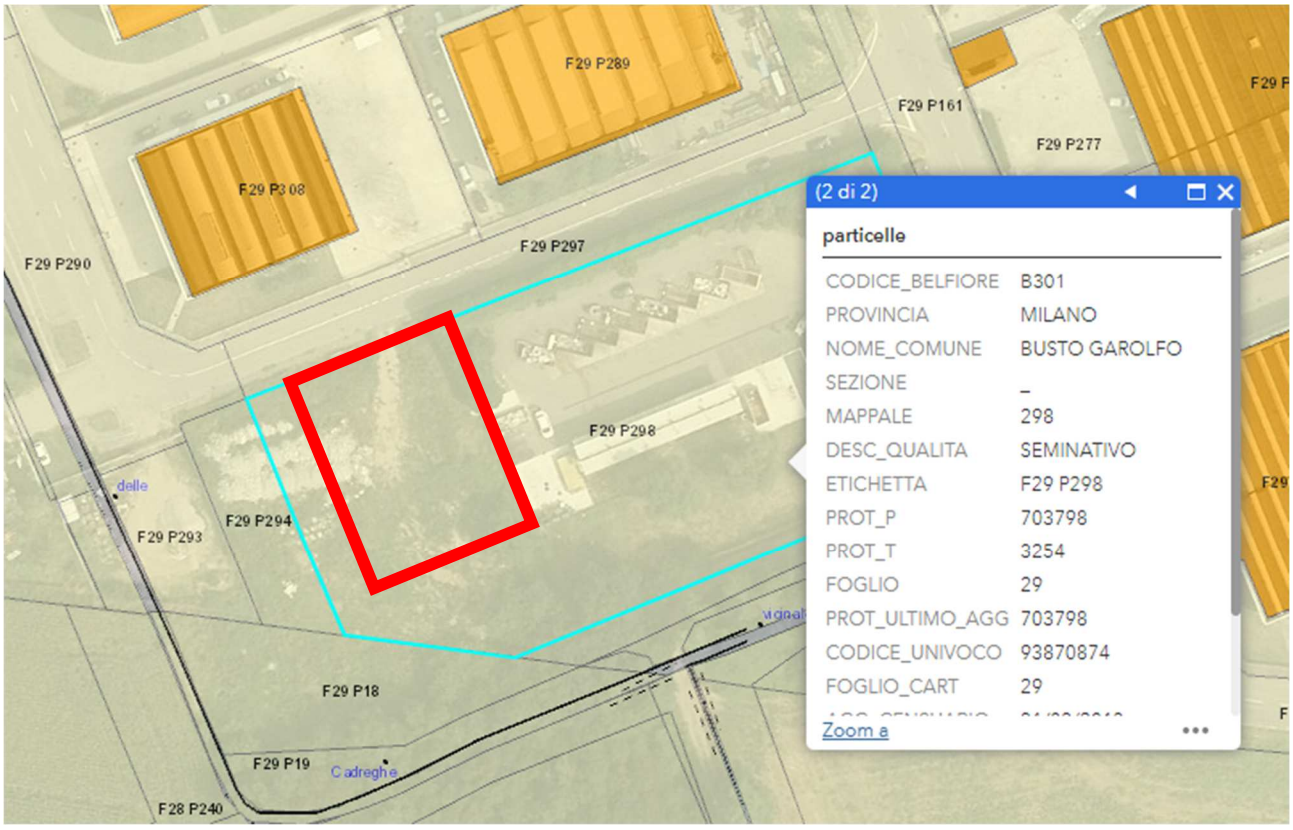
L'estratto della Carta Tecnica Regionale e l'immagine satellitare seguenti identificano la struttura.

Fig.: estratto CTR

Fig.: estratti satellitari e immagini

L'area è di proprietà del Comune di Busto Garolfo ed è catastalmente individuata al N.C.T. come segue:
Foglio 29 part. 298

Fig.: estratto catastale



RISCHI CHE LE LAVORAZIONI E IL CANTIERE COMPORTANO ALL'AREA CIRCOSTANTE
L'ambiente circostante subirà ALCUNE interferenze per la presenza del cantiere.
Gli ambiti di intervento dovranno essere opportunamente delimitati.

L'impresa è tenuta a verificare la presenza di linee elettriche e di conseguenza a movimentare i mezzi di sollevamento per evitare interferenze. Le cautele indicate nel libretto d'uso dell'impianto dovranno essere osservate scrupolosamente.
E' presente una importante linea del metano nell'area comunale. Le tavole di progetto indicano la posizione.

RISCHI CHE L'AREA CIRCOSTANTE COMPORTA PER LE LAVORAZIONI

L'area esterna potrebbe costituire elemento di rischio per:

- Transiti automezzi
- Tubazioni metano
- Presenza di linee di metanodotto

Si rende necessaria la delimitazione fissa verso l'area di pertinenza SNAM.

RISCHI CONNESSI ALLE LAVORAZIONI

Si intravedono i seguenti possibili rischi connessi alle lavorazioni:

- Rischio di seppellimento;
- Rischio investimento da mezzi d'opera
- Rischio di esplosione.

I principali accorgimenti da adottare sono i seguenti:

- delimitare i vuoti di altezza superiore a 1,5 m e gli ambiti a bordo lago con barriere e parapetti
- identificare percorsi di accesso;
- delimitare accuratamente l'area di lavoro verso la pertinenza Snam.

7. SCELTE PROGETTUALI E ORGANIZZATIVE

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Considerazioni generali

In generale le opere provvisionali del cantiere seguiranno l'andamento delle opere in progetto in modo tale da consentire l'accesso ai mezzi operativi e il deposito dei materiali.

Si riportano prescrizioni tratte degli indirizzi normativi:

- la segnaletica di sicurezza deve comprendere speciali accorgimenti a difesa dell'incolumità dei pedoni che transitano in prossimità dei cantieri;
- i cantieri devono essere delimitati su tutto il perimetro in particolare sul lato dove possono transitare i pedoni con barriere, parapetti, recinzioni, ecc.; tali recinzioni devono essere segnalate con luci rosse fisse e dispositivi rifrangenti intervallati lungo il perimetro;
- la recinzione del cantiere deve essere sempre stabile e ben fissata a terra, nonché opportunamente segnalata con rete arancione per renderla altamente visibile dall'utenza stradale;
- ogni macchina operatrice o attrezzatura, nonché il loro raggio di azione, deve essere costantemente delimitata con recinzione, barriera o parapetti, soprattutto nelle zone in cui sia possibile il transito di pedoni e di veicoli;
- se non esiste marciapiede o è stato occupato dal cantiere, occorre delimitare e proteggere un corridoio di transito pedonale della larghezza di almeno 1m segnalato come al punto precedente;
- tombini e ogni tipo di portello, aperti anche per un breve periodo situati sulla carreggiata o in banchine o sui marciapiedi devono essere completamente recintati.

Gli accessi al cantiere verranno opportunamente evidenziati a mezzi e persone esterni sia tramite indicazioni luminose che segnaletica orizzontale e verticale, tanto di giorno quanto di notte. E' prevista una regolazione del traffico con impianto semaforico per il periodo strettamente necessario alle operazioni.

La sosta dei veicoli adibiti al trasporto dei materiali deve avvenire esclusivamente sul luogo delle operazioni di carico e scarico e con il mezzo sistemato in modo tale da non recare intralcio alla normale circolazione, la sosta deve essere limitata al tempo strettamente necessario per l'esecuzione delle relative operazioni.

Ogni transito che richieda l'interruzione della viabilità ordinaria dovrà prevedere la presenza dell'addetto segnalatore a terra.

Considerazioni specifiche

L'ambito di cantiere sarà organizzato in funzione dell'avanzamento lavori.

Le delimitazioni dovranno essere realizzate con recinzioni tipo "orsogrill", ben zavorrate.

RIUNIONI DI COORDINAMENTO

Prima dell'inizio dei lavori sarà convocata una riunione di coordinamento presso la sede dei lavori, alla presenza della D.L., del coordinatore, dell'impresa esecutrice.

Dovrà nell'occasione essere concordata l'organizzazione del cantiere di seguito illustrata.

ACCESSO AL CANTIERE

Considerazioni generali

La velocità dei mezzi sarà tale che, tenuto conto delle caratteristiche del percorso, della natura, forma e volume dei carichi e delle ripercussioni che si hanno in fase di avviamento e di arresto, sia comunque garantita la stabilità del mezzo e del suo carico.

In prossimità di recinzioni, depositi o di altre opere provvisionali, la circolazione dei veicoli deve essere delimitata in maniera tale da impedire che il mezzo di trasporto o il carico possano urtare o danneggiare le opere stesse, che vanno comunque segnalate.

I varchi di accesso all'area di cantiere dovranno essere mantenuti sempre chiusi quando non utilizzati.

Nelle aree esterne limitrofe al cantiere, i veicoli procederanno a velocità ridotta (secondo le norme del codice e particolari per mezzi pieno carico) in particolare nel tratto che precede l'ingresso al cantiere per la presenza di ingressi/uscite di mezzi delle utenze residenziali. Durante l'esecuzione di manovre con scarsa visibilità l'autista si farà sempre aiutare da un lavoratore a terra. Dovrà sempre essere verificata la portanza di tombini e saracinesche interrate, prima del transito.

La manovra di immissione su pubblica viabilità da parte di mezzi particolarmente ingombranti dovrà essere diretta da addetti al traffico nominati dall'impresa affidataria; in ogni caso si raccomanda la massima prudenza ai conducenti degli automezzi che dovranno procedere con la massima attenzione e nel rispetto delle prescrizioni impartite dal Nuovo

Codice della Strada data la ristrettezza di alcune percorrenze, la presenza di numerosi percorsi pedonali non in sede propria ma su carreggiata.
La presenza di veicoli in strada deve essere segnalata con cartelli che indichino:
 il passaggio obbligatorio,
 divieto di sorpasso,
 senso unico alternato,
 limite massimo di velocità.
I limiti di velocità vanno segnalati in prossimità del cantiere, con cartello successivo a quello Lavori e il termine del limite stesso va indicato con Via Libera, Fine limitazioni velocità, Fine limite precedente. Vanno segnalate le strettoie e se sono inferiori a 5,6m la mobilità deve essere regolata con specifici dispositivi, cartellonistica, personale a terra.
Considerazioni specifiche
L'accesso potrà avvenire dalla via dell'Industria.
L'ingresso alla sarà consentito ai soli addetti ai lavori.
In prossimità dell'accesso dovrà essere posizionata la segnaletica informativa da rispettare.

SEGNALETICA DI SICUREZZA PER CANTIERI STRADALI
Le opere di rifacimento del marciapiede saranno gestite come cantiere mobile.

VIABILITA' PUBBLICA
Non sono consentiti:
- la sosta sulla via pubblica non pertinente al cantiere
- il deposito di materiale sulla via pubblica non pertinente al cantiere.

La chiusura della strada per le lavorazioni dovrà essere autorizzata da apposita ordinanza.

VIABILITA' DI CANTIERE
Le zone di lavoro e di carico/scarico a terra dovranno essere opportunamente segnalate e segregate mediante recinzioni mobili leggere.
Non sono consentiti:
- il deposito di materiale esternamente alle aree deputate;
- l'ingresso negli immobili non oggetto di intervento.

RECINZIONE DI CANTIERE
L'area di cantiere, inteso come zona di deposito, dovrà essere individuata mediante recinzioni mobili (orsogrill).
In ogni caso la recinzione dovrà essere stabile e non valicabile.
La delimitazione dell'ambito di intervento potrà usufruire della recinzione esistente, ove presente e compatibile anche con le esigenze dei residenti

SERVIZI LOGISTICO-ASSISTENZIALI DI CANTIERE
Si prevede la realizzazione dell'area baraccamenti; sarà utilizzato un container prefabbricato opportunamente attrezzato uso ufficio/ricovero; il servizio igienico sarà realizzato con bagno chimico.
All'occorrenza sarà predisposta cisternetta per l'approvvigionamento idrico.
In alternativa possono essere utilizzate strutture nella disponibilità dell'impresa o con essa convenzionate.

ZONE DI DEPOSITO ATTREZZATURE E STOCCAGGIO MATERIALI
Le zone di stoccaggio dei materiali, da individuare dall'impresa nei pressi dei luoghi di lavoro, osserveranno le seguenti prescrizioni minime:
- le aree di stoccaggio dei materiali saranno ben delimitate e segnalate;
- i materiali saranno stoccati in modo da risultare stabili e da consentire un'agevole movimentazione sia manuale che attraverso macchine operatrici:
- in caso di presenza di sottoservizi si dovrà provvedere alla distribuzione del carico secondo le indicazioni del gestore.

Le zone di deposito attrezzature sono individuate in modo da non creare sovrapposizioni tra lavorazioni contemporanee.
Si dovrà provvedere a tenere separati, in aree distinte, i mezzi d'opera da attrezzature di altro tipo (compressori, molazze, ecc.)
Le zone di stoccaggio dei materiali, sono individuate e dimensionate in funzione delle quantità da collocare e comunque al di fuori delle aree oggetto delle lavorazioni.

DEPOSITI DI SOSTANZE CHIMICHE

Le cautele da adottare per lo stoccaggio di tali sostanze sono contenute nelle schede di sicurezza di ciascun prodotto; ad esse si farà tassativo riferimento per le modalità con cui i prodotti chimici verranno depositati ed utilizzati all'interno del cantiere.
Copia delle schede di sicurezza deve essere sempre presente in cantiere a disposizione dei lavoratori che ne faranno uso.
Copia delle schede di sicurezza dei prodotti utilizzati saranno allegate ai POS delle imprese che ne faranno uso o fornite all'appaltatore principale nel caso di lavoratore autonomo.

PONTEGGI

Non sono previsti ponteggi.
Nel caso in cui si rendano necessari, l'utilizzo dovrà essere preceduto dall'approvazione da parte del C.S.E. di Pimus con disegno/progetto
In caso di inadempienza alla presente prescrizione le lavorazioni saranno sospese.

PARAPETTI

Non sono previsti parapetti in quota.
Nel caso in cui si rendano necessari dovranno essere preventivamente sottoposti all'approvazione del C.S.E. e corredati di certificazione e relazione di calcolo dei fissaggi.
Dovrà essere definita con il CSE la procedura per il montaggio.
In caso di inadempienza alla presente prescrizione le lavorazioni saranno sospese.

PIATTAFORME ELEVATRICI

Previste per lavorazioni quota. Non sono consentiti sbarchi in quota.

LINEE AEREE

In linea generale il cantiere dovrà essere organizzato in modo tale che nessuna condizione lavorativa prevedibile si trovi a meno di cinque metri dai conduttori (in particolare tale condizione potrebbe verificarsi all'inizio della via); in ogni caso vanno impartite le seguenti istruzioni agli addetti :
- divieto di depositare materiali sotto i conduttori;
- predisposizione di apposite barriere per evitare il pericolo di folgorazione;
- il divieto di trasportare manualmente carichi con dimensione longitudinale superiore a cinque metri.

INDIVIDUAZIONE E MINIMIZZAZIONE DEI RISCHI CONNESSI ALLE LAVORAZIONI

Le problematiche legate alle lavorazioni oggetto del presente PSC sono molteplici. I rischi sono elencati e minimizzati nelle schede allegate.

RIMOZIONE DELLA COPERTURA IN CEMENTO - AMIANTO

Il riferimento principale è il PIANO DI LAVORO, che si intende riportato integralmente al presente PSC.
La rimozione dei materiali contaminati in copertura dovrà procedere secondo il protocollo di intervento normativo.
L'accatastamento e lo smaltimento dovranno essere operati con attenzione e con frequenza.
Utilizzo dell'unità di decontaminazione dovrà essere puntuale, costante e oggetto di manutenzione per evitare dispersioni a terra.

PIANO DI LAVORO

Si richiama integralmente il documento

CERTIFICAZIONI E INDIVIDUAZIONE DEL PERSONALE PREPOSTO

Prima dell'inizio dei lavori dovrà essere presentata al coordinatore della sicurezza la seguente documentazione:

- **Piano Operativo di Sicurezza con contenuti di legge**
- **Nominativo addetto dell'impresa al coordinamento delle zone da delimitare a terra**
- **Nominativo addetto gru e relativo patentino (se presente)**
- ~~**Certificazione Unità di decontaminazione**~~
- **Parapetti provvisionali (se presenti)**
  - **Certificazione dei parapetti**
  - **Dichiarazione di corretta posa in opera dei parapetti**
- **Ponteggi (se presenti)**
  - **Pimus**

    - **Elenco personale abilitato**
- **Nominativo ditte subappaltatrici (se presenti)**
- **Nominativo lavoratori autonomi in subappalto (se presenti)**
- **Attestati di frequenza dei corsi**
- **Documento di valutazione dei rischi aziendali**

Si rimanda alle schede specifiche per ulteriori indicazioni per la minimizzazione del rischio.

CARATTERISTICHE DEGLI IMMOBILI A CONFINE

Non sono presenti immobili di altra proprietà a confine.
Non è prevista l'occupazione di pertinenze di terzi.

CARATTERISTICHE GEOLOGHE E IDROGEOLOGICHE

Vedere la relazione geologica agli atti.

INTERFERENZA SOTTOSERVIZI

L'impresa dovrà riconoscere la presenza dei sottoservizi, mediante indagine cartacea e in loco.

SERVIZI IGIENICI E ASSISTENZIALI

L'impresa dovrà predisporre idoneo bagno chimico.

PASTI E BEVANDE

E' vietato a tutti gli addetti e a tutti gli autisti il consumo di bevande alcooliche durante il periodo lavorativo e nel pranzo centrale.

ORGANIZZAZIONE DEL PRONTO SOCCORSO

Dovrà allestito un presidio sanitario per prestare le prime immediate cure ai lavoratori feriti o colpiti da malore improvviso.
Tutte le maestranze dovranno essere informate sulla localizzazione dell'elenco telefonico dei numeri utili di soccorso e circa la disponibilità di un telefono a filo o cellulare destinato alle chiamate d'emergenza.

Il pronto soccorso più prossimo è presso l'ospedale di Legnano.

GESTIONE DELLE EMERGENZE

La gestione delle emergenze sarà deputata all'incaricato della sicurezza tra i lavoratori, che verrà individuato dal datore di lavoro, e il cui nominativo sarà posto in cantiere accanto ai numeri telefonici.

PROCEDURA IN CASO DI INFORTUNIO

In ogni caso è buona norma seguire le seguenti regole comportamentali:
- mantenere la calma;
- allontanare le persone dall'infortunato;
- evitare di muovere l'infortunato fino a quando non siano state individuate le lesioni e la loro gravità;
- chiedere all'infortunato, se cosciente, notizie sul suo stato di salute;
- coprire l'infortunato per mantenere la temperatura del corpo;
- evitare di somministrare bevande e di effettuare interventi che possano aggravare le condizioni dell'infortunato.

Di seguito vengono indicate alcune misure di carattere generale da adottare in caso di intervento di primo soccorso:
- ferita: lavare con acqua e sapone oppure alcool, disinfettare e coprire la ferita con garza sterile;
- emorragia: comprimere con le dita o con i pugni chiusi l'arteria contro l'osso, tamponare con garza e fissare con fasciatura tenendo l'arto interessato sollevato;
- malori e svenimenti: slacciare gli indumenti, sollevare gli arti inferiori, arieggiare l'ambiente, rinfrescare fronte, collo e polsi del soggetto;
- ustioni: versare acqua fredda, applicare una pomata antiustione sulla parte lesa, fasciare senza comprimere, ricorrere al controllo medico, evitare di rompere eventuali bolle;
- ustioni chimiche: togliere gli indumenti impregnati di sostanze chimiche, lavare con acqua corrente ed organizzare il trasporto in ospedale in caso di danni oculari;
- lesioni alla colonna vertebrale: non toccare l'infortunato, attendere l'arrivo dell'ambulanza; qualora l'intervento specialistico non sia possibile, devono intervenire quattro persone per far si che lo spostamento dell'infortunato, per posizionarlo su una barella rigida anche di fortuna, avvenga con la testa ed i piedi in linea con il corpo;

- elettrocuzione: controllare la respirazione ed il battito cardiaco, praticare la rianimazione con la respirazione artificiale se vi è arresto respiratorio, ovvero con massaggio cardiaco se vi è arresto circolatorio, provvedere alla ospedalizzazione;
- proiezione negli occhi: bendare l'infortunato ed ospedalizzare, procedere al lavaggio oculare con acqua in caso di contatto con sostanze chimiche, non utilizzare cotone idrofilo direttamente sull'occhio danneggiato.

In caso di gravi infortuni richiedere immediatamente soccorsi specifici.

Al verificarsi di infortunio sul lavoro il lavoratore infortunato, o altri lavoratori presenti, dovranno tempestivamente informare sull'accaduto il Responsabile del servizio di prevenzione e protezione ed il coordinatore per l'esecuzione. L'impresa deve provvedere ad inoltrare la denuncia all'INAIL ed alle autorità di pubblica sicurezza entro i termini previsti dalla normativa.

In caso d'infortunio sul lavoro, il Direttore di cantiere provvederà ad emettere in doppia copia la "richiesta di visita medica" ed accompagnerà l'infortunato al più vicino punto di Pronto Soccorso; provvederà quindi a trascrivere sul Registro degli Infortuni l'evento precisando il luogo, l'ora e le cause dell'infortunio, nonché i nominativi degli eventuali testimoni presenti. L'impresa provvederà a trasmettere entro 48 ore dal momento dell'infortunio stesso la Denuncia d'Infortunio sia al Commissario di P.S. competente per territorio sia alla sede INAIL di pertinenza. Entrambe le denunce dovranno essere corredate di una copia del certificato medico che sarà stato rilasciato dai sanitari del Pronto Soccorso.

Al termine dello stato d'inabilità temporanea al lavoro, l'infortunato, munito di certificazione medica attestante l'avvenuta guarigione, rientrerà al lavoro ed il Responsabile di Cantiere annoterà sul registro degli Infortuni la data del rientro ed il numero dei giorni di assenza complessivamente effettuati.

In caso d'infortunio mortale o previsto tale, la denuncia d'infortunio sul lavoro dovrà essere subito trasmessa al competente Commissariato di P.S. o, in alternativa, ai Carabinieri. L'Impresa inoltre darà comunicazione telegrafica alla sede INAIL competente entro 24 ore facendo seguire tempestivamente l'invio della denuncia d'infortunio.

Comunicazione al CSE dell'eventuale accadimento di infortuni

Nel malaugurato caso che in cantiere si verificasse un infortunio con prognosi stimata superiore ad un giorno, al termine dei soccorsi l'impresa appaltatrice avviserà immediatamente il CSE.

Comunicazione al CSE di incidenti senza danni a persone

Nel caso in cui si verificassero eventuali incidenti senza danni a persone, ma solo a cose, l'impresa appaltatrice dovrà darne, appena possibile, comunicazione al CSE. Si ricorda che ogni incidente è un segnale importante in grado di evidenziare una non corretta gestione delle attività esecutive.

PREVENZIONE INCENDI E PIANO DI EMERGENZA

Le lavorazioni previste non comportano un rischio di incendio.

In ogni caso dovrà essere prodotto, prima dell'inizio dei lavori, il Piano di Emergenza.

In particolare, dovranno essere designati preventivamente, a cura dei rispettivi Datori di Lavoro, i lavoratori incaricati di attuare le "misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione dei lavoratori in caso di pericolo grave e immediato, di salvataggio, di pronto soccorso e comunque, di gestione dell'emergenza".

I lavoratori "incaricati" devono essere adeguatamente formati e tale formazione deve essere comprovata da idoneo attestato di frequenza a corso il cui programma sia conforme ai contenuti previsti dalla legge.

La zona di deposito dovrà essere dotata di n. 1 estintore, da posizionarsi presso la baracca di cantiere. La presenza degli estintori dovrà essere segnalata con apposita cartellonistica come indicato nel paragrafo "Segnaletica di sicurezza".

GESTIONE DEI RIFIUTI

I rifiuti e gli scarti dovranno essere depositati in modo ordinato e separati per tipologia di materiale e allontanati al più presto dal cantiere.

L'impresa appaltatrice sarà responsabile del corretto deposito, nonché dell'evacuazione, dei detriti, delle macerie e dei rifiuti prodotti dal cantiere ai sensi dell'art. 96 del D. Lgs. 81/2008.

Nella categoria dei rifiuti rientrano anche tutti i materiali di scarto prodotti in cantiere dopo l'inizio dell'attività lavorativa; tra questi si segnalano quelli conseguenti ai lavori in cantiere: imballaggi e contenitori, materiali di risulta provenienti demolizioni e scarificazioni, contenitori di sostanze impiegate nei lavori.

Il responsabile di cantiere dell'impresa appaltatrice assicurerà: il corretto deposito e allontanamento dei materiali di risulta, gli spostamenti di uomini e materiali in condizione di ordine e salubrità, così come previsto dagli artt. 95 e 96 del D. Lgs. 81/2008, dal D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. e da altre norme, regolamenti, ecc. vigenti al momento dell'inizio dei lavori.

Per la gestione delle terre e rocce provenienti da attività di costruzione, ovvero dalla lavorazione di materiali lapidei, qualora ne ricorrano le condizioni, si farà riferimento al DPR 120/2017.

EVACUAZIONE DEL CANTIERE

Per far fronte ad una tale situazione occorre che i lavoratori adottino i seguenti comportamenti:
- interrompere l'attività lavorativa ed eseguire le disposizioni ricevute in modo ordinato e corretto;
- evitare il panico;
- attivare sistemi interni di comunicazione dell'emergenza (sirena, telefono, ecc.) all'interno ed eventualmente all'esterno (vigili del fuoco, polizia, ecc.), comunicando luogo e caratteristiche dell'evento e specificando se ci sono infortunati;
- segnalare la situazione di emergenza a chiunque si trovi nella zona interessata, favorendo l'allontanamento lungo i percorsi prestabiliti e segnalati;
- mettere in sicurezza le macchine e gli impianti e trasferire all'esterno le sostanze particolarmente pericolose nei casi in cui non ci sia rischio immediato;
- collaborare per il soccorso di eventuali infortunati;
- raggiungere i luoghi di raccolta previsti nel piano di evacuazione (ingresso cantiere);
- non compiere di propria iniziativa operazioni che non siano di propria competenza.

In particolare in caso di allagamento:
- mantenere sempre disponibili vie di fuga dagli scavi, mediante scale facilmente raggiungibili;
- allontanarsi dal ciglio di scavo non appena possibile segnalando la situazione di emergenza secondo quanto visto in precedenza;
- verificare la stabilità del fronte di scavo e delle relative armature per eventualmente adottare provvedimenti più restrittivi di segregazione delle aree in attesa della fine dell'evento;
- verificare le ripercussioni sul traffico stradale locale eventualmente informando la vigilanza pubblica e vigili del fuoco in caso di necessità di interruzione e deviazione del traffico;
- evitare di entrare in contatto con l'acqua in arrivo se proveniente dalla rete fognaria in quanto potenzialmente contaminata da scarichi civili;
- in caso di necessità di intervento in luogo con presenza di acqua indossare gli opportuni DPI (stivali, guanti impermeabili, tuta impermeabile, maschera semifacciale) e provvedere alla propria detersione non appena possibile;
- nelle fase di smaltimento delle acque sincerarsi di non arrecare danno o molestia a terzi che possono trovarsi in area limitrofa (traffico veicolare, pedonale, ciclabile, ecc.); farsi indicare preventivamente dalle autorità il luogo corretto per lo smaltimento delle acque.

Le vie di fuga sono rappresentate dalla viabilità limitrofa agli scavi che saranno mantenute opportunamente libere da ingombri che impediscano il passaggio degli addetti.

FASI E LAVORAZIONI

I lavori procederanno secondo le fasi operative individuate in dettaglio nel diagramma di Gantt.
L'organizzazione del cantiere ed alcuni particolari relativi ad accorgimenti e ad opere provvisionali, vengono esemplificati in elaborati grafici allegati al presente documento.
N.B. EVENTUALI PROPOSTE ALTERNATIVE A QUELLE INDICATE NEL PRESENTE DOCUMENTO DOVRANNO ESSERE APPROVATE DAL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE.

DISPOSIZIONI RELATIVE ALLA CONSULTAZIONE DEI RAPPRESENTANTI PER LA SICUREZZA

Prima dell'accettazione del piano di sicurezza e coordinamento e/o di eventuali significative modifiche apportate, il datore di lavoro di ciascuna impresa esecutrice dovrà consultare il rappresentante per la sicurezza per fornirgli gli eventuali chiarimenti sul contenuto del piano e raccogliere le eventuali proposte che il rappresentante per la sicurezza potrà formulare.

DISPOSIZIONI PER IL COORDINAMENTO DEI PIANI OPERATIVI CON IL PIANO DI SICUREZZA

I datori di lavoro delle imprese esecutrici dovranno trasmette il proprio Piano Operativo al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione con ragionevole anticipo rispetto all'inizio dei rispettivi lavori, al fine di consentirgli la verifica della congruità degli stessi con il Piano di Sicurezza e di Coordinamento.
Il coordinatore dovrà valutare l'idoneità dei Piani Operativi disponendo, se lo riterrà necessario, che essi vengano resi coerenti al Piano di Sicurezza e Coordinamento; ove i suggerimenti dei datori di lavoro garantiscano una migliore sicurezza del cantiere, potrà, altresì, decidere di adottarli modificando il Piano di Sicurezza e di Coordinamento.

PROTOCOLLO COVID 19

Vedere Appendice al presente documento

8. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Pertinenze esterne – in primo piano la posizione attuale dell'accesso, che verrà traslato

Pertinenze interne

9. DIAGRAMMA DI GANTT

IMPRESA	mese	1°				2°				3°				
	settimana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Apprestamento cantiere - Adeguamento recinzioni	20												
1	Scavi	20												
1	Formazione rilevato stradale		30	30	30									
1	Formazione fognature e opere di drenaggio					10								
1	Predisposizione tubazioni antincendio					10								
1	Predisposizione cavidotti e pozzetti linee elettriche					10								
1	Formazione massicciata stradale						30							
1	Formazione platee strutturali							30						
1	Posa in opera di cordolature								20					
1	Formazione pavimentazioni in cls								10					
1	Adeguamento marciapiede esterno									20				
1	Realizzazione plinti per recinzione e cancelli									10				
1	Asfaltatura										30			
1	Realizzazione di tettoia per deposito attrezzato											30		
1	Fornitura di cassoni ufficio e deposito												10	
1	Cablaggio attrezzature elettroniche												10	
1	Dismissione cantiere												10	
uomini giorno		40	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	**370**
numero max uomini presenti in cantiere		8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	**8**

LEGENDA	
IMPRESA 1	*DA INDIVIDUARSI*
IMPRESA 2	*DA INDIVIDUARSI*
uomini giorno	1 operaio per 8 ore al giorno = 1 uomo/giorno
	1 operaio per 8 ore per 5 giorni settimanali = 5 uomini/giorno
FERIE / SOSPENSIONI LAVORI	
SOVRAPPOSIZIONI LAVORAZIONI	
SOVRAPPOSIZIONI IMPRESE	

10. COSTI DELLA SICUREZZA

Vedere documento specifico separato.

11. VALUTAZIONE DEI RISCHI

VALUTAZIONE DI RISCHI DOVUTI AD INTERFERENZE

Le interferenze attese si possono distinguere in:

- interne: relative alle possibili sovrapposizioni spaziali e temporali riconducibili alle attività previste nell'appalto in oggetto;
- esterne: legate al contesto in cui si opera (ambito urbano residenziale/produttivo con presenza di sottoservizi e viabilità locale).

Gestione delle interferenze interne

Particolare attenzione si dovrà prestare alla gestione delle attività che si devono svolgere in successione o contemporaneamente tra di loro. E' infatti nello svolgimento di queste attività che si nasconde un elevato livello di rischio.

Per attività interferenti si intendono quelle che si svolgono contemporaneamente all'interno delle stesse aree di lavoro o di aree di lavoro limitrofe.

Non sono invece interferenti quelle che nello stesso periodo si svolgono in aree di lavoro distanti tra loro o, analogamente, che si svolgono nella stessa area ma in momenti diversi.

In particolare per lo specifico lavoro il cronoprogramma dei lavori è impostato per limitare le situazioni di interferenza e contemporaneità nelle operazioni. Laddove permangono rischi di interferenza vengono individuate specifiche misure di sicurezza integrative rispetto a quanto riportato nelle schede operative specifiche per ciascuna lavorazione al fine di limitarne il grado di rischio.

Nella predisposizione del cronoprogramma si è utilizzato il criterio di mantenere contenuto il numero delle imprese contemporaneamente presenti in cantiere.

Durante i periodi di maggior rischio (vedi allegato 2) il coordinatore per l'esecuzione verifica periodicamente previa consultazione della direzione lavori, delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi interessati, la compatibilità della relativa parte di PSC con l'andamento dei lavori, aggiornando il piano.

In generale, per la gestione di attività interferenti e successive che si presenteranno nello svolgimento delle attività necessarie alla realizzazione dell'opera, si terrà presente quanto segue:

- qualora non fosse possibile evitare più lavorazioni nella stessa area da parte di diverse imprese esecutrici e/o lavoratori autonomi, dovranno essere pianificate le attività prevedendo adeguata formazione/informazione agli addetti riguardo alle operazioni da compiere, alla valutazione dei rischi specifica ed alle misure di sicurezza personali e collettive adottate; a seconda del caso le operazioni verranno condotte in presenza di un preposto individuato dall'impresa appaltatrice; tale preposto potrà anche essere un lavoratore di una delle imprese impegnate nelle suddette attività; in questi casi dovrà essere convocata dal CSE una specifica riunione preventiva di coordinamento con la DL e con le imprese coinvolte nelle lavorazioni;
- i lavori in luoghi sopraelevati saranno organizzati e coordinati in modo che contemporaneamente nella zona sottostante non si svolgano altre attività o ci sia passaggio di persone; se durante l'esecuzione delle attività in altezza fossero presenti persone nella zona sottostante, i lavori saranno immediatamente interrotti o adottate misure di protezione preventivamente approvate nell'ambito della riunione di coordinamento come al punto precedente;
- per accedere ai luoghi di lavoro verrà utilizzata la viabilità ordinaria; l'impresa appaltatrice potrà predisporre una viabilità alternativa di dettaglio che comunque non dovrà interessare luoghi con presenza di ostacoli, aree movimentazione materiali o pericoli di caduta di oggetti dall'alto; la verifica delle scelte deve essere effettuata con la polizia locale;
- i lavori con produzione di polvere, i lavori di saldatura elettrica, l'esecuzione di operazioni con utilizzo di sostanze chimiche non si svolgeranno contemporaneamente ad altre attività nella stessa area ed inoltre si svolgeranno adottando tutte le misure necessarie ad eliminare il rischio (utilizzo di prodotti e tecnologie di realizzazione a basso impatto, eventuale aspirazione delle polveri e dei fumi e delle emissioni gassose); saranno poste in essere attività di informazione alle altre ditte del tipo di lavorazione e prodotti utilizzati e delle misure di sicurezza da adottare;
- ogni impresa esecutrice e/o ogni lavoratore autonomo prima di abbandonare o allontanarsi anche temporaneamente dal proprio luogo di lavoro dovrà provvedere alla messa in sicurezza e pulizia dello stesso; in particolare, gli esecutori dovranno prestare attenzione alla presenza di tutti i parapetti delle opere provvisionali, alla corretta sistemazione della segnaletica di sicurezza, alla presenza di materiali non sistemati in modo stabile e sicuro, alla chiusura di tutte le aperture presenti nelle pavimentazioni e pareti. Nel caso in cui alcune situazioni non potessero essere sanate, l'impresa esecutrice provvederà a posizionare una idonea segnaletica di sicurezza atta ad evidenziare il problema e ne darà immediata informazione al DL e al CSE. Dell'attuazione di questo punto è comunque responsabilità dell'impresa appaltatrice;

- eventuali fasi interferenti residue devono essere gestite prevedendo una programmazione che comprenda adeguati sfasamenti temporali delle attività o delocalizzazione delle lavorazioni contemporanee in aree distanti in maniera da limitare i rischi connessi; le misure da adottare avverranno nell'ambito della riunione di coordinamento periodica;
- ogni impresa esecutrice o lavoratore autonomo (ivi compresi i sub-appaltatori) utilizzerà la propria attrezzatura, i propri presidi sanitari ed i propri presidi antincendio; in caso contrario il POS dell'appaltatore e delle imprese subappaltatrici individua attrezzature o quant'altro di utilizzo comune e le specifiche procedure operative di gestione del rischio dovuto a possibili sovrapposizioni spaziali e temporali (con particolare riferimento alle verifiche periodiche prima della consegna).

Gestione delle interferenze esterne
L'appaltatore deve attenersi a quanto previsto dagli artt.15 e 26 del D.Lgs 81/2008.
Dovrà inoltre:
- prevedere, durante le attività lavorative, la presenza in numero adeguato dei lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio;
- formare ed informare i lavoratori sui rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori, sull'utilizzo dei DPI, sui rischi specifici legati al presente appalto, mediante la redazione del POS e delle procedure operative;
- monitorare costantemente le condizioni metereologiche.

Elementi di interferenza con il contesto in cui si opererà sono rappresentati da diverse fonti:
- caratteristiche del tessuto e destinazioni funzionali nel circondario (presenza di aree commerciali/produttive, residenziali, servizi);
- attraversamento strade, piazzali e marciapiedi di pubblico utilizzo;
- presenza di sottoservizi;
- eventuale presenza di altri cantieri.

Indicazioni di carattere generale
La presenza dei residenti e utenti dei servizi esistenti durante tutto l'orario di lavoro rende necessario prestare estrema attenzione al transito pedonale e di mezzi privati predisponendo le opere provvisionali necessarie.
Dovranno essere altresì occupate le minori aree comuni possibili per periodi di tempo limitato, per questo le attività dovranno procedere per tratte limitate che saranno concordate con la DL ed il coordinatore per l'esecuzione. Dovranno essere predisposte le opportune delimitazioni fisiche agli accessi di persone terze. Comunque dovranno essere attrezzati cartelli segnalatori stradali e laddove necessario stabilire sensi unici alternati per il transito dei mezzi con presenza costante di un addetto dedicato al controllo delle operazioni.

VALUTAZIONE DI RISCHI PARTICOLARI E MISURE DI PROTEZIONE

Rischio di caduta all'interno degli scavi

Durante l'esecuzione degli scavi occorrerà assicurare alle pareti adeguata stabilità provvedendo alla loro armatura qualora lo scavo abbia profondità superiori a 1,50 m o il terreno non presenti un adeguato grado di stabilità. La lunghezza del fronte di scavo sarà limitata a non più di 4/6 m. Durante lo scavo e fintanto che non si è provveduto al reinterro occorrerà mantenere drenato il piede dello scavo. Si dovrà inoltre provvedere all'allontanamento dell'acqua che dovesse accumularsi sul ciglio dello scavo. E' vietato l'accesso al fondo dello scavo fino a quando non è assicurata la stabilità della parete. La presenza di personale all'interno dello scavo deve limitarsi al tempo strettamente necessario per l'innesto delle tubazioni e la realizzazione delle camerette d'ispezione in condizioni di sicurezza con presenza dell'armatura delle pareti. Gli scavi devono essere segnalati e dotati di barriere ad evitare la caduta accidentale di persone all'interno degli stessi (D.Lgs 81/2008 Titolo II e Titolo IV). Il materiale di risulta destinato a sito esterno o a discarica verrà allontanato immediatamente. Il bordo scavo deve essere protetto con robusto parapetto mantenuto in buono stato di conservazione per tutta la durata dei lavori.

Rischio di caduta dall'alto di persone e /o materiali

Nell'esecuzione dei lavori occorre predisporre dei particolari interventi al fine di evitare il pericolo di caduta di persone o di oggetti dall'alto. Le persone che si devono salvaguardare sono sia quelle presenti all'interno del cantiere che i terzi all'attività dell'impresa che possono risultare coinvolti dalle diverse operazioni. In generale dovranno adottarsi le seguenti misure di protezione:

a) Lavori da svolgersi in altezza

Caduta di persone dall'alto: Tutti i lavori da realizzare ad altezza superiore a 2 metri dovranno realizzarsi utilizzando idonee opere provvisionali o meglio piattaforme elevatrici. Sono vietate operazioni su scale ad altezze superiori di 4 metri (anche se realizzate con l'imbracatura di sicurezza).

E' vietato l'utilizzo di scale semplici quale mezzo di salita per dislivelli superiori a 4 metri. Per la valutazione dell'altezza di lavoro si deve considerare quella di massima caduta.

Solo nel caso in cui non sia possibile utilizzare le opere provvisionali si potrà operare utilizzando l'imbracatura di sicurezza. In questo caso l'impresa dovrà individuare, nel pieno rispetto della legge, i sistemi di ritenuta più idonei; i sistemi di ancoraggio dovranno rispondere a quanto previsto dalla norma UNI EN 795. Prima di iniziare una attività che prevede l'uso di imbracatura di sicurezza si dovrà darne preliminare comunicazione al CSE.

Caduta di materiali dall'alto: Divieto di presenza di persone nelle zone sottostanti a quelle di lavoro. Utilizzo dell'elmetto protettivo da parte degli addetti all'attività.

b) Sollevamento o trasporto di materiali

Caduta di materiali dall'alto: Divieto di presenza di persone nelle zone di sollevamento e trasporto di materiali; tale divieto sarà evidenziato mediante l'apposizione della segnaletica di sicurezza. Le operazioni saranno prontamente sospese nel caso in cui le persone presenti non si spostassero. Le operazioni di sollevamento di materiale voluminoso dovranno realizzarsi in presenza di un preposto.

Rischio di incendio o di esplosione

In generale all'interno del cantiere, le principali situazioni che possono dare luogo a rischi di incendio o di esplosione sono le seguenti:

- fuoriuscita di sostanze chimiche infiammabili dai contenitori, - stoccaggio di prodotti con basso punto di infiammabilità in zone esposte ad aumenti repentini di temperatura, cortocircuiti, falsi contatti, ecc. degli impianti elettrici,
- accumuli di materiale combustibile in zone in cui si usano fiamme libere (saldatura, ossitaglio, impermeabilizzazione, ecc.) o si producono scintille o schegge incandescenti (saldature, uso di flessibili, ecc.),
- mancato rispetto del divieto di fumare nelle zone di lavoro,
- presenza di gas.

L'adozione delle specifiche norme di sicurezza previste per le lavorazioni e di una serie di misure preventive e protettive, già citate nei precedenti paragrafi, dovrebbe garantire un adeguato controllo di questo specifico rischio. In particolare la cura e l'allestimento del cantiere dovrà essere garantita per tutta la durata dei lavori.

Tutte le operazioni di ricerca e ispezione che riguardano i sottoservizi dovranno essere effettuate solo previo coordinamento e consenso del gestore della rete e verifica delle condizioni ambientali.

Infine ustioni possono essere conseguenti al contatto con materiali ad elevata temperatura nei lavori a caldo (stesura asfalto e/o bitume) o per contatto con organi di macchine o per contatto con particelle di metallo incandescente o motori, o sostanze chimiche aggressive. L'addetto a terra della finitrice dovrà tenersi a distanza di sicurezza dai bruciatori e dal materiale impiegato; devono essere adottati specifici DPI per le lavorazioni da eseguire e forniti dal datore di lavoro

(scarpe antinfotunistiche e anticalore, maschera facciale adeguata, guanti, indumenti protettivi, occhiali con protezione anche laterale, ecc.)

Rischi derivanti dalla movimentazione manuale dei carichi

Il riferimento è al Titolo VI "Movimentazione manuale dei carichi del D.Lgs 81/2008 che pone in capo al datore di lavoro specifici obblighi di valutazione e adozione di misure organizzative e mezzi appropriati, in particolare attrezzature meccaniche, per evitare la necessità di una movimentazione manuale dei carichi da parte dei lavoratori.

Qualora non sia possibile evitare la movimentazione manuale dei carichi ad opera dei lavoratori, il datore di lavoro adotta le misure organizzative necessarie, ricorre ai mezzi appropriati e fornisce ai lavoratori stessi i mezzi adeguati, allo scopo di ridurre il rischio che comporta la movimentazione manuale di detti carichi, tenendo conto dell'allegato XXXIII del medesimo decreto.

Nella realizzazione delle attività si cercherà di limitare al minimo indispensabile la movimentazione manuale di carichi, pertanto l'impresa appaltatrice dovrà progettare e programmare i lavori in modo da massimizzare l'utilizzo di mezzi di sollevamento e trasporto.

Nei casi in cui fosse indispensabile la movimentazione manuale, questa dovrà avvenire sempre in modo da non esporre le persone a rischio, organizzando il lavoro in modo da prevedere la presenza di più persone per il sollevamento di carichi pesanti ed eventualmente la turnazione delle persone esposte al rischio.

L'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati,

Il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

I lavoratori devono essere specificatamente formati e informati su questa tipologia di rischi cui possono essere esposti.

Di seguito alcune indicazioni di carattere generale che il lavoratore deve rispettare al fine di evitare rischi:

- si deve assicurare che i piani di lavoro e le vie da percorrere siano sgombre;
- deve verificare che il pavimento non presenti pericoli di scivolamento, buche, corpi sporgenti, macchie d'olio;
- deve sincerarsi che l'ingombro del carico non sia tale da impedire la visuale.

Per quel che riguarda invece i movimenti del corpo, il lavoratore:

- deve rimanere in posizione eretta durante gli spostamenti
- non deve sollevarsi sulla punta dei piedi;
- non deve estendere al massimo le braccia al di sopra della testa, nè deve inarcare la schiena;
- deve sempre evitare le torsioni ;
- deve evitare movimenti bruschi, come per esempio sollevarsi di colpo.

Per quanto riguarda il carico, esso va:

- tenuto il più vicino possibile al corpo durante il trasporto;
- sollevato e deposto a terra con la schiena in posizione diritta, il tronco eretto, il corpo accoccolato e in posizione ben equilibrata;
- afferrato con il palmo delle mani;
- distribuito in modo simmetrico ed equilibrato ;
- movimentato possibilmente ad un'altezza compresa tra quella della testa e quella delle ginocchia (meglio ancora se disponibile per essere afferrato già a 60 cm da terra).

Quando due o più persone intervengono insieme per sollevare, trasportare, posare a terra un unico carico, occorre che tutti i loro movimenti siano coordinati e vengano eseguiti contemporaneamente. Il trasporto di carichi a spalla è sconsigliato perché fa assumere al tronco una posizione obliqua, dunque scorretta; nel caso in cui non si possa fare altrimenti, perché tale maniera di trasportare le cose è comunque molto diffusa specie tra i lavoratori edili, si deve almeno non incurvare la schiena.

Per evitare infortuni agli arti inferiori dovuti alla caduta accidentale degli oggetti movimentati, è necessario fare uso delle scarpe antinfortunistiche.

Allo stesso modo, per evitare contusioni e tagli alle mani, è necessario fare uso di guanti protettivi appropriati.

Nel caso in cui si spostino oggetti ad elevata temperatura oppure sostanze corrosive, oltre ai guanti, è necessario anche l'uso di appositi grembiuli pettorali o protezioni specifiche.

Rischi derivanti dall'investimento

Tutti gli addetti dovranno indossare, oltre ai DPI specifici per la lavorazione, anche idonei indumenti ad alta visibilità in relazione alla categoria di strada in cui si opera; tutte le aree di lavoro, anche temporanee, dovranno essere sempre e continuativamente segnalate, protette, delimitate e separate rispetto alle zone transitate da veicoli in modo tale da eliminare il possibile rischio di investimento di addetti (all.1 decreto 22 gennaio 2019); il cantiere temporaneo su strada

pubblica dovrà essere allestito conformemente al presente PSC, al Nuovo Codice della Strada e alla normativa vigente in materia, dopo avere concordato con gli uffici municipali preposti le modalità operative e le tempistiche rispetto all'installazione del cantiere e alla regolamentazione del traffico sia pedonale che carrabile.
La manovra di immissione su pubblica viabilità da parte di mezzi particolarmente ingombranti dovrà essere diretta da addetti al traffico nominati dall'impresa affidataria; in ogni caso si raccomanda la massima prudenza ai conducenti degli automezzi che dovranno procedere con la massima attenzione e nel rispetto delle prescrizioni impartite dal Nuovo Codice della Strada data la ristrettezza di alcune percorrenze, la presenza di numerosi percorsi pedonali non in sede propria ma su carreggiata, la presenza di numerosi accessi interferenti spesso a ridosso delle sedi stradali, l'attraversamento di centro urbano e zone residenziali, la presenza di attività produttive, ecc.

Rischio da esposizione a rumore
I rischi derivanti dall'esposizione a rumore devono essere valutati dal datore di lavoro secondo i criteri stabiliti dal D.Lgs 81/2008 titolo VIII; l'esito della valutazione deve essere riportata nel POS.
Nel presente piano di Sicurezza e Coordinamento, in accordo con quanto previsto dall'art. 100 del D.Lgs. 81/2008, l'esposizione quotidiana personale dei lavoratori al rischio rumore viene esaminata in fase preventiva sulla base delle indicazioni riportate dal Comitato Paritetico Territoriale - Prevenzione Infortuni Igiene e Ambiente di Lavoro di Torino e Provincia.
La valutazione del rumore deve essere approfondita dalle imprese e dai lavoratori autonomi che la dovranno rispettare e di conseguenza applicare quanto previsto dalla normativa vigente in termini di informazione/formazione agli addetti, dotazione dei necessari e più opportuni DPI e specifica sorveglianza sanitaria.
Con riferimento all'art. 189 del Testo Unico i valori limite di esposizione e i valori di azione, in relazione al livello di esposizione giornaliera al rumore e alla pressione acustica di picco, sono fissati a:
a) valori limite di esposizione rispettivamente LEX = 87 dB(A) e ppeak = 200 Pa (140 dB(C) riferito a 20 µPa);
b) valori superiori di azione: rispettivamente LEX = 85 dB(A) e ppeak = 140 Pa (137 dB(C) riferito a 20 µPa);
c) valori inferiori di azione: rispettivamente LEX = 80 dB(A) e ppeak = 112 Pa (135 dB(C) riferito a 20 µPa).
Sulla base dell'analisi delle lavorazioni previste, come riportate sulle relative schede e le schede delle macchine tratte dalla pubblicazione CPT di Torino, si riscontra che gli addetti alle seguenti operazioni sono mediamente esposti:
 asportazione manto di usura, getto cls, formazione manto di usura e collegamento: valori di esposizione compresi tra 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C);
 allestimento cantiere, rimozione massetto, scarifica, posa cordoli, pozzetti, chiusini, rifinitura, rullatura, segnaletica orizzontale, valori di esposizione superiori a 85 dB(A) e 137 dB(C);
 utilizzo autocarro: valori di esposizione inferiori a 80 dB(A) e 135 dB(C).
In tutte le situazioni in cui è prevedibile un superamento della soglia di azione di 80 dB(A) il datore di lavoro deve mettere a disposizione dei lavoratori i DPI dell'udito (otoprotettori); al superamento della soglia di 85 dB(A) è obbligatorio da parte del lavoratore utilizzare i DPI messi a disposizione al fine di rientrare al di sotto della soglia degli 85 dB(A); ciò anche per le singole operazioni che concorrono al superamento della soglia; deve comunque essere sempre esclusa l'eventuale iperprotezione (valori Leq<70 dB(A)) da valutare in base alle caratteristiche dei DPI utilizzati.
Restano fatti salvi gli specifici obblighi di legge in relazione azioni di formazione/informazione e sorveglianza sanitaria.
Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.
I luoghi di lavoro devono avere i seguenti requisiti: indicazione, con appositi segnali, dei luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione; ove ciò è tecnicamente possibile e giustificato dal rischio, delimitazione e accesso limitato delle aree, dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione

Rischio da esposizione a vibrazione
Il Titolo VIII del Dlgs 81/08 impone al Datore di Lavoro di un'impresa/ente l'obbligo di effettuare la valutazione dei rischi fisici, tra i quali la valutazione del rischio legato alle vibrazioni. Il rischio legato alle vibrazioni si divide in 2 grandi famiglie per entrambe le quali è previsto come obbligatoria la valutazione: Valutazione del rischio legato alle vibrazioni del

sistema MANO BRACCIO (HAV, Hand Arm Vibration); Valutazione del rischio legato alle vibrazioni del sistema CORPO INTERNO (WBV, Whole Body Vibration).
Per entrambe le categorie di rischio vibrazioni il Dlgs 81/08 e smi definisce specifici valori che non devono essere superati (201).
a) per le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio:
1) il valore limite di esposizione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, è fissato a 5 m/s2; mentre su periodi brevi è pari a 20 m/s2;
2) il valore d'azione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, che fa scattare l'azione, è fissato a 2,5 m/s2.
b) per le vibrazioni trasmesse al corpo intero:
1) il valore limite di esposizione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, è fissato a 1,0 m/s2; mentre su periodi brevi è pari a 1,5 m/s2;
2) il valore d'azione giornaliero, normalizzato a un periodo di riferimento di 8 ore, è fissato a 0,5 m/s2.
Sulla base della banca dati ISPESL per i gruppi omogenei di lavoratori è possibile effettuare valutazioni preliminari da approfondire dal datore di lavoro sulla base del D.Lgs. 81/2008.
Si riscontra che gli addetti alle seguenti operazioni sono mediamente esposti:
 getto cls: valori di esposizione Mano-Braccio (HAV): inferiore a 2,5 m/s2;
 asportazione strato di usura, rimozione massetto: valori di esposizione Mano-Braccio (HAV): compresi tra 2,5 e 5,0 m/s2;
 utilizzo mezzi d'opera (autocarro, autobetoniera, autopompa cls): valori di esposizione Corpo intero (WBV): inferiori a 0,5 m/s2;
 utilizzo mezzi d'opera (finitrice, rullo compressore, scarificatrice): valori di esposizione Corpo intero (WBV): compreso tra 0,5 e 1 m/s2;
Quando dalla valutazione dei rischi emerga che per qualche lavoratore sono superati i valori di azione (2,5 m/sec2 per le vibrazioni mano-braccio e 0,5 m/sec2 per le vibrazioni trasmesse al corpo intero), è necessario elaborare ed applicare un programma di misure tecniche e organizzative, volte a ridurre al minimo l'esposizione.
Se il livello di esposizione risulta compreso tra il livello di azione appena definito e il livello limite (5m/sec2 per vibrazioni mano-braccio e 1,0 m/sec2 per vibrazioni corpo intero), oltre all'elaborazione del programma di misure tecniche e organizzative di cui si è accennato e alla informazione e formazione dei lavoratori, il datore di lavoro dovrà sottoporre i lavoratori interessati a sorveglianza sanitaria tramite il medico competente che provvederà all'istituzione e tenuta delle cartelle sanitarie e di rischio.
Di seguito si riportano alcune misure preliminari. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche; la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.
Le attrezzature di lavoro impiegate devono: essere adeguate al lavoro da svolgere; essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.
Dovranno essere adottati dispositivi di protezione individuale quali: indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità, guanti che attenuano la vibrazione trasmessa al sistema mano-braccio, maniglie che attenuano la vibrazione trasmessa al sistema mano-braccio.

Rischio da esposizione ad agenti chimici
Il riferimento è al Titolo IX "Sostanze pericolose", Capo I "Protezione da agenti chimici" del D.Lgs 81/2008 ed agli allegati ivi richiamati che pone in capo al datore di lavoro specifici obblighi di valutazione e adozione di misure organizzative, formazione ed informazione e mezzi appropriati per la sicurezza e salute dei lavoratori. In particolare tale esposizione potrebbe avvenire nelle attività di getto del cls e di realizzazione della segnaletica stradale.
Al fine di eliminare o, comunque ridurre al minimo, i rischi derivanti da agenti chimici, devono essere adottate adeguate misure generali di protezione e prevenzione:
 la progettazione e l'organizzazione dei sistemi di lavorazione sul luogo di lavoro deve essere effettuata nel rispetto delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori;
 le attrezzature di lavoro fornite devono essere idonee per l'attività specifica e mantenute adeguatamente;
 il numero di lavoratori presenti durante l'attività specifica deve essere quello minimo in funzione della necessità della lavorazione;
 la durata e l'intensità dell'esposizione ad agenti chimici pericolosi deve essere ridotta al minimo;

 devono essere fornite indicazioni in merito alle misure da rispettare per il mantenimento delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori come desunte dalla scheda di sicurezza dei prodotti utilizzati;
 il datore di lavoro fornisce gli strumenti ed attua le misure necessarie previste dalla scheda di sicurezza del prodotto utilizzato;
 il datore di lavoro verifica che durante le operazioni siano seguite le indicazioni fornite all'interno della scheda di sicurezza del prodotto utilizzato;
 le quantità di agenti presenti sul posto di lavoro, devono essere ridotte al minimo, in funzione delle necessità di lavorazione;
 devono essere adottati metodi di lavoro appropriati comprese le disposizioni che garantiscono la sicurezza nella manipolazione, nell'immagazzinamento e nel trasporto sul luogo di lavoro di agenti chimici pericolosi e dei rifiuti che contengono detti agenti;
 devono essere adottati prodotti a impatto nullo o che minimizzino gli effetti sulla salute e sicurezza dei lavoratori; la scheda di sicurezza dei prodotti deve essere mantenuta a disposizione in cantiere e gli addetti alle operazioni devono seguire le istruzioni ivi contenute;
 devono essere forniti adeguati DPI da parte del datore di lavoro ed il lavoratore deve utilizzarli al fine di limitare il contatto (guanti ed indumenti adeguati) e l'inalazione (maschera facciale adeguata) dei prodotti utilizzati;
 durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta e curando che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente.

Rischio da esposizione ad agenti cancerogeni/mutageni
Il riferimento è al Titolo IX "Sostanze pericolose", Capo II "Protezione da agenti cancerogeni e mutageni" del D.Lgs 81/2008 che pone in capo al datore di lavoro specifici obblighi di valutazione e adozione di misure organizzative, formazione ed informazione e mezzi appropriati per la sicurezza e salute dei lavoratori. In particolare tale esposizione potrebbe avvenire nelle attività di formazione del manto di usura e collegamento.
Al fine di evitare ogni esposizione a potenziali agenti cancerogeni e/o mutageni presenti nelle attività di cantiere stradale, devono essere adottate le seguenti misure:
 i metodi e le procedure di lavoro devono essere progettate in maniera adeguata, ovvero in modo che nelle varie operazioni lavorative siano impiegati quantitativi di agenti potenzialmente cancerogeni o mutageni non superiori alle necessità della lavorazione;
 i metodi e le procedure di lavoro devono essere progettate in maniera adeguata, ovvero in modo che nelle varie operazioni lavorative gli agenti potenzialmente cancerogeni e mutageni in attesa di impiego, in forma fisica tale da causare rischio di introduzione, non siano accumulati sul luogo di lavoro in quantità superiori alle necessità della lavorazione stessa;
 il numero di lavoratori presenti durante l'attività specifica, o che possono essere esposti ad agenti cancerogeni o mutageni, deve essere quello minimo in funzione della necessità della lavorazione;
 le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni devono essere effettuate in aree predeterminate, isolate e accessibili soltanto dai lavoratori che devono recarsi per motivi connessi alla loro mansione o con la loro funzione;
 le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni effettuate in aree predeterminate devono essere indicate con adeguati segnali di avvertimento e di sicurezza;
 le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni, per cui sono previsti mezzi per evitarne o limitarne la dispersione nell'aria, devono essere soggette a misurazioni per la verifica dell'efficacia delle misure adottate e per individuare precocemente le esposizioni anomale causate da un evento non prevedibile o da un incidente, con metodi di campionatura e di misurazione conformi alle indicazioni dell'allegato XLI del D.Lgs. 81/2008;
 i locali, le attrezzature e gli impianti destinati o utilizzati in lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni devono essere regolarmente e sistematicamente puliti;
 l'attività lavorativa specifica deve essere progettata e organizzata in modo da garantire con metodi di lavoro appropriati la gestione della conservazione, della manipolazione del trasporto sul luogo di lavoro di agenti cancerogeni o mutageni;
 l'attività lavorativa specifica deve essere progettata e organizzata in modo da garantire con metodi di lavoro appropriati la gestione della raccolta e l'immagazzinamento degli scarti e dei residui delle lavorazioni contenenti agenti cancerogeni o mutageni;
 i contenitori per la raccolta e l'immagazzinamento degli scarti e dei residui delle lavorazioni contenenti agenti cancerogeni o mutageni devono essere a chiusura ermetica e etichettati in modo chiaro, netto e visibile.
Devono essere assicurate le seguenti misure igieniche:

 i lavoratori devono disporre di servizi sanitari adeguati, provvisti di docce con acqua calda e fredda, nonché, di lavaggi oculari e antisettici per la pelle;
 i lavoratori devono avere in dotazione idonei indumenti protettivi, o altri indumenti, che devono essere riposti in posti separati dagli abiti civili;
 i dispositivi di protezione individuali devono essere custoditi in luoghi ben determinati e devono essere controllati, disinfettati e ben puliti dopo ogni utilizzazione;
 nelle lavorazioni, che possono esporre ad agenti biologici, devono essere indicati con adeguati segnali di avvertimento e di sicurezza i divieti di fumo, di assunzione di bevande o cibi, di utilizzare pipette a bocca e applicare cosmetici.

Rischio da elettrocuzione

In generale prima di effettuare un intervento su una linea elettrica si dovrà provvedere all'apertura del circuito a monte con il coinvolgimento preventivo del gestore della rete.
Per quanto riguarda l'eventuale impianto di cantiere l'impresa appaltatrice assicurerà l'utilizzo in conformità alle norme di legge e di buona tecnica vigenti; qualunque modifica significativa all'impianto dovrà essere autorizzata dal responsabile di cantiere dell'impresa appaltatrice in quanto sarà necessaria l'emissione di una nuova dichiarazione di conformità, per la parte di impianto modificata/sostituita, da parte di soggetti abilitati.
Il materiale usato sarà sempre integro ed adatto all'impiego. Nessun lavoratore potrà manomettere l'impianto elettrico.
Le postazioni pericolose come le cabine elettriche, derivazioni principali con parti attive non protette etc. dovranno essere sempre chiuse a chiave.
Le zone che presentino pericolo per il contatto elettrico diretto o indiretto saranno chiaramente individuate con apposita segnaletica.
Gli apparecchi elettrici dovranno essere perfettamente integri e funzionanti non potranno essere utilizzati utensili con interruttori rotti, e spine non conformi a quelle previste dalla normativa di riferimento.
Nei luoghi conduttori ristretti quali cunicoli umidi, piccole cisterne, scavi ristretti nel terreno, gli apparecchi trasportabili (mobili e portatili) devono essere alimentati a bassissima tensione di sicurezza oppure essere protetti per separazione elettrica.
Se utilizzato un gruppo elettrogeno dovrà essere dotato di dichiarazione di conformità (alle direttive: macchine, elettromagnetica e bassa tensione) e marcatura CE, installato secondo le istruzioni del fabbricante; il quadro di comando sarà dotato di tutti i dispositivi di sicurezza obbligatori (protezione da sovracorrenti, pulsante di emergenza, ecc.).
Il gruppo elettrogeno deve essere posizionato il più vicino possibile al punto di utilizzo dell'energia elettrica ed i cavi di collegamento devono avere un'estensione più breve possibile per ridurre sia la capacità dei cavi che la possibilità di danno meccanico.
Deve essere costantemente monitorata l'integrità (isolamento e protezione meccanica) dei circuiti (cavi) utilizzati. I circuiti devono essere protetti da uno o più dispositivi differenziali magnetotermici.

ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO

	POSSIBILI EVENTI DANNOSI																																					FATTORI DI PERICOLO																						
Mezzi d'opera/Altrezzatura	caduta dall'alto		urti,colpi,scivolament		impatti, compress.		cesoiamento		stritolamento		punture,tagli		abrasioni		elettrocuzione		rumore		inalazione di polveri,fibre		getti,schizzi		gas		vibrazioni		ribaltamento		vapori		ustioni			caduta materiale dall'alto		movim. manuale		dei carichi		incendio		oli minerali		allergeni		scoppio		radiazioni		magnitudo
	p	g	p	g	p	g	p	g	p	g	p	g	p	g	p	g	p	g	p	g	p	g	p	g	p	g	p	g	p	g	p	g		p	g	p	g	p	g	p	g	p	g	p	g	p	g	p	g	
protezioni aperture	1	3	1	2							1		1																						1	3																			9
scale a mano	2	3	1	3																							2	3							2	3	1	1															22
autocarro	1	2	2	3	1	3	1	3									2	1	2	1			2	1	2	1	1	3							2	2			1	2	1	1											32
autogru (autocarro con gru)	1	2	2	3	1	3	1	3	1	2			2	1	2	1					2	1	2	1	1	3									2	4			1	2	1	1											38
piattaforma elevatrice	2	3	1	3																							2	3							2	3	2	3															27
sega circolare			1	2							2	4	2	4	2	3	2	3					2	1											2	1	2	1															36
utensili manuali a batteria											2	2			2	1	2	2					2	1											2	2																	16
smerigliatrice			3	2							2	4	2	4	2	3	2	3	2	2			2	3					1	2					2	2																	50
utensili manuali elettrici			2	2							2	3	2	4	2	3	2	2					2	2											2	2																	36
utensili a mano			2	3							2	3			2	1	2	2	1	2			1	2													2	3															28
molazza											1	2	2	2	1	1	1	2	2	1			2	1																							1	1					14
motosega			1	2							2	4	2	4	2	3	2	3					2	1											2	1	2	1															36
saldatrice elettrica											2	2	2	3			2	2	1	2	2	2							2	2	2	3																			30
trivella			2	2	1	2	1	2	1	2				1	2								1	2	1	2									1	2	1	2	1	1	1	1	1	1					23
autobetoniera	1	2	2	2	1	3	1	3	1	2			2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	3									1	2			1	2			2	2					35
impastatrice			1	1	2	3	1	1	2	2	2	4	2	2	2	2	1	1			2	2	1	1											1	1	2	2					1	2					41
pompa per calcestruzzo	1	2	2	2	1	3	1	3	1	2			2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	3									1	2			1	2			2	2					35
escavatore	1	2	2	3	2	3	2	3	2	1			2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	3									2	3			1	2	2	1							54
pala meccanica	1	2	2	3	2	3	2	3	2	1			2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	3									2	3			1	2	2	1							54
vibratore per cls	2	2	2	1									2	2					2	1			2	2																											16
tagliasfalto a disco			2	2			1	1	2	3			2	3	2	2	2	1			2	2							2	2					1	2	1	2													35
finitrice	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1			2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	1	3	2	3	2	3					1	2					2	3	2	3							58
rullo	1	2	2	3	2	3	2	3	2	1			2	2					2	1	2	2	2	2	3															1	2									40
deposito combustibili																					2	1					2	1											1	3	2	1			1	3			12
elettropompa			2	2									2	3	2	1			2	1															2	1															16
macchina traccialinee (o pistola a spruzzo)			2	2											2	2	2	3	2	3			1	1	1	2	2	3							2	2							2	3					39
scarificatrice	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1			2	2	2	3	2	3	1	2	2	3	1	3	1	2									2	2			1	2									51
martello demolitore pneumatico			2	2	2	2									2	3	2	3	2	3			3	3											2	2	2	2							1	3			46
spruzzatrice (per stesura emulsione bituminosa)			2	2	1	2	1	2	1	2							2	2			1	2			2	3									1	2	1	2	2	3	2	3							38
spazzatrice			2	3	2	3	2	3	2	1			2	2	2	2					2	2	2	3																											38
armatura pareti scavo	2	3	2	3			2	3	2	3																									2	3	2	3													36
compressore			1	2			1	2				1	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	1	2													1	2	2	3			2	3			36
gruppo elettrogeno			1	2			1	2				2	3	2	2	1	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2											1	2	2	3			2	3			38

12. VERIFICA E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

Le lavorazioni riportate nel diagramma di Gantt evidenziano come, al momento, siano previste sovrapposizioni temporali:

- tra più lavorazioni della stessa impresa (in giallo nel diagramma di Gantt)

e

- tra lavorazioni di imprese diverse (in rosso nel diagramma di Gantt)

Il criterio di minimizzazione dei rischi impone di specificare le prescrizioni da adottarsi per limitare il rischio di interferenza.

In tal caso si provvederà come segue:

INTERFERENZE TRA LAVORAZIONI DELLA STESSA IMPRESA

Le sovrapposizioni tra le lavorazioni della stessa impresa derivano dall'eventuale necessità di completare lavorazioni conseguenti e collegate.

Tale eventualità potrebbe risultare necessaria in più periodi temporali.

La lettura della tipologia delle lavorazioni consente di valutare la minimizzazione del rischio mediante lo sfasamento tra le lavorazioni.

- Sfasamento temporale, in quanto le lavorazioni sono successive e conseguenti;
- Sfasamento spaziale, in quanto le lavorazioni potranno essere eseguite, qualora concomitanti, in aree e pertinenze differenti.

L'impresa è tenuta alla scrupolosa osservazione degli obblighi di sfasamento.

INTERFERENZE TRA LAVORAZIONI ESEGUITE DA DIVERSE IMPRESE

Le eventuali interferenze tra più lavorazioni di imprese diverse dovranno essere sfasate spazialmente e/o temporalmente, e il coordinamento è in capo al Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione, che dovrà essere preventivamente contattato. Tale eventualità potrebbe risultare necessaria in più periodi temporali.

La lettura della tipologia delle lavorazioni consente di valutare la minimizzazione del rischio mediante lo sfasamento tra le lavorazioni.

- Sfasamento temporale, in quanto le lavorazioni sono successive e conseguenti;
- Sfasamento spaziale, in quanto le lavorazioni potranno essere eseguite, qualora concomitanti, in aree e pertinenze differenti.

L'impresa è tenuta alla scrupolosa osservazione degli obblighi di sfasamento.

SEGNALETICA

	Divieto di accesso alle persone non autorizzate.
	Casco di protezione obbligatoria.
	Calzature di sicurezza obbligatorie.
	Guanti di protezione obbligatoria.
	Protezione individuale obbligatoria contro le cadute.
	Pronto soccorso.
	Comando: **Avanzare** Verbale: **AVANTI** Gestuale: Entrambe le braccia sono ripiegate, le palme delle mani rivolte all'indietro; gli avanbracci compiono mivimenti lenti in direzione del corpo
	Comando: **Retrocedere** Verbale: **INDIETRO** Gestuale: Entrambe le braccia piegate, le palme delle mani rivolte in avanti; gli avambracci compiono movimenti lenti che si allontanano dal corpo.

	Comando: **A destra** Verbale: **A DESTRA** Gestuale: Il braccio destro, teso più o meno lungo l'orizzontale, con la palma della mano destra rivolta verso il basso, compie piccoli movimenti lenti nella direzione.
	Comando: **A sinistra** Verbale: **A SINISTRA** Gestuale: Il braccio sinistro, teso più o meno in orizzontale, con la palma della mano sinistra rivolta verso il basso, compie piccoli movimenti lenti nella direzione.
	Comando: **Distanza orizzontale** Verbale: **MISURA DELLA DISTANZA** Gestuale: Le mani indicano la distanza.
	Baracca
	Infermeria
	Toilette
	Ufficio

CARTELLO CANTIERE

13. LAVORAZIONI e loro INTERFERENZE

Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere

Realizzazione della recinzione, al fine di impedire l'accesso involontario dei non addetti ai lavori, e degli accessi al cantiere, per mezzi e lavoratori. La recinzione dovrà essere di altezza non minore a quella richiesta dal vigente regolamento edilizio, realizzata con lamiere grecate, reti o altro efficace sistema di confinamento, adeguatamente sostenute da paletti in legno, metallo, o altro infissi nel terreno.

Macchine utilizzate:

1) Dumper.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere;
   Addetto alla realizzazione della recinzione, al fine di impedire l'accesso involontario dei non addetti ai lavori, e degli accessi al cantiere, per mezzi e lavoratori.
   Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:
   a) DPI: addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali a tenuta; **d)** mascherina antipolvere; **e)** indumenti ad alta visibilità; **f)** calzature di sicurezza con suola imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Rumore per "Operaio polivalente";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Andatoie e Passerelle;
b) Attrezzi manuali;
c) Scala doppia;
d) Scala semplice;
e) Sega circolare;
f) Smerigliatrice angolare (flessibile);
g) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Scivolamenti, cadute a livello; Ustioni.

Realizzazione di impianto idrico del cantiere

Realizzazione dell'impianto idrico del cantiere, mediante la posa in opera di tubazioni (in ferro o p.v.c. o polietilene o rame) con giunti saldati o raccordati meccanicamente e dei relativi accessori.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere;
   Idraulico addetto alle realizzazione dell'impianto idrico del cantiere, mediante la posa in opera di tubazioni (in ferro o p.v.c. o polietilene o rame) con giunti saldati o raccordati meccanicamente e dei relativi accessori.
   Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:
   a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali protettivi; **d)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile; **e)** occhiali o visiera di sicurezza; **f)** otoprotettori.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Rumore per "Idraulico";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Trapano elettrico;
c) Scala semplice;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Ustioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi.

Allestimento di servizi sanitari del cantiere

Allestimento di servizi sanitari costituiti dai presidi (cassetta di pronto soccorso, pacchetto di medicazione, camera di medicazione) e dai locali necessari all'attività di pronto soccorso in

cantiere indispensabili per prestare le prime immediate cure ai lavoratori feriti o colpiti da malore improvvisio.

Macchine utilizzate:
1) Autocarro;
2) Autogrù.

Lavoratori impegnati:
1) Addetto all'allestimento di servizi sanitari del cantiere;
   addetto all'allestimento di servizi sanitari costituiti dai presidi (cassetta di pronto soccorso, pacchetto di medicazione, camera di medicazione) e dai locali necessari all'attività di pronto soccorso in cantiere indispensabili per prestare le prime immediate cure ai lavoratori feriti o colpiti da malore improvvisio.

   Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

   a) DPI: addetto all'allestimento di servizi sanitari del cantiere;

   Prescrizioni Organizzative:

   Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile; **d)** occhiali di sicurezza.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:
a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
b) Rumore per "Operaio polivalente";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
a) Andatoie e Passerelle;
b) Attrezzi manuali;
c) Ponte su cavalletti;
d) Ponteggio mobile o trabattello;
e) Scala doppia;
f) Scala semplice;
g) Sega circolare;
h) Smerigliatrice angolare (flessibile);
i) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Scivolamenti, cadute a livello; Movimentazione manuale dei carichi; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Ustioni.

Allestimento di servizi igienico-assitenziali del cantiere

Allestimento di servizi igienico-sanitari costituiti da locali, direttamente ricavati nell'edificio oggetto dell'intervento, in edifici attigui, o in strutture prefabbricate appositamente approntate, nei quali le maestranze possono usufruire di refettori, dormitori, servizi igienici, locali per riposare, per lavarsi, per il ricambio dei vestiti.

Macchine utilizzate:
1) Autocarro;
2) Autogrù.

Lavoratori impegnati:
1) Addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere;
   Addetto all'allestimento di servizi igienico-sanitari costituiti da locali, direttamente ricavati nell'edificio oggetto dell'intervento, in edifici attigui, o in strutture prefabbricate appositamente approntate, nei quali le maestranze possono usufruire di refettori, dormitori, servizi igienici, locali per riposare, per lavarsi, per il ricambio dei vestiti.

   Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

   a) DPI: addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere;

   Prescrizioni Organizzative:

   Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile; **d)** occhiali di sicurezza.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:
a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
b) Rumore per "Operaio polivalente";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
a) Andatoie e Passerelle;
b) Attrezzi manuali;
c) Ponte su cavalletti;
d) Ponteggio mobile o trabattello;
e) Scala doppia;
f) Scala semplice;
g) Sega circolare;
h) Smerigliatrice angolare (flessibile);
i) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Scivolamenti, cadute a livello; Movimentazione manuale dei carichi; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Ustioni.

Realizzazione della viabilità del cantiere

Realizzazione della viabilità di cantiere destinata a persone e veicoli preferibilmente mediante percorsi separati. A questo scopo, all'interno del cantiere dovranno essere approntate adeguate vie di circolazione carrabile e pedonale, corredate di appropriata segnaletica.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro;
2) Pala meccanica.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere;
   Addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere destinata a persone e veicoli preferibilmente mediante percorsi separati.
   Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:
   a) DPI: addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere;

   Prescrizioni Organizzative:

   Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali a tenuta; **d)** mascherina antipolvere; **e)** indumenti ad alta visibilità; **f)** calzature di sicurezza con suola imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Rumore per "Operaio polivalente";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Andatoie e Passerelle;
b) Attrezzi manuali;
c) Sega circolare;
d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Scivolamenti, cadute a livello; Ustioni.

Scavo di splateamento

Scavi di splateamento a cielo aperto eseguiti con l'ausilio di mezzi meccanici (pala meccanica e/o escavatore) e/o a mano. Il ciglio superiore dello scavo dovrà risultare pulito e spianato così come le pareti, che devono essere sgombre da irregolarità o blocchi. Nei lavori di escavazione con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio o alla base del fronte di attacco. Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro;
2) Escavatore;
3) Pala meccanica.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto allo scavo di splateamento;
   Addetto all'esecuzione di scavi di spaletamento a cielo aperto eseguiti con l'ausilio di mezzi meccanici (pala meccanica e/o escavatore) e/o a mano.
   Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:
   a) DPI: addetto allo scavo di splateamento;

   Prescrizioni Organizzative:

   Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali protettivi; **d)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile; **e)** mascherina antipolvere; **f)** otoprotettori.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Caduta dall'alto;
b) Incendi, esplosioni;
c) Seppellimento, sprofondamento;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Andatoie e Passerelle;
c) Scala semplice;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi.

Scavo di sbancamento

Scavi di sbancamenti a cielo aperto eseguiti con l'ausilio di mezzi meccanici (pala meccanica e/o escavatore) e/o a mano. Il ciglio superiore dello scavo dovrà risultare pulito e spianato così come le pareti, che devono essere sgombre da irregolarità o blocchi. Nei lavori di escavazione con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio o alla base del fronte di attacco. Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro;
2) Escavatore;
3) Pala meccanica.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto allo scavo di sbancamento;
   Addetto all'esecuzione di scavi di sbancamenti a cielo aperto eseguiti con l'ausilio di mezzi meccanici (pala meccanica e/o escavatore) e/o a mano.
   Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:
   a) DPI: addetto allo scavo di sbancamento;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali protettivi; **d)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile; **e)** mascherina antipolvere; **f)** otoprotettori.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Caduta dall'alto;
b) Incendi, esplosioni;
c) Seppellimento, sprofondamento;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Andatoie e Passerelle;
c) Scala semplice;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi.

Scavo a sezione ristretta

Scavi a sezione ristretta, eseguiti a cielo aperto o all'interno di edifici con mezzi meccanici. Il ciglio superiore dello scavo dovrà risultare pulito e spianato così come le pareti, che devono essere sgombre da irregolarità o blocchi. Nei lavori di escavazione con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio o alla base del fronte di attacco. Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro;
2) Escavatore;
3) Pala meccanica.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto allo scavo a sezione ristretta;
   Addetto all'esecuzione di scavi a sezione ristretta, eseguiti a cielo aperto o all'interno di edifici con mezzi meccanici.
   Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:
   a) DPI: addetto allo scavo a sezione ristretta;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali protettivi; **d)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile; **e)** mascherina antipolvere; **f)** otoprotettori.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Caduta dall'alto;
b) Incendi, esplosioni;
c) Seppellimento, sprofondamento;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Andatoie e Passerelle;
c) Scala semplice;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi.

Taglio di asfalto di carreggiata stradale

Taglio dell'asfalto della carreggiata stradale eseguito con l'ausilio di attrezzi meccanici. La fase lavorativa averrà limitatamente la zona interessata ai lavori ed evitando l'interruzione del servizio della strada stessa.

Macchine utilizzate:
1) Autocarro;
2) Escavatore.

Lavoratori impegnati:
1) Addetto al taglio di asfalto di carreggiata stradale;
   Addetto al taglio dell'asfalto della carreggiata stradale eseguito con l'ausilio di attrezzi meccanici.
   Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:
   a) DPI: addetto al taglio di asfalto di carreggiata stradale;

   Prescrizioni Organizzative:

   Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** guanti; **b)** casco; **c)** occhiali o schermi facciali protettivi; **d)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile e puntale d'acciaio; **e)** otoprotettori.

   ### Rischi a cui è esposto il lavoratore:
   a) Investimento, ribaltamento;
   b) Rumore per "Addetto tagliasfalto a disco";
   c) Vibrazioni per "Addetto tagliasfalto a disco";

   ### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
   a) Attrezzi manuali;
   b) Tagliasfalto a disco;

   ### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
   Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Scivolamenti, cadute a livello; Ustioni.

Asportazione di strato di usura e collegamento

Asportazione dello strato d'usura e collegamento mediante mezzi meccanici ed allontanamento dei materiali di risulta.

Macchine utilizzate:
1) Scarificatrice;
2) Autocarro.

Lavoratori impegnati:
1) Addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento;
   Addetto all'asportazione dello strato d'usura e collegamento mediante mezzi meccanici ed allontanamento dei materiali di risulta.
   Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:
   a) DPI: addetto all'asportazione di strato di usura e collegamento;

   Prescrizioni Organizzative:

   Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** guanti; **e)** maschera per la protezione delle vie respiratorie; **f)** otoprotettori; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

   ### Rischi a cui è esposto il lavoratore:
   a) Investimento, ribaltamento;
   b) Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)";
   c) Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)";

   ### Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
   a) Attrezzi manuali;
   b) Compressore con motore endotermico;
   c) Martello demolitore pneumatico;
   d) Tagliasfalto a disco;

   ### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
   Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Scoppio; Inalazione polveri, fibre; Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a livello; Investimento, ribaltamento; Ustioni.

Formazione di rilevato stradale

Formazione per strati di rilevato stradale con materiale proveniente da cave, preparazione del piano di posa, compattazione eseguita con mezzi meccanici.

Macchine utilizzate:
1) Pala meccanica;
2) Rullo compressore.

Lavoratori impegnati:
1) Addetto alla formazione di rilevato stradale;
   Addetto alla formazione per strati di rilevato stradale con materiale proveniente da cave, preparazione del piano di posa, compattazione eseguita con mezzi meccanici.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla formazione di rilevato stradale;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** guanti; **e)** maschera per la protezione delle vie respiratorie; **f)** otoprotettori; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Investimento, ribaltamento;
b) Rumore per "Operaio comune polivalente";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Posa di conduttura idrica

Posa di condutture destinate alla distribuzione dell'acqua potabile in scavo a sezione obbligata, precedentemente eseguito, previa sistemazione del letto di posa con attrezzi manuali e attrezzature meccaniche.

Macchine utilizzate:

1) Dumper.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla posa di conduttura idrica;

Addetto alla posa di condutture destinate alla distribuzione dell'acqua potabile in scavo a sezione obbligata, precedentemente eseguito, previa sistemazione del letto di posa con attrezzi manuali e attrezzature meccaniche.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla posa di conduttura idrica;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali protettivi; **d)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile; **e)** otoprotettori.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Scivolamenti, cadute a livello;
b) Rumore per "Idraulico";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Scala semplice;
c) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Ustioni.

Posa di speco fognario prefabbricato

Posa di speco fognario prefabbricato in scavo a sezione obbligata, precedentemente eseguito, previa sistemazione del letto di posa con attrezzi manuali e attrezzature meccaniche.

Macchine utilizzate:

1) Dumper.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla posa di speco fognario prefabbricato;

Addetto alla posa di speco fognario prefabbricato in scavo a sezione obbligata, precedentemente eseguito, previa sistemazione del letto di posa con attrezzi manuali e attrezzature meccaniche.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla posa di speco fognario prefabbricato;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali protettivi; **d)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile; **e)** occhiali o visiera di sicurezza; **f)** otoprotettori.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Scivolamenti, cadute a livello;
b) Rumore per "Idraulico";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Scala semplice;
c) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Ustioni.

Pozzetti di ispezione e opere d'arte

Posa di pozzetti di ispezione prefabbricati.

Macchine utilizzate:

1) Dumper.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla posa pozzetti di ispezione e opere d'arte;
   Addetto alla posa di pozzetti di ispezione prefabbricati.
   Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:
   a) DPI: addetto alla posa pozzetti di ispezione e opere d'arte;

   Prescrizioni Organizzative:

   Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali protettivi; **d)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile; **e)** occhiali o visiera di sicurezza; **f)** otoprotettori.

   Rischi a cui è esposto il lavoratore:
   a) Scivolamenti, cadute a livello;
   b) Rumore per "Idraulico";
   Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
   a) Attrezzi manuali;
   b) Scala semplice;
   c) Trapano elettrico;
   Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
   Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Ustioni.

Posa di conduttura elettrica

Posa di cavi destinati alla distribuzione di energia elettrica in scavo a sezione obbligata, precedentemente eseguito, previa sistemazione del letto di posa con attrezzi manuali e attrezzature meccaniche.

Macchine utilizzate:

1) Dumper.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla posa di conduttura elettrica;
   Addetto alla posa di cavi destinati alla distribuzione di energia elettrica in scavo a sezione obbligata, precedentemente eseguito, previa sistemazione del letto di posa con attrezzi manuali e attrezzature meccaniche.
   Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:
   a) DPI: addetto alla posa di conduttura elettrica;

   Prescrizioni Organizzative:

   Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali protettivi; **d)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile; **e)** otoprotettori.

   Rischi a cui è esposto il lavoratore:
   a) Scivolamenti, cadute a livello;
   b) Rumore per "Idraulico";
   Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
   a) Attrezzi manuali;
   b) Scala semplice;
   c) Trapano elettrico;
   Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
   Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Ustioni.

Realizzazione della carpenteria per sottoservizi in c.a.

Realizzazione della carpenteria di sotteservizi urbani e successivo disarmo.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla realizzazione della carpenteria per sottoservizi in c.a.;
   Addetto alla realizzazione della carpenteria di sotteservizi urbani e successivo disarmo.
   Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:
   a) DPI: addetto alla realizzazione della carpenteria per sottoservizi in c.a.;

   Prescrizioni Organizzative:

   Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** guanti; **b)** casco; **c)** stivali di sicurezza; **d)** cinture di sicurezza; **e)** indumenti protettivi (tute).

   Rischi a cui è esposto il lavoratore:
   a) Rumore per "Carpentiere o aiuto carpentiere";

b) Vibrazioni per "Carpentiere o aiuto carpentiere";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Andatoie e Passerelle;
b) Attrezzi manuali;
c) Scala semplice;
d) Sega circolare;
e) Smerigliatrice angolare (flessibile);

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Scivolamenti, cadute a livello; Ustioni.

Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione

Realizzazione della carpenteria per strutture di fondazione diretta, come plinti, travi rovesce, travi portatompagno, ecc. e successivo disarmo.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione;
   Addetto alla realizzazione della carpenteria per strutture di fondazione diretta, come plinti, travi rovesce, travi portatompagno, ecc. e successivo disarmo.
   Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:
   a) DPI: addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione;

   Prescrizioni Organizzative:

   Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** guanti; **b)** casco; **c)** stivali di sicurezza; **d)** cinture di sicurezza; **e)** indumenti protettivi (tute).

   Rischi a cui è esposto il lavoratore:
   a) Rumore per "Carpentiere";

   Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
   a) Andatoie e Passerelle;
   b) Attrezzi manuali;
   c) Scala semplice;
   d) Sega circolare;
   e) Smerigliatrice angolare (flessibile);

   Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

   Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Scivolamenti, cadute a livello; Ustioni.

Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione

Lavorazione (sagomatura, taglio, saldatura) e posa nelle casserature di tondini di ferro per armature di strutture in fondazione.

Macchine utilizzate:

1) Gru a torre.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione;
   Addetto alla lavorazione (sagomatura, taglio, saldatura) e posa nelle casserature di tondini di ferro per armature di strutture in fondazione.
   Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:
   a) DPI: addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione;

   Prescrizioni Organizzative:

   Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile; **d)** cintura di sicurezza; **e)** occhiali o schermi facciali paraschegge.

   Rischi a cui è esposto il lavoratore:
   a) Punture, tagli, abrasioni;
   b) Rumore per "Ferraiolo o aiuto ferraiolo";

   Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
   a) Attrezzi manuali;
   b) Ponte su cavalletti;
   c) Scala semplice;
   d) Trancia-piegaferri;

   Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

   Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Scivolamenti, cadute a livello; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione.

Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione

Esecuzione di getti di cls per la realizzazione di strutture in fondazione, dirette (come plinti, travi rovesce, platee, ecc.).

Macchine utilizzate:

1) Autobetoniera;
2) Autopompa per cls.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione;
   Addetto all'esecuzione di getti di cls per la realizzazione di strutture in fondazione, dirette (come plinti, travi rovesce, platee, ecc.).
   Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:
   a) DPI: addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione;

   Prescrizioni Organizzative:

   Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** guanti; **b)** casco; **c)** stivali di sicurezza; **d)** cinture di sicurezza; **e)** indumenti protettivi (tute).

   Rischi a cui è esposto il lavoratore:
   a) Rumore per "Carpentiere";
   Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
   a) Andatoie e Passerelle;
   b) Attrezzi manuali;
   c) Gruppo elettrogeno;
   d) Scala semplice;
   e) Vibratore elettrico per calcestruzzo;
   Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
   Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Movimentazione manuale dei carichi.

Realizzazione della rete e dei sistemi di controllo per impianto antincendio

Realizzaione della rete e dei sistemi di controllo ed allarme elettrici o elettronici dell'impianto antincendio. Durante la fase lavorativa si prevede anche la realizzazione delle opere murarie necessarie quali esecuzione e chiusura di tracce e fori per il passaggio degli impianti, muratura di dispositivi di aggancio degli elementi e realizzazione di supporti.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla realizzazione della rete e dei sistemi di controllo per impianto antincendio;
   Addetto alla realizzaione della rete e dei sistemi di controllo ed allarme elettrici o elettronici dell'impianto antincendio.
   Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:
   a) DPI: addetto alla realizzazione della rete e dei sistemi di controllo per impianto antincendio;

   Prescrizioni Organizzative:

   Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** guanti isolanti; **b)** occhiali protettivi; **c)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo.

   Rischi a cui è esposto il lavoratore:
   a) Rumore per "Elettricista (ciclo completo)";
   b) Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)";
   Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
   a) Attrezzi manuali;
   b) Ponte su cavalletti;
   c) Ponteggio mobile o trabattello;
   d) Scala doppia;
   e) Scala semplice;
   f) Scanalatrice per muri ed intonaci;
   g) Trapano elettrico;
   Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
   Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Scivolamenti, cadute a livello; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Ustioni.

Rinterro di scavo

Rinterro e compattazione di scavi precedentemente eseguiti, a mano e/o con l'ausilio di mezzi meccanici.

Macchine utilizzate:

1) Dumper;
2) Pala meccanica.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto al rinterro di scavo;
   Addetto al rinterro e compattazione di scavi precedentemente eseguiti, a mano e/o con l'ausilio di mezzi meccanici.
   Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:
   a) DPI: addetto al rinterro di scavo;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali protettivi; **d)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile; **e)** mascherina antipolvere; **f)** otoprotettori.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Caduta dall'alto;
b) Incendi, esplosioni;
c) Seppellimento, sprofondamento;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Andatoie e Passerelle;
c) Scala semplice;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi.

Formazione di fondazione stradale

Formazione per strati di fondazione stradale con pietrame calcareo informe e massicciata di pietrisco, compattazione eseguita con mezzi meccanici.

Macchine utilizzate:

1) Pala meccanica;
2) Rullo compressore.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla formazione di fondazione stradale;
   Addetto alla formazione per strati di fondazione stradale con pietrame calcareo informe e massicciata di pietrisco, compattazione eseguita con mezzi meccanici.
   Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:
   a) DPI: addetto alla formazione di fondazione stradale;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** guanti; **e)** maschera per la protezione delle vie respiratorie; **f)** otoprotettori; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Investimento, ribaltamento;
b) Rumore per "Operaio comune polivalente";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Cordoli, zanelle e opere d'arte

Posa in opera si cordoli e zanelle stradali prefabbricati.

Macchine utilizzate:

1) Dumper.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte;
   Addettto alla posa in opera si cordoli e zanelle stradali prefabbricati.
   Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:
   a) DPI: addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** guanti; **e)** maschera per la protezione delle vie respiratorie; **f)** otoprotettori; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Investimento, ribaltamento;
b) Rumore per "Operaio comune polivalente";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Betoniera a bicchiere;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Movimentazione manuale dei carichi.

Realizzazione di marciapiedi

Realizzazione di marciapiede, eseguito mediante la preventiva posa in opera di cordoli in calcestruzzo prefabbricato, riempimento parziale con sabbia e ghiaia, realizzazione di massetto e posa finale della pavimentazionone.

Macchine utilizzate:

1) Dumper.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla realizzazione di marciapiedi;
   Addetto alla realizzazione di marciapiede, eseguito mediante la preventiva posa in opera di cordoli in calcestruzzo prefabbricato, riempimento parziale con sabbia e ghiaia, realizzazione di massetto e posa finale della pavimentazionone.
   Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:
   a) DPI: addetto alla realizzazione di marciapiedi;

   Prescrizioni Organizzative:

   Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** guanti; **e)** maschera per la protezione delle vie respiratorie; **f)** otoprotettori; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

   Rischi a cui è esposto il lavoratore:
   a) Investimento, ribaltamento;
   b) Rumore per "Operaio comune polivalente";
   Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
   a) Attrezzi manuali;
   b) Betoniera a bicchiere;
   Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
   Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Movimentazione manuale dei carichi.

Formazione di manto di usura e collegamento

Formazione di manto stradale in conglomerato bituminoso mediante esecuzione di strato/i di collegamento e strato di usura, stesi e compattati con mezzi meccanici.

Macchine utilizzate:

1) Rullo compressore;
2) Finitrice.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento;
   Addetto alla formazione di manto stradale in conglomerato bituminoso mediante esecuzione di strato/i di collegamento e strato di usura, stesi e compattiti con mezzi meccanici.
   Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:
   a) DPI: addetto alla formazione di manto di usura e collegamento;

   Prescrizioni Organizzative:

   Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** guanti; **e)** maschera per la protezione delle vie respiratorie; **f)** otoprotettori; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

   Rischi a cui è esposto il lavoratore:
   a) Investimento, ribaltamento;
   b) Ustioni;
   c) Rumore per "Operaio comune polivalente";
   Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
   a) Attrezzi manuali;
   Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
   Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Posa di pali per pubblica illuminazione

Posa di pali per pubblica illuminazione completo di pozzetto di connessione alla rete elettrica compreso lo scavo e la realizzazione della fondazione.

Macchine utilizzate:

1) Escavatore;
2) Autocarro.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla posa di pali per pubblica illuminazione;

Posa di pali per pubblica illuminazione completo di pozzetto di connessione alla rete elettrica compreso lo scavo e la realizzazione della fondazione.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla posa di pali per pubblica illuminazione;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** guanti; **e)** maschera per la protezione delle vie respiratorie; **f)** otoprotettori; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
b) Investimento, ribaltamento;
c) Rumore per "Operaio comune polivalente";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Betoniera a bicchiere;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Movimentazione manuale dei carichi.

Montaggio di apparecchi illuminanti

Montaggio di apparecchi illuminanti su pali per pubblica illuminazione.

Macchine utilizzate:

1) Piattaforma sviluppabile.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto al montaggio di apparecchi illuminanti;

Addetto al montaggio di apparecchi illuminanti su pali per pubblica illuminazione.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

a) DPI: addetto al montaggio di apparecchi illuminanti;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** guanti isolanti; **b)** occhiali protettivi; **c)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Rumore per "Elettricista";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Ponteggio mobile o trabattello;
c) Scala doppia;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi; Cesoiamenti, stritolamenti.

Posa di segnali stradali

Posa di segnali stradali verticali compreso lo scavo e la realizzazione della fondazione.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla posa di segnali stradali;

Addetto alla posa di segnali stradali verticali compreso lo scavo e la realizzazione della fondazione.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla posa di segnali stradali;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** indumenti protettivi; **e)** indumenti ad alta visibilità.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Investimento, ribaltamento;
b) Movimentazione manuale dei carichi;
c) Rumore per "Operaio comune polivalente";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Formazione di tappeto erboso

Formazione di tappeto erboso ottenuta mediante limitati movimenti terra (per la modifica e/o correzione del profilo del terreno), la preparazione del terreno e la semina di prato.

Macchine utilizzate:
1) Trattore.

Lavoratori impegnati:
1) Addetto alla formazione di tappeto erboso;
   Addetto alla formazione di tappeto erboso ottenuta mediante limitati movimenti terra (per la modifica e/o correzione del profilo del terreno), la preparazione del terreno e la semina di prato.
   Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:
   a) DPI: addetto alla formazione di tappeto erboso;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** guanti; **b)** casco; **c)** occhiali protettivi; **d)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile e puntale d'acciaio.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:
a) Rumore per "Operaio polivalente";
b) Vibrazioni per "Operaio polivalente";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
a) Attrezzi manuali;
b) Decespugliatore a motore;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Cesoiamenti, stritolamenti; Incendi, esplosioni; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Ustioni.

Messa a dimora di piante

Sistemazione di area a verde a ottenuta mediante limitati movimenti terra (per la modifica e/o correzione del profilo del terreno) , scavo e la messa a dimora di nuova alberatura.

Lavoratori impegnati:
1) Addetto alla messa a dimora di piante;
   Addetto alla sistemazione di area a verde a ottenuta mediante limitati movimenti terra (per la modifica e/o correzione del profilo del terreno) , scavo e la messa a dimora di nuova alberatura.
   Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:
   a) DPI: addetto alla messa a dimora di piante;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** guanti; **b)** casco; **c)** occhiali protettivi; **d)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile e puntale d'acciaio.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:
a) Rumore per "Operaio polivalente";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
a) Attrezzi manuali;
b) Scala semplice;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi.

Montaggio di strutture verticali in acciaio

Montaggio dei pilastri, ottenuti con profilati HE accoppiati o con scatolari e solidarizzati alle fondazioni mediante tirafondi, delle controventature e dell'orditura secondaria, disposta orizzontalmente tra i pilastri e realizzata con profilati tipo IPE posizionati ad interasse adeguato a consentire la disposizione delle chiusure opache verticali.

Macchine utilizzate:
1) Autogrù.

Lavoratori impegnati:
1) Addetto al montaggio di strutture verticali in acciaio;
   Addetto al montaggio dei pilastri, ottenuti con profilati HE accoppiati o con scatolari e solidarizzati alle fondazioni mediante tirafondi, delle controventature e dell'orditura secondaria, disposta orizzontalmente tra i pilastri e realizzata con profilati tipo IPE posizionati ad interasse adeguato a consentire la disposizione delle chiusure opache verticali.
   Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:
   a) DPI: addetto al montaggio di strutture verticali in acciaio;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** elmetto (sia per gli addetti al montaggio che per quanti partecipano al lavoro da terra; tali elmetti devono essere corredati da cinghia sottogola, indispensabile soprattutto per chi, lavorando in elevazione, è impossibilitato a recuperare facilmente il casco eventualmente perduto); **b)** guanti; **c)** cintura di sicurezza a dissipazione di energia; **d)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile; **e)** occhiali.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:
a) Caduta dall'alto;
b) Movimentazione manuale dei carichi;
c) Rumore per "Addetto montaggio prefabbricati in c.a.";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
a) Andatoie e Passerelle;
b) Attrezzi manuali;
c) Avvitatore elettrico;
d) Ponteggio metallico fisso;
e) Saldatrice elettrica;
f) Scala semplice;
g) Smerigliatrice angolare (flessibile);

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Radiazioni non ionizzanti; Ustioni; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre.

Montaggio di strutture orizzontali in acciaio

Montaggio delle capriate in acciaio e loro posizionamento in quota, delle controventature e dell'orditura secondaria per la posa in opera della copertura continua.

Macchine utilizzate:
1) Autogrù.

Lavoratori impegnati:
1) Addetto al montaggio di strutture orizzontali in acciaio;
Addetto al montaggio delle capriate in acciaio e loro posizionamento in quota, delle controventature e dell'orditura secondaria per la posa in opera della copertura continua.
Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:
a) DPI: addetto al montaggio di strutture orizzontali in acciaio;
Prescrizioni Organizzative:
Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** elmetto (sia per gli addetti al montaggio che per quanti partecipano al lavoro da terra; tali elmetti devono essere corredati da cinghia sottogola, indispensabile soprattutto per chi, lavorando in elevazione, è impossibilitato a recuperare facilmente il casco eventualmente perduto); **b)** guanti; **c)** cintura di sicurezza a dissipazione di energia; **d)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile; **e)** occhiali.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:
a) Caduta dall'alto;
b) Movimentazione manuale dei carichi;
c) Rumore per "Addetto montaggio prefabbricati in c.a.";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
a) Andatoie e Passerelle;
b) Attrezzi manuali;
c) Avvitatore elettrico;
d) Ponteggio metallico fisso;
e) Saldatrice elettrica;
f) Scala semplice;
g) Smerigliatrice angolare (flessibile);

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Radiazioni non ionizzanti; Ustioni; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre.

Realizzazione di impianto elettrico interno

Realizzazione dell'impianto elettrico a partire dal quadro di alloggio o di zona, consistente nella posa in opera di canalette in p.v.c. sotto traccia flessibili ed autoestinguenti, conduttori flessibili di rame con isolamento in p.v.c. non propagante l'incendio, cassette di derivazione, morsetti e relativi accessori, punti luce, prese, quadri di protezione (magnetotermi differenziali, "salvavita", ecc.) e comando, impianto di messa a terra. Durante la fase lavorativa si prevede anche la realizzazione delle opere murarie necessarie quali esecuzione e chiusura di tracce e fori per il passaggio degli impianti, muratura di dispositivi di aggancio degli elementi e realizzazione di supporti.

Lavoratori impegnati:
1) Addetto alla realizzazione di impianto elettrico interno;
Addetto alla realizzazione dell'impianto elettrico a partire dal quadro di alloggio o di zona, consistente nella posa in opera di canalette in p.v.c. sotto traccia flessibili ed autoestinguenti, conduttori flessibili di rame con isolamento in p.v.c. non propagante l'incendio, cassette di derivazione, morsetti e relativi accessori, punti luce, prese, quadri di protezione (magnetotermi differenziali, "salvavita", ecc.) e comando, impianto di messa a terra.
Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:
a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto elettrico interno;
Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** guanti isolanti; **b)** occhiali protettivi; **c)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Rumore per "Elettricista (ciclo completo)";
b) Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Ponte su cavalletti;
c) Ponteggio mobile o trabattello;
d) Scala doppia;
e) Scala semplice;
f) Scanalatrice per muri ed intonaci;
g) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Scivolamenti, cadute a livello; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Ustioni.

Realizzazione di impianto idrico-sanitario e del gas

Realizzazione delle canalizzazioni relative agli impianti idrico e posa delle rubinetterie e degli apparecchi sanitari. Durante la fase lavorativa si prevede anche la realizzazione delle opere murarie necessarie quali esecuzione e chiusura di tracce e fori per il passaggio degli impianti, muratura di dispositivi di aggancio degli elementi e realizzazione di supporti.

Macchine utilizzate:

1) Gru a torre.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla realizzazione di impianto idrico-sanitario e del gas;
   Addetto alla realizzazione delle canalizzazioni relative agli impianti idrico e posa delle rubinetterie e degli apparecchi sanitari.
   Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:
   a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto idrico-sanitario e del gas;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali protettivi; **d)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile; **e)** occhiali o visiera di sicurezza; **f)** otoprotettori.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Rumore per "Idraulico";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Scala semplice;
c) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Ustioni.

Smobilizzo del cantiere

Smobilizzo del cantiere realizzato attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse, di tutti gli impianti di cantiere, delle opere provvisionali e di protezione, della recinzione posta in opera all'insediamento del cantiere stesso ed il caricamento di tutte le attrezzature, macchine e materiali eventualmente presenti, su autocarri per l'allontanamento.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro;
2) Autogrù;
3) Carrello elevatore.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto allo smobilizzo del cantiere;
   Addetto allo smobilizzo del cantiere realizzato attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse, di tutti gli impianti di cantiere, delle opere provvisionali e di protezione, della recinzione posta in opera all'insediamento del cantiere stesso ed il caricamento di tutte le attrezzature, macchine e materiali eventualmente presenti, su autocarri per l'allontanamento.
   Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:
   a) DPI: addetto allo smobilizzo del cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile; **d)** occhiali di sicurezza.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
b) Rumore per "Operaio polivalente";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Andatoie e Passerelle;
b) Argano a bandiera;
c) Attrezzi manuali;
d) Ponte su cavalletti;
e) Ponteggio metallico fisso;
f) Ponteggio mobile o trabattello;
g) Scala doppia;
h) Scala semplice;
i) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Scivolamenti, cadute a livello; Movimentazione manuale dei carichi; Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Ustioni.

RISCHI individuati nelle Lavorazioni e relative MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

Elenco dei rischi:

1) Caduta dall'alto;
2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
3) Incendi, esplosioni;
4) Investimento, ribaltamento;
5) Movimentazione manuale dei carichi;
6) Punture, tagli, abrasioni;
7) Rumore per "Addetto montaggio prefabbricati in c.a.";
8) Rumore per "Addetto tagliasfalto a disco";
9) Rumore per "Carpentiere o aiuto carpentiere";
10) Rumore per "Carpentiere";
11) Rumore per "Elettricista (ciclo completo)";
12) Rumore per "Elettricista";
13) Rumore per "Ferraiolo o aiuto ferraiolo";
14) Rumore per "Idraulico";
15) Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)";
16) Rumore per "Operaio comune polivalente";
17) Rumore per "Operaio comune polivalente";
18) Rumore per "Operaio comune polivalente";
19) Rumore per "Operaio polivalente";
20) Rumore per "Operaio polivalente";
21) Scivolamenti, cadute a livello;
22) Seppellimento, sprofondamento;
23) Ustioni;
24) Vibrazioni per "Addetto tagliasfalto a disco";
25) Vibrazioni per "Carpentiere o aiuto carpentiere";
26) Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)";
27) Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)";
28) Vibrazioni per "Operaio polivalente".

RISCHIO: "Caduta dall'alto"

Descrizione del Rischio:

Lesioni a causa di cadute dall'alto per perdita di stabilità dell'equilibrio dei lavoratori, in assenza di adeguate misure di prevenzione, da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Scavo di splateamento; Scavo di sbancamento; Scavo a sezione ristretta; Rinterro di scavo;

Prescrizioni Esecutive:

Il ciglio del fronte di scavo dovrà essere reso inaccessibile mediante barriere mobili, posizionate ad opportuna distanza di sicurezza e spostabili con l'avanzare del fronte dello scavo stesso. Dovrà provvedersi, inoltre, a segnalare la presenza dello scavo con opportuni cartelli. A scavo ultimato, tali barriere mobili provvisorie dovranno essere sostituite da regolari parapetti.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118.

b) Nelle lavorazioni: Montaggio di strutture verticali in acciaio; Montaggio di strutture orizzontali in acciaio;

Prescrizioni Organizzative:

Prima dell'inizio dell'opera deve essere messa a disposizione dei responsabili del lavoro, degli operatori e degli organi di controllo, la seguente documentazione tecnica: **a)** piano di lavoro sottoscritto dalla o dalle ditte e dai tecnici interessati che descriva chiaramente le modalità di esecuzione delle operazioni di montaggio e la loro successione; **b)** procedure di sicurezza da adottare nelle varie fasi di lavoro fino al completamento dell'opera; **c)** nel caso di più ditte operanti nel cantiere, cronologia degli interventi da parte delle diverse ditte interessate. In mancanza di tale documentazione tecnica, della quale dovrà essere fatta esplicita menzione nei documenti di appalto, è fatto divieto di eseguire operazioni di montaggio.

Riferimenti Normativi:

Circolare Ministero del Lavoro e Previdenza Sociale n.13/82.

c) Nelle lavorazioni: Montaggio di strutture verticali in acciaio; Montaggio di strutture orizzontali in acciaio;

Prescrizioni Organizzative:

Ai sensi dell'art.16 del decreto Presidente della Repubblica del 7 Gennaio 1956, n. 164, nelle operazioni di montaggio di strutture prefabbricate, quando esiste pericolo di caduta di persone, deve essere attuata almeno una delle seguenti misure di sicurezza atte ad eliminare il predetto pericolo: **a)** impiego di impalcatura, ponteggio o analoga opera provvisionale; **b)** adozione di cinture di sicurezza con bretelle collegate a fune di trattenuta di lunghezza tale da limitare l'eventuale caduta a non oltre 1,5 m; **c)** adozioni di reti di sicurezza; **d)** adozione di sistemi o procedure espressamente citati nelle istruzioni scritte fornite dal fornitore o dalla ditta di montaggio. Nella costruzione di edifici, in luogo del punto a), possono essere adottate difese applicate alle strutture prefabbricate a piè d'opera ovvero immediatamente

dopo il loro montaggio, costituite da parapetto normale con arresto al piede come previsto dall'art.26 del decreto Presidente della Repubblica 27 Aprile 1955, n. 547, ovvero del parapetto normale, arretrato di 30 cm rispetto al filo esterno del struttura alla quale è affiancato, e sottostante mantovana, in corrispondenza dei luoghi di stazionamento e di transito accessibile.

RISCHIO: "Caduta di materiale dall'alto o a livello"

Descrizione del Rischio:
Lesioni causate dall'investimento di masse cadute dall'alto, durante le operazioni di trasporto di materiali o per caduta degli stessi da opere provvisionali, o a livello, a seguito di demolizioni mediante esplosivo o a spinta da parte di materiali frantumati proiettati a distanza.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Allestimento di servizi igienico-assitenziali del cantiere; Posa di pali per pubblica illuminazione; Smobilizzo del cantiere;

Prescrizioni Esecutive:

Addetti all'imbracatura: verifica imbraco. Gli addetti, prima di consentire l'inizio della manovra di sollevamento devono verificare che il carico sia stato imbracato correttamente.
Addetti all'imbracatura: manovre di sollevamento del carico. Durante il sollevamento del carico, gli addetti devono accompagnarlo fuori dalla zona di interferenza con attrezzature, ostacoli o materiali eventualmente presenti, solo per lo stretto necessario.
Addetti all'imbracatura: allontanamento. Gli addetti all'imbracatura ed aggancio del carico, devono allontanarsi al più presto dalla sua traiettoria durante la fase di sollevamento.
Addetti all'imbracatura: attesa del carico. E' vietato sostare in attesa sotto la traiettoria del carico.
Addetti all'imbracatura: conduzione del carico in arrivo. E' consentito avvicinarsi al carico in arrivo, per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti, solo quando questo è giunto quasi al suo piano di destinazione.
Addetti all'imbracatura: sgancio del carico. Prima di sganciare il carico dall'apparecchio di sollevamento, bisognerà accertarsi preventivamente della stabilità del carico stesso.
Addetti all'imbracatura: rilascio del gancio. Dopo aver comandato la manovra di richiamo del gancio da parte dell'apparecchio di sollevamento, esso non va semplicemente rilasciato, ma accompagnato fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali, per evitare agganci accidentali.

RISCHIO: "Incendi, esplosioni"

Descrizione del Rischio:
Lesioni provocate da incendi e/o esplosioni a seguito di lavorazioni in presenza o in prossimità di materiali, sostanze o prodotti infiammabili.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Scavo di splateamento; Scavo di sbancamento; Scavo a sezione ristretta; Rinterro di scavo;

Prescrizioni Esecutive:

Assicurarsi che nella zona di lavoro non vi siano cavi, tubazioni, ecc. interrate interessate dal passaggio di corrente elettrica, gas, acqua, ecc.

RISCHIO: "Investimento, ribaltamento"

Descrizione del Rischio:
Lesioni causate dall'investimento ad opera di macchine operatrici o conseguenti al ribaltamento delle stesse.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Taglio di asfalto di carreggiata stradale; Asportazione di strato di usura e collegamento; Formazione di fondazione stradale; Cordoli, zanelle e opere d'arte; Realizzazione di marciapiedi; Formazione di manto di usura e collegamento; Posa di pali per pubblica illuminazione; Posa di segnali stradali;

Prescrizioni Esecutive:

Indumenti da lavoro ad alta visibilità, per tutti gli operatori impegnati nei lavori stradali o che operano in zone con forte flusso di mezzi d'opera.

b) Nelle lavorazioni: Asportazione di strato di usura e collegamento;

Prescrizioni Esecutive:

L'addetto a terra della scarificatrice, dovrà opportunamente segnalare l'area di lavoro della macchina e provvedere adeguatamente a deviare il traffico stradale.

c) Nelle lavorazioni: Formazione di rilevato stradale;

Prescrizioni Esecutive:

Nei lavori di formazione di rilevati eseguiti con mezzi meccanici, deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione degli stessi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118.

d) Nelle lavorazioni: Formazione di manto di usura e collegamento;

Prescrizioni Esecutive:

L'addetto a terra della finitrice, dovrà opportunamente segnalare l'area di lavoro della macchina e provvedere adeguatamente a deviare il traffico stradale.

RISCHIO: "Movimentazione manuale dei carichi"

Descrizione del Rischio:

Lesioni a carico della zona dorso lombare causate, per la caratteristica o le condizioni ergonomiche sfavorevoli, a seguito di operazioni di trasporto o sostegno di un carico.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Posa di segnali stradali; Montaggio di strutture verticali in acciaio; Montaggio di strutture orizzontali in acciaio;

Prescrizioni Organizzative:

Movimentazione manuale dei carichi: misure generali. Il datore di lavoro adotta le misure organizzative necessarie o ricorre ai mezzi appropriati, in particolare attrezzature meccaniche, per evitare la necessità di una movimentazione manuale dei carichi da parte dei lavoratori.

Movimentazione manuale dei carichi: adozione di metodi di lavoro. Qualora non sia possibile evitare la movimentazione manuale dei carichi ad opera dei lavoratori, il datore di lavoro adotta le misure organizzative necessarie, ricorre ai mezzi appropriati o fornisce ai lavoratori stessi i mezzi adeguati, allo scopo di ridurre il rischio che comporta la movimentazione manuale di detti carichi. Nel caso in cui la necessità di una movimentazione manuale di un carico ad opera del lavoratore non può essere evitata, il datore di lavoro organizza i posti di lavoro in modo che detta movimentazione sia quanto più possibile sana e sicura.

Movimentazione manuale dei carichi: elementi di riferimento. La movimentazione manuale di un carico può costituire un rischio tra l'altro dorso-lombare nei casi seguenti: **a)** il carico è troppo pesante (kg 30); **b)** è ingombrante o difficile da afferrare; **c)** è in equilibrio instabile o il suo contenuto rischia di spostarsi; **d)** è collocato in una posizione tale per cui deve essere tenuto o maneggiato ad una certa distanza dal tronco o con una torsione o inclinazione del tronco; **e)** può, a motivo della struttura esterna e/o della consistenza, comportare lesioni per il lavoratore, in particolare in caso di urto. Lo sforzo fisico può presentare un rischio tra l'altro dorso-lombare nei seguenti casi: **a)** è eccessivo; **b)** può essere effettuato soltanto con un movimento di torsione del tronco; **c)** può comportare un movimento brusco del carico; **d)** è compiuto con il corpo in posizione instabile.

Prescrizioni Esecutive:

Movimentazione manuale dei carichi: modalità di stoccaggio. Le modalità di stoccaggio del materiale movimentato devono essere tali da garantire la stabilità al ribaltamento, tenute presenti le eventuali azioni di agenti atmosferici o azioni esterne meccaniche. Verificare la compattezza del terreno prima di iniziare lo stoccaggio.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 19 settembre 1994 n.626, Art.48; D.Lgs. 19 settembre 1994 n.626, Allegato VI.

RISCHIO: "Punture, tagli, abrasioni"

Descrizione del Rischio:

Lesioni per punture, tagli, abrasioni di parte del corpo per contatto accidentale dell'operatore con elementi taglienti o pungenti o comunque capaci di procurare lesioni.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione;

Prescrizioni Esecutive:

I ferri d'attesa sporgenti vanno adeguatamente segnalati e protetti con nastro colorato e/o mediante tavole legate provvisoriamente agli stessi.

RISCHIO: Rumore per "Addetto montaggio prefabbricati in c.a."

Descrizione del Rischio:

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 317 del C.P.T. Torino (Trasporto e posa prefabbricati in c.a. - Trasporto e posa prefabbricati in c.a.).

Fascia di appartenenza:

Sulla settimana di maggiore esposizione è "Inferiore a 80 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Inferiore a 80 dB(A)".

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Montaggio di strutture verticali in acciaio; Montaggio di strutture orizzontali in acciaio;

Misure tecniche e organizzative:

Misure di prevenzione e protezione. Al fine di eliminare i rischi alla fonte o di ridurli al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore dei lavoratori; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

Locali di riposo. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali e' ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

RISCHIO: Rumore per "Addetto tagliasfalto a disco"

Descrizione del Rischio:

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 184 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Ripristini stradali).

Fascia di appartenenza:

Sulla settimana di maggiore esposizione è "Superiore a 85 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Superiore a 85 dB(A)".

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Taglio di asfalto di carreggiata stradale;

Sorveglianza Sanitaria:

Sorveglianza sanitaria per i lavoratori. i lavoratori la cui esposizione al rumore eccede i valori superiori di azione (Lex > 85 dB(A) sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria di cui all'articolo 16 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626. La sorveglianza e' effettuata dal medico competente e comprende: a) accertamenti preventivi intesi a constatare l'assenza di controindicazioni al lavoro cui i lavoratori sono destinati, ai fini della valutazione della loro idoneità alla mansione specifica; b) accertamenti periodici per controllare lo stato di salute dei lavoratori ed esprimere il giudizio di idoneità alla mansione specifica.

Informazione e Formazione:

Informazione e Formazione dei lavoratori. Nell'ambito degli obblighi di cui agli articoli 21 e 22 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, i lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione sono informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore, con particolare riferimento: a) alla natura di detti rischi; b) alle misure adottate in applicazione del presente titolo volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dal rumore, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; c) ai valori limite di esposizione e ai valori di azione di cui all'articolo 49-quater del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626; d) ai risultati delle valutazioni e misurazioni del rumore effettuate in applicazione dell'articolo 49-quinquies del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626 insieme a una spiegazione del loro significato e dei rischi potenziali; e) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale dell'udito (art. 43 comma 5 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626); f) all'utilità e ai mezzi impiegati per individuare e segnalare sintomi di danni all'udito; g) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; h) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore.

Misure tecniche e organizzative:

Misure di prevenzione e protezione. Al fine di eliminare i rischi alla fonte o di ridurli al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore dei lavoratori; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

Locali di riposo. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in

questi locali e' ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.
Segnalazione e delimitazione zone ad elevata rumorosità. I luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione sono indicati da appositi segnali. Dette aree sono inoltre delimitate e l'accesso alle stesse è limitato, ove ciò sia tecnicamente possibile e giustificato dal rischio di esposizione.
Programma di misure tecniche e organizzative. Elaborazione ed applicazione di un programma di misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore, considerando in particolare le misure di prevenzione e protezione sopra elencate.

Istruzioni per gli addetti.
1) Durante le fasi di lavoro che eccedono gli 85 dB(A), non devono essere svolte altre lavorazioni nelle immediate vicinanze. Se necessario queste devono risultare opportunamente distanziate.

Dispositivi di protezione individuale:

Uso dei Dispositivi di protezione individuale. Durante le seguenti attività e con le rispettive indicazioni in merito alla protezione dell'udito i lavoratori sono forniti di specifici DPI dell'udito:
1) Utilizzo tagliasfalto a disco (B620), protezione dell'udito Obbligatoria, DPI dell'udito Generico (cuffie o inserti) (valore di attenuazione 20 dB(A)).
Si prevede per i lavoratori adeguato addestramento sull'uso dei dispositivi dell'udito (art. 43 comma 5 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626).

RISCHIO: Rumore per "Carpentiere o aiuto carpentiere"

Descrizione del Rischio:
Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 149 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni (Opere d'arte)).
Fascia di appartenenza:
Sulla settimana di maggiore esposizione è "Uguale a 85 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Uguale a 85 dB(A)".

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Realizzazione della carpenteria per sottoservizi in c.a.;

Sorveglianza Sanitaria:

Sorveglianza sanitaria per i lavoratori. La sorveglianza sanitaria e' estesa ai lavoratori esposti a livelli superiori ai valori inferiori di azione (Lex maggiori di 80 dB(A) e minore o uguale di 85 dB(A)), su loro richiesta o qualora il medico competente ne conferma l'opportunità. La sorveglianza e' effettuata dal medico competente e comprende: a) accertamenti preventivi intesi a constatare l'assenza di controindicazioni al lavoro cui i lavoratori sono destinati, ai fini della valutazione della loro idoneità alla mansione specifica; b) accertamenti periodici per controllare lo stato di salute dei lavoratori ed esprimere il giudizio di idoneità alla mansione specifica.

Informazione e Formazione:

Informazione e Formazione dei lavoratori. Nell'ambito degli obblighi di cui agli articoli 21 e 22 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, i lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione sono informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore, con particolare riferimento: a) alla natura di detti rischi; b) alle misure adottate in applicazione del presente titolo volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dal rumore, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; c) ai valori limite di esposizione e ai valori di azione di cui all'articolo 49-quater del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626; d) ai risultati delle valutazioni e misurazioni del rumore effettuate in applicazione dell'articolo 49-quinquies del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626 insieme a una spiegazione del loro significato e dei rischi potenziali; e) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale dell'udito (art. 43 comma 5 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626); f) all'utilità e ai mezzi impiegati per individuare e segnalare sintomi di danni all'udito; g) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; h) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore.

Misure tecniche e organizzative:

Misure di prevenzione e protezione. Al fine di eliminare i rischi alla fonte o di ridurli al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore dei lavoratori; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.
Locali di riposo. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in

questi locali e' ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Istruzioni per gli addetti.
1) Evitare di tenere l'ago del vibratore a contatto con i casseri.

Dispositivi di protezione individuale:

Uso dei Dispositivi di protezione individuale. Durante le seguenti attività e con le rispettive indicazioni in merito alla protezione dell'udito i lavoratori sono forniti di specifici DPI dell'udito:
1) Getti con vibrazione (utilizzo vibratore per cls) (A108), protezione dell'udito Obbligatoria, DPI dell'udito eeee (valore di attenuazione 12 dB(A)).
2) Disarmo (A109), protezione dell'udito Obbligatoria, DPI dell'udito eeee (valore di attenuazione 12 dB(A)).
Si prevede per i lavoratori adeguato addestramento sull'uso dei dispositivi dell'udito (art. 43 comma 5 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626).

RISCHIO: Rumore per "Carpentiere"

Descrizione del Rischio:
Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 81 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Fascia di appartenenza:
Sulla settimana di maggiore esposizione è "Superiore a 85 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Superiore a 85 dB(A)".

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione; Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione;

Sorveglianza Sanitaria:

Sorveglianza sanitaria per i lavoratori. i lavoratori la cui esposizione al rumore eccede i valori superiori di azione (Lex > 85 dB(A) sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria di cui all'articolo 16 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626. La sorveglianza e' effettuata dal medico competente e comprende: a) accertamenti preventivi intesi a constatare l'assenza di controindicazioni al lavoro cui i lavoratori sono destinati, ai fini della valutazione della loro idoneità alla mansione specifica; b) accertamenti periodici per controllare lo stato di salute dei lavoratori ed esprimere il giudizio di idoneità alla mansione specifica.

Informazione e Formazione:

Informazione e Formazione dei lavoratori. Nell'ambito degli obblighi di cui agli articoli 21 e 22 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, i lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione sono informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore, con particolare riferimento: a) alla natura di detti rischi; b) alle misure adottate in applicazione del presente titolo volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dal rumore, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; c) ai valori limite di esposizione e ai valori di azione di cui all'articolo 49-quater del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626; d) ai risultati delle valutazioni e misurazioni del rumore effettuate in applicazione dell'articolo 49-quinquies del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626 insieme a una spiegazione del loro significato e dei rischi potenziali; e) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale dell'udito (art. 43 comma 5 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626); f) all'utilità e ai mezzi impiegati per individuare e segnalare sintomi di danni all'udito; g) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; h) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore.

Misure tecniche e organizzative:

Misure di prevenzione e protezione. Al fine di eliminare i rischi alla fonte o di ridurli al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore dei lavoratori; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.
Locali di riposo. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali e' ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.
Segnalazione e delimitazione zone ad elevata rumorosità. I luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione sono indicati da appositi segnali. Dette aree sono inoltre delimitate e l'accesso alle stesse è limitato, ove ciò sia tecnicamente possibile e giustificato dal rischio di esposizione.
Programma di misure tecniche e organizzative. Elaborazione ed applicazione di un programma di misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore, considerando in particolare le misure di prevenzione e protezione sopra elencate.

Dispositivi di protezione individuale:

Uso dei Dispositivi di protezione individuale. Durante le seguenti attività e con le rispettive indicazioni in merito alla protezione dell'udito i lavoratori sono forniti di specifici DPI dell'udito:
1) Casserature (A51), protezione dell'udito Obbligatoria, DPI dell'udito Generico (cuffie o inserti) (valore di attenuazione 12 dB(A)).
2) Utilizzo sega circolare (B591), protezione dell'udito Obbligatoria, DPI dell'udito Generico (cuffie o inserti) (valore di attenuazione 12 dB(A)).
Si prevede per i lavoratori adeguato addestramento sull'uso dei dispositivi dell'udito (art. 43 comma 5 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626).

RISCHIO: Rumore per "Elettricista (ciclo completo)"

Descrizione del Rischio:
Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 94 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Fascia di appartenenza:
Sulla settimana di maggiore esposizione è "Superiore a 85 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Superiore a 85 dB(A)".

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Realizzazione della rete e dei sistemi di controllo per impianto antincendio; Realizzazione di impianto elettrico interno;

Sorveglianza Sanitaria:

Sorveglianza sanitaria per i lavoratori. i lavoratori la cui esposizione al rumore eccede i valori superiori di azione (Lex > 85 dB(A) sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria di cui all'articolo 16 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626. La sorveglianza e' effettuata dal medico competente e comprende: a) accertamenti preventivi intesi a constatare l'assenza di controindicazioni al lavoro cui i lavoratori sono destinati, ai fini della valutazione della loro idoneità alla mansione specifica; b) accertamenti periodici per controllare lo stato di salute dei lavoratori ed esprimere il giudizio di idoneità alla mansione specifica.

Informazione e Formazione:

Informazione e Formazione dei lavoratori. Nell'ambito degli obblighi di cui agli articoli 21 e 22 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, i lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione sono informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore, con particolare riferimento: a) alla natura di detti rischi; b) alle misure adottate in applicazione del presente titolo volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dal rumore, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; c) ai valori limite di esposizione e ai valori di azione di cui all'articolo 49-quater del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626; d) ai risultati delle valutazioni e misurazioni del rumore effettuate in applicazione dell'articolo 49-quinquies del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626 insieme a una spiegazione del loro significato e dei rischi potenziali; e) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale dell'udito (art. 43 comma 5 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626); f) all'utilità e ai mezzi impiegati per individuare e segnalare sintomi di danni all'udito; g) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; h) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore.

Misure tecniche e organizzative:

Misure di prevenzione e protezione. Al fine di eliminare i rischi alla fonte o di ridurli al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore dei lavoratori; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.
Locali di riposo. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali e' ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.
Segnalazione e delimitazione zone ad elevata rumorosità. I luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione sono indicati da appositi segnali. Dette aree sono inoltre delimitate e l'accesso alle stesse è limitato, ove ciò sia tecnicamente possibile e giustificato dal rischio di esposizione.
Programma di misure tecniche e organizzative. Elaborazione ed applicazione di un programma di misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore, considerando in particolare le misure di prevenzione e protezione sopra elencate.

Istruzioni per gli addetti.

1) Durante le fasi di lavoro che eccedono gli 85 dB(A), non devono essere svolte altre lavorazioni nelle immediate vicinanze. Se necessario queste devono risultare opportunamente distanziate.

Dispositivi di protezione individuale:

Uso dei Dispositivi di protezione individuale. Durante le seguenti attività e con le rispettive indicazioni in merito alla protezione dell'udito i lavoratori sono forniti di specifici DPI dell'udito:
1) Utilizzo scanalatrice elettrica (B581), protezione dell'udito Obbligatoria, DPI dell'udito Generico (cuffie o inserti) (valore di attenuazione 12 dB(A)).
2) Scanalature con attrezzi manuali (A60), protezione dell'udito Obbligatoria, DPI dell'udito Generico (cuffie o inserti) (valore di attenuazione 12 dB(A)).
Si prevede per i lavoratori adeguato addestramento sull'uso dei dispositivi dell'udito (art. 43 comma 5 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626).

RISCHIO: Rumore per "Elettricista"

Descrizione del Rischio:
Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 93 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Fascia di appartenenza:
Sulla settimana di maggiore esposizione è "Uguale a 80 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Inferiore a 80 dB(A)".

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Montaggio di apparecchi illuminanti;

Misure tecniche e organizzative:

Misure di prevenzione e protezione. Al fine di eliminare i rischi alla fonte o di ridurli al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore dei lavoratori; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.
Locali di riposo. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali e' ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

RISCHIO: Rumore per "Ferraiolo o aiuto ferraiolo"

Descrizione del Rischio:
Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 150 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni (Opere d'arte)).

Fascia di appartenenza:
Sulla settimana di maggiore esposizione è "Uguale a 80 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Uguale a 80 dB(A)".

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione;

Misure tecniche e organizzative:

Misure di prevenzione e protezione. Al fine di eliminare i rischi alla fonte o di ridurli al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore dei lavoratori; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della

durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.
Locali di riposo. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali e' ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

RISCHIO: Rumore per "Idraulico"

Descrizione del Rischio:
Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 91 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).
Fascia di appartenenza:
Sulla settimana di maggiore esposizione è "Uguale a 80 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Inferiore a 80 dB(A)".

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Realizzazione di impianto idrico del cantiere; Posa di conduttura idrica; Posa di speco fognario prefabbricato; Pozzetti di ispezione e opere d'arte; Posa di conduttura elettrica; Realizzazione di impianto idrico-sanitario e del gas;

Misure tecniche e organizzative:

Misure di prevenzione e protezione. Al fine di eliminare i rischi alla fonte o di ridurli al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore dei lavoratori; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della

durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.
Locali di riposo. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali e' ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

RISCHIO: Rumore per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"

Descrizione del Rischio:
Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 196 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Ripristini stradali).
Fascia di appartenenza:
Sulla settimana di maggiore esposizione è "Superiore a 85 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Superiore a 85 dB(A)".

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Asportazione di strato di usura e collegamento;

Sorveglianza Sanitaria:

Sorveglianza sanitaria per i lavoratori. i lavoratori la cui esposizione al rumore eccede i valori superiori di azione (Lex > 85 dB(A) sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria di cui all'articolo 16 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626. La sorveglianza e' effettuata dal medico competente e comprende: a) accertamenti preventivi intesi a constatare l'assenza di controindicazioni al lavoro cui i lavoratori sono destinati, ai fini della valutazione della loro idoneità alla mansione specifica; b) accertamenti periodici per controllare lo stato di salute dei lavoratori ed esprimere il giudizio di idoneità alla mansione specifica.

Informazione e Formazione:

Informazione e Formazione dei lavoratori. Nell'ambito degli obblighi di cui agli articoli 21 e 22 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, i lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione sono informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore, con particolare riferimento: a) alla natura di detti rischi; b) alle misure adottate in applicazione del presente titolo volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dal rumore, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; c) ai valori limite di esposizione e ai valori di azione di cui all'articolo 49-quater del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626; d) ai risultati delle valutazioni e misurazioni del rumore effettuate in applicazione dell'articolo 49-quinquies del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626 insieme a una spiegazione del loro significato e dei rischi potenziali; e) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale dell'udito (art.

43 comma 5 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626); f) all'utilità e ai mezzi impiegati per individuare e segnalare sintomi di danni all'udito; g) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; h) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore.

Misure tecniche e organizzative:

Misure di prevenzione e protezione. Al fine di eliminare i rischi alla fonte o di ridurli al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore dei lavoratori; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

Locali di riposo. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali e' ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Segnalazione e delimitazione zone ad elevata rumorosità. I luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione sono indicati da appositi segnali. Dette aree sono inoltre delimitate e l'accesso alle stesse è limitato, ove ciò sia tecnicamente possibile e giustificato dal rischio di esposizione.

Programma di misure tecniche e organizzative. Elaborazione ed applicazione di un programma di misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore, considerando in particolare le misure di prevenzione e protezione sopra elencate.

Istruzioni per gli addetti.

1) Durante le fasi di lavoro che eccedono gli 85 dB(A), non devono essere svolte altre lavorazioni nelle immediate vicinanze. Se necessario queste devono risultare opportunamente distanziate.

Dispositivi di protezione individuale:

Uso dei Dispositivi di protezione individuale. Durante le seguenti attività e con le rispettive indicazioni in merito alla protezione dell'udito i lavoratori sono forniti di specifici DPI dell'udito:

1) Utilizzo attrezzi manuali (in presenza di escavatore) (A123), protezione dell'udito Obbligatoria, DPI dell'udito Generico (cuffie o inserti) (valore di attenuazione 12 dB(A)).

2) Utilizzo tagliasfalto a disco (B618), protezione dell'udito Obbligatoria, DPI dell'udito Generico (cuffie o inserti) (valore di attenuazione 20 dB(A)).

3) Stesura manto (con attrezzi manuali) (A124 - A125), protezione dell'udito Obbligatoria, DPI dell'udito Generico (cuffie o inserti) (valore di attenuazione 12 dB(A)).

Si prevede per i lavoratori adeguato addestramento sull'uso dei dispositivi dell'udito (art. 43 comma 5 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626).

RISCHIO: Rumore per "Operaio comune polivalente"

Descrizione del Rischio:

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 148 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

Fascia di appartenenza:

Sulla settimana di maggiore esposizione è "Uguale a 85 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Uguale a 85 dB(A)".

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Formazione di fondazione stradale; Cordoli, zanelle e opere d'arte; Realizzazione di marciapiedi; Formazione di manto di usura e collegamento; Posa di pali per pubblica illuminazione;

Sorveglianza Sanitaria:

Sorveglianza sanitaria per i lavoratori. La sorveglianza sanitaria e' estesa ai lavoratori esposti a livelli superiori ai valori inferiori di azione (Lex maggiori di 80 dB(A) e minore o uguale di 85 dB(A)), su loro richiesta o qualora il medico competente ne conferma l'opportunità. La sorveglianza e' effettuata dal medico competente e comprende: a) accertamenti preventivi intesi a constatare l'assenza di controindicazioni al lavoro cui i lavoratori sono destinati, ai fini della valutazione della loro idoneità alla mansione specifica; b) accertamenti periodici per controllare lo stato di salute dei lavoratori ed esprimere il giudizio di idoneità alla mansione specifica.

Informazione e Formazione:

Informazione e Formazione dei lavoratori. Nell'ambito degli obblighi di cui agli articoli 21 e 22 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, i lavoratori esposti a valori uguali o

superiori ai valori inferiori di azione sono informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore, con particolare riferimento: a) alla natura di detti rischi; b) alle misure adottate in applicazione del presente titolo volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dal rumore, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; c) ai valori limite di esposizione e ai valori di azione di cui all'articolo 49-quater del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626; d) ai risultati delle valutazioni e misurazioni del rumore effettuate in applicazione dell'articolo 49-quinquies del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626 insieme a una spiegazione del loro significato e dei rischi potenziali; e) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale dell'udito (art. 43 comma 5 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626); f) all'utilità e ai mezzi impiegati per individuare e segnalare sintomi di danni all'udito; g) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; h) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore.

Misure tecniche e organizzative:

Misure di prevenzione e protezione. Al fine di eliminare i rischi alla fonte o di ridurli al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore dei lavoratori; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

Locali di riposo. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali e' ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Dispositivi di protezione individuale:

Uso dei Dispositivi di protezione individuale. Durante le seguenti attività e con le rispettive indicazioni in merito alla protezione dell'udito i lavoratori sono forniti di specifici DPI dell'udito:

1) Confezione malta (B141), protezione dell'udito Obbligatoria, DPI dell'udito Generico (cuffie o inserti) (valore di attenuazione 10 dB(A)).

2) Stesura manto (con attrezzi manuali) (A101), protezione dell'udito Obbligatoria, DPI dell'udito Generico (cuffie o inserti) (valore di attenuazione 10 dB(A)).

Si prevede per i lavoratori adeguato addestramento sull'uso dei dispositivi dell'udito (art. 43 comma 5 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626).

RISCHIO: Rumore per "Operaio comune polivalente"

Descrizione del Rischio:

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 194 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Ripristini stradali).

Fascia di appartenenza:

Sulla settimana di maggiore esposizione è "Compresa tra 80 e 85 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Compresa tra 80 e 85 dB(A)".

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Formazione di rilevato stradale;

Sorveglianza Sanitaria:

Sorveglianza sanitaria per i lavoratori. La sorveglianza sanitaria e' estesa ai lavoratori esposti a livelli superiori ai valori inferiori di azione (Lex maggiori di 80 dB(A) e minore o uguale di 85 dB(A)), su loro richiesta o qualora il medico competente ne conferma l'opportunità. La sorveglianza e' effettuata dal medico competente e comprende: a) accertamenti preventivi intesi a constatare l'assenza di controindicazioni al lavoro cui i lavoratori sono destinati, ai fini della valutazione della loro idoneità alla mansione specifica; b) accertamenti periodici per controllare lo stato di salute dei lavoratori ed esprimere il giudizio di idoneità alla mansione specifica.

Informazione e Formazione:

Informazione e Formazione dei lavoratori. Nell'ambito degli obblighi di cui agli articoli 21 e 22 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, i lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione sono informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore, con particolare riferimento: a) alla natura di detti rischi; b) alle misure adottate in applicazione del presente titolo volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dal rumore, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; c) ai valori limite di esposizione e ai valori di azione di cui all'articolo 49-quater del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626; d) ai risultati delle valutazioni e misurazioni del rumore effettuate in applicazione dell'articolo 49-quinquies del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626 insieme a una spiegazione del loro significato e dei rischi potenziali; e) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale dell'udito (art. 43 comma 5 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626); f) all'utilità e ai mezzi impiegati per individuare e segnalare sintomi di danni all'udito; g) alle circostanze nelle quali i

lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; h) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore.

Misure tecniche e organizzative:

Misure di prevenzione e protezione. Al fine di eliminare i rischi alla fonte o di ridurli al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore dei lavoratori; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

Locali di riposo. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali e' ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Dispositivi di protezione individuale:

Uso dei Dispositivi di protezione individuale. Durante le seguenti attività e con le rispettive indicazioni in merito alla protezione dell'udito i lavoratori sono forniti di specifici DPI dell'udito:

1) Stesura manto (con attrezzi manuali) (A133), protezione dell'udito Facoltativa, DPI dell'udito Generico (cuffie o inserti) (valore di attenuazione 12 dB(A)).

Si prevede per i lavoratori adeguato addestramento sull'uso dei dispositivi dell'udito (art. 43 comma 5 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626).

RISCHIO: Rumore per "Operaio comune polivalente"

Descrizione del Rischio:

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 300 del C.P.T. Torino (Verniciatura industriale - Segnaletica stradale).

Fascia di appartenenza:

Sulla settimana di maggiore esposizione è "Compresa tra 80 e 85 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Compresa tra 80 e 85 dB(A)".

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Posa di segnali stradali;

Sorveglianza Sanitaria:

Sorveglianza sanitaria per i lavoratori. La sorveglianza sanitaria e' estesa ai lavoratori esposti a livelli superiori ai valori inferiori di azione (Lex maggiori di 80 dB(A) e minore o uguale di 85 dB(A)), su loro richiesta o qualora il medico competente ne conferma l'opportunità. La sorveglianza e' effettuata dal medico competente e comprende: a) accertamenti preventivi intesi a constatare l'assenza di controindicazioni al lavoro cui i lavoratori sono destinati, ai fini della valutazione della loro idoneità alla mansione specifica; b) accertamenti periodici per controllare lo stato di salute dei lavoratori ed esprimere il giudizio di idoneità alla mansione specifica.

Informazione e Formazione:

Informazione e Formazione dei lavoratori. Nell'ambito degli obblighi di cui agli articoli 21 e 22 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, i lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione sono informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore, con particolare riferimento: a) alla natura di detti rischi; b) alle misure adottate in applicazione del presente titolo volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dal rumore, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; c) ai valori limite di esposizione e ai valori di azione di cui all'articolo 49-quater del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626; d) ai risultati delle valutazioni e misurazioni del rumore effettuate in applicazione dell'articolo 49-quinquies del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626 insieme a una spiegazione del loro significato e dei rischi potenziali; e) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale dell'udito (art. 43 comma 5 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626); f) all'utilità e ai mezzi impiegati per individuare e segnalare sintomi di danni all'udito; g) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; h) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore.

Misure tecniche e organizzative:

Misure di prevenzione e protezione. Al fine di eliminare i rischi alla fonte o di ridurli al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo

l'esposizione al rumore dei lavoratori; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.
Locali di riposo. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali e' ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Dispositivi di protezione individuale:

Uso dei Dispositivi di protezione individuale. Durante le seguenti attività e con le rispettive indicazioni in merito alla protezione dell'udito i lavoratori sono forniti di specifici DPI dell'udito:
1) Movimentazione attrezzatura (A224), protezione dell'udito Facoltativa, DPI dell'udito Generico (cuffie o inserti) (valore di attenuazione 12 dB(A)).
Si prevede per i lavoratori adeguato addestramento sull'uso dei dispositivi dell'udito (art. 43 comma 5 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626).

RISCHIO: Rumore per "Operaio polivalente"

Descrizione del Rischio:
Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 285.2 del C.P.T. Torino (Manutenzione verde - Manutenzione verde).

Fascia di appartenenza:
Sulla settimana di maggiore esposizione è "Superiore a 85 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Superiore a 85 dB(A)".

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Formazione di tappeto erboso; Messa a dimora di piante;

Sorveglianza Sanitaria:

Sorveglianza sanitaria per i lavoratori. i lavoratori la cui esposizione al rumore eccede i valori superiori di azione (Lex > 85 dB(A) sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria di cui all'articolo 16 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626. La sorveglianza e' effettuata dal medico competente e comprende: a) accertamenti preventivi intesi a constatare l'assenza di controindicazioni al lavoro cui i lavoratori sono destinati, ai fini della valutazione della loro idoneità alla mansione specifica; b) accertamenti periodici per controllare lo stato di salute dei lavoratori ed esprimere il giudizio di idoneità alla mansione specifica.

Informazione e Formazione:

Informazione e Formazione dei lavoratori. Nell'ambito degli obblighi di cui agli articoli 21 e 22 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, i lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione sono informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore, con particolare riferimento: a) alla natura di detti rischi; b) alle misure adottate in applicazione del presente titolo volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dal rumore, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; c) ai valori limite di esposizione e ai valori di azione di cui all'articolo 49-quater del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626; d) ai risultati delle valutazioni e misurazioni del rumore effettuate in applicazione dell'articolo 49-quinquies del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626 insieme a una spiegazione del loro significato e dei rischi potenziali; e) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale dell'udito (art. 43 comma 5 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626); f) all'utilità e ai mezzi impiegati per individuare e segnalare sintomi di danni all'udito; g) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; h) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore.

Misure tecniche e organizzative:

Misure di prevenzione e protezione. Al fine di eliminare i rischi alla fonte o di ridurli al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore dei lavoratori; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.
Locali di riposo. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali e' ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.
Segnalazione e delimitazione zone ad elevata rumorosità. I luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione sono

indicati da appositi segnali. Dette aree sono inoltre delimitate e l'accesso alle stesse è limitato, ove ciò sia tecnicamente possibile e giustificato dal rischio di esposizione.
Programma di misure tecniche e organizzative. Elaborazione ed applicazione di un programma di misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore, considerando in particolare le misure di prevenzione e protezione sopra elencate.

Istruzioni per gli addetti.
1) I carter ed i rivestimenti degli organi motore devono essere tenuti chiusi.
2) Non lasciare in funzione i motori durante le soste prolungate di lavorazione.

Dispositivi di protezione individuale:

Uso dei Dispositivi di protezione individuale. Durante le seguenti attività e con le rispettive indicazioni in merito alla protezione dell'udito i lavoratori sono forniti di specifici DPI dell'udito:
1) Preparazione terreno (utilizzo motocoltivatore) (B416), protezione dell'udito Obbligatoria, DPI dell'udito Generico (cuffie o inserti) (valore di attenuazione 12 dB(A)).
2) Utilizzo tagliaerba e/o decespugliatore (B638), protezione dell'udito Obbligatoria, DPI dell'udito Generico (cuffie o inserti) (valore di attenuazione 12 dB(A)).
Si prevede per i lavoratori adeguato addestramento sull'uso dei dispositivi dell'udito (art. 43 comma 5 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626).

RISCHIO: Rumore per "Operaio polivalente"

Descrizione del Rischio:
Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 49.1 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Fascia di appartenenza:
Sulla settimana di maggiore esposizione è "Compresa tra 80 e 85 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Compresa tra 80 e 85 dB(A)".

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Allestimento di servizi igienico-assitenziali del cantiere; Realizzazione della viabilità del cantiere; Smobilizzo del cantiere;

Sorveglianza Sanitaria:

Sorveglianza sanitaria per i lavoratori. La sorveglianza sanitaria e' estesa ai lavoratori esposti a livelli superiori ai valori inferiori di azione (Lex maggiori di 80 dB(A) e minore o uguale di 85 dB(A)), su loro richiesta o qualora il medico competente ne conferma l'opportunità. La sorveglianza e' effettuata dal medico competente e comprende: a) accertamenti preventivi intesi a constatare l'assenza di controindicazioni al lavoro cui i lavoratori sono destinati, ai fini della valutazione della loro idoneità alla mansione specifica; b) accertamenti periodici per controllare lo stato di salute dei lavoratori ed esprimere il giudizio di idoneità alla mansione specifica.

Informazione e Formazione:

Informazione e Formazione dei lavoratori. Nell'ambito degli obblighi di cui agli articoli 21 e 22 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, i lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione sono informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore, con particolare riferimento: a) alla natura di detti rischi; b) alle misure adottate in applicazione del presente titolo volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dal rumore, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; c) ai valori limite di esposizione e ai valori di azione di cui all'articolo 49-quater del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626; d) ai risultati delle valutazioni e misurazioni del rumore effettuate in applicazione dell'articolo 49-quinquies del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626 insieme a una spiegazione del loro significato e dei rischi potenziali; e) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale dell'udito (art. 43 comma 5 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626); f) all'utilità e ai mezzi impiegati per individuare e segnalare sintomi di danni all'udito; g) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; h) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore.

Misure tecniche e organizzative:

Misure di prevenzione e protezione. Al fine di eliminare i rischi alla fonte o di ridurli al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore dei lavoratori; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.
Locali di riposo. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in

questi locali e' ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Dispositivi di protezione individuale:

Uso dei Dispositivi di protezione individuale. Durante le seguenti attività e con le rispettive indicazioni in merito alla protezione dell'udito i lavoratori sono forniti di specifici DPI dell'udito:
1) Posa manufatti (serramenti, ringhiere, sanitari, corpi radianti) (A33), protezione dell'udito Facoltativa, DPI dell'udito Generico (cuffie o inserti) (valore di attenuazione 12 dB(A)).
Si prevede per i lavoratori adeguato addestramento sull'uso dei dispositivi dell'udito (art. 43 comma 5 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626).

RISCHIO: "Scivolamenti, cadute a livello"

Descrizione del Rischio:
Lesioni a causa di scivolamenti e cadute sul piano di lavoro, provocati da presenza di grasso o sporco sui punti di appiglio e/o da cattive condizioni del posto di lavoro o della viabilità pedonale e/o dalla cattiva luminosità degli ambienti di lavoro.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Posa di conduttura idrica; Posa di speco fognario prefabbricato; Pozzetti di ispezione e opere d'arte; Posa di conduttura elettrica;

Prescrizioni Esecutive:

Il ciglio del fronte di scavo dovrà essere reso inaccessibile mediante barriere mobili, posizionate ad opportuna distanza di sicurezza e spostabili con l'avanzare del fronte dello scavo stesso. Dovrà provvedersi, inoltre, a segnalare la presenza dello scavo con opportuni cartelli. A scavo ultimato, tali barriere mobili provvisorie dovranno essere sostituite da regolari parapetti.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118.

RISCHIO: "Seppellimento, sprofondamento"

Descrizione del Rischio:
Seppellimento e sprofondamento a seguito di slittamenti, frane, crolli o cedimenti nelle operazioni di scavi all'aperto o in sotterraneo, di demolizione, di manutenzione o pulizia all'interno di silos, serbatoi o depositi, di disarmo delle opere in c.a., di stoccaggio dei materiali, e altre.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Scavo di splateamento; Scavo di sbancamento; Scavo a sezione ristretta; Rinterro di scavo;

Prescrizioni Organizzative:

Scavi in trincea: sbadacchiature vietate. Le pareti inclinate non dovranno essere armate con sbadacchi orizzontali in quanto i puntelli ed i traversi potrebbero slittare verso l'alto per effetto della spinta del terreno. Si dovrà verificare che le pareti inclinate abbiano pendenza di sicurezza.
Scavi in trincea, pozzi, cunicoli: armature di sostegno. Nello scavo di pozzi e di trincee profondi più di m 1,50, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, all'applicazione delle necessarie armature di sostegno. Qualora la lavorazione richieda che il lavoratore operi in posizione curva, anche per periodi di tempo limitati, la suddetta armatura di sostegno dovrà essere posta in opera già da profondità maggiori od uguali a 1,20 m. Le tavole di rivestimento delle pareti devono sporgere dai bordi degli scavi di almeno cm 30. Nello scavo dei cunicoli, a meno che si tratti di roccia che non presenti pericolo di distacchi, devono predisporsi idonee armature per evitare franamenti della volta e delle pareti. Dette armature devono essere applicate man mano che procede il lavoro di avanzamento; la loro rimozione può essere effettuata in relazione al progredire del rivestimento in muratura. Idonee precauzioni e armature devono essere adottate nelle sottomurazioni e quando in vicinanza dei relativi scavi vi siano fabbriche o manufatti, le cui fondazioni possano essere scoperte o indebolite dagli scavi. Nei lavori in pozzi di fondazione profondi oltre m 3 deve essere disposto, a protezione degli operai addetti allo scavo ed all'esportazione del materiale scavato, un robusto impalcato con apertura per il passaggio della benna.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 129.

b) Nelle lavorazioni: Scavo di splateamento; Scavo di sbancamento; Scavo a sezione ristretta; Rinterro di scavo;

Prescrizioni Esecutive:

E' tassativamente vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 120.

RISCHIO: "Ustioni"

Descrizione del Rischio:

Ustioni conseguenti al contatto con materiali ad elevata temperatura nei lavori a caldo o per contatto con organi di macchine o per contatto con particelle di metallo incandescente o motori, o sostanze chimiche aggressive.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Formazione di manto di usura e collegamento;

Prescrizioni Esecutive:

L'addetto a terra della finitrice dovrà tenersi a distanza di sicurezza dai bruciatori.

RISCHIO: Vibrazioni per "Addetto tagliasfalto a disco"

Descrizione del Rischio:

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 184 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Ripristini stradali): a) utilizzo tagliasfalto a disco per 60%.

Fascia di appartenenza:

Mano-Braccio (HAV): "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²"; Corpo Intero (WBV): "Non presente".

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Taglio di asfalto di carreggiata stradale;

Sorveglianza Sanitaria:

Sorveglianza sanitaria per i lavoratori. I lavoratori esposti a livelli di vibrazioni superiori ai valori d'azione devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria obbligatoria di cui all'articolo 16 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626. Detto controllo prevede: a) un accertamento preventivo inteso a constatare l'assenza di controindicazioni al lavoro cui i lavoratori sono destinati, ai fini della loro idoneità alla mansione specifica; b) accertamento periodico, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente in funzione della valutazione del rischio.

Informazione e Formazione:

Informazione e formazione dei lavoratori. Nelle attività che comportano una esposizione a rischi derivanti da vibrazioni, il datore di lavoro provvede a che i lavoratori ricevano informazioni e una formazione adeguata con particolare riguardo a: a) le misure adottate a eliminare o ridurre al minimo i rischi derivanti dalle vibrazioni meccaniche; b) i valori limite di esposizione e ai valori d'azione; c) i risultati delle valutazioni e misurazioni delle vibrazioni meccaniche effettuate e alle potenziali lesioni derivanti dalle attrezzature di lavoro utilizzate; d) l'utilità e il modo di individuare e di segnalare sintomi e lesioni; e) le circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria; f) le procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione a vibrazioni meccaniche.

Formazione e addestramento uso DPI. Il datore di lavoro assicura una formazione adeguata e organizza, se necessario, uno specifico addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico dei DPI.

Formazione specifica uso macchina/attrezzo. Il datore di lavoro, quando sono superati i valori d'azione, assicura una formazione adeguata e organizza uno specifico addestramento circa l'uso corretto e sicuro delle macchine e/o attrezzature di lavoro, in modo da ridurre al minimo la loro esposizione a vibrazioni meccaniche.

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione.

Acquisto di nuove attrezzature o macchine condotte a mano. Il datore di lavoro privilegia, all'atto dell'acquisto di nuove attrezzature o macchine condotte a mano, quelle che espongono a minori livelli di vibrazioni. Inderogabile per A(8) > 5 m/s2.

Adozione di metodi di lavoro. Il datore di lavoro adotta i cicli di lavoro che consentano di alternare periodi di esposizione a vibrazione a periodi in cui il lavoratore non sia esposto a vibrazione.

Adozione di sistemi di lavoro. Il datore di lavoro adotta sistemi di lavoro ergonomici che consentano di ridurre al minimo la forza di prensione o spinta da applicare all'utensile.

Manutenzione attrezzi o macchine condotte a mano. Il datore di lavoro adotta un programma di manutenzione regolare e periodico degli attrezzi o macchine condotte a mano.

Utilizzo corretto di attrezzi o macchine condotte a mano. I lavoratori devono applicare le modalità corrette di prensione e di impugnatura delle attrezzature o macchine condotte a mano in conformità alla formazione ricevuta.

Procedure di lavoro e esercizi alle mani. I lavoratori devono assicurarsi di avere le mani riscaldate prima e durante il turno di lavoro ed effettuare esercizi e massaggi alle mani durante le pause di lavoro in conformità alla formazione ricevuta.

Dispositivi di protezione individuale:

Fornitura di indumenti per la protezione dal freddo e l'umidità. Il datore di lavoro fornisce, ai lavoratori esposti alle vibrazioni, indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità.

Fornitura di DPI (guanti antivibranti). Il datore di lavoro fornisce, ai lavoratori esposti alle vibrazioni, guanti che attenuano la vibrazione trasmessa al sistema mano-braccio.

Fornitura di DPI (maniglie antivibranti). Il datore di lavoro fornisce, ai lavoratori esposti alle vibrazioni, maniglie che attenuano la vibrazione trasmessa al sistema mano-braccio.

RISCHIO: Vibrazioni per "Carpentiere o aiuto carpentiere"

Descrizione del Rischio:
Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 149 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni (Opere d'arte)): a) getto cls con vibrazione (utilizzo vibratore per cls) per 40%.
Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV): "Inferiore a 2,5 m/s²"; Corpo Intero (WBV): "Non presente".

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Realizzazione della carpenteria per sottoservizi in c.a.;

Informazione e Formazione:

Informazione e formazione dei lavoratori. Nelle attività che comportano una esposizione a rischi derivanti da vibrazioni, il datore di lavoro provvede a che i lavoratori ricevano informazioni e una formazione adeguata con particolare riguardo a: a) le misure adottate a eliminare o ridurre al minimo i rischi derivanti dalle vibrazioni meccaniche; b) i valori limite di esposizione e ai valori d'azione; c) i risultati delle valutazioni e misurazioni delle vibrazioni meccaniche effettuate e alle potenziali lesioni derivanti dalle attrezzature di lavoro utilizzate; d) l'utilità e il modo di individuare e di segnalare sintomi e lesioni; e) le circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria; f) le procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione a vibrazioni meccaniche.

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione.
Acquisto di nuove attrezzature o macchine condotte a mano. Il datore di lavoro privilegia, all'atto dell'acquisto di nuove attrezzature o macchine condotte a mano, quelle che espongono a minori livelli di vibrazioni. Inderogabile per A(8) > 5 m/s2.

RISCHIO: Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)"

Descrizione del Rischio:
Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 94 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni): a) utilizzo scanalatrice per 15%.
Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV): "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²"; Corpo Intero (WBV): "Non presente".

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Realizzazione della rete e dei sistemi di controllo per impianto antincendio; Realizzazione di impianto elettrico interno;

Sorveglianza Sanitaria:

Sorveglianza sanitaria per i lavoratori. I lavoratori esposti a livelli di vibrazioni superiori ai valori d'azione devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria obbligatoria di cui all'articolo 16 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626. Detto controllo prevede: a) un accertamento preventivo inteso a constatare l'assenza di controindicazioni al lavoro cui i lavoratori sono destinati, ai fini della loro idoneità alla mansione specifica; b) accertamento periodico, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente in funzione della valutazione del rischio.

Informazione e Formazione:

Informazione e formazione dei lavoratori. Nelle attività che comportano una esposizione a rischi derivanti da vibrazioni, il datore di lavoro provvede a che i lavoratori ricevano informazioni e una formazione adeguata con particolare riguardo a: a) le misure adottate a eliminare o ridurre al minimo i rischi derivanti dalle vibrazioni meccaniche; b) i valori limite di esposizione e ai valori d'azione; c) i risultati delle valutazioni e misurazioni delle vibrazioni meccaniche effettuate e alle potenziali lesioni derivanti dalle attrezzature di lavoro utilizzate; d) l'utilità e il modo di individuare e di segnalare sintomi e lesioni; e) le circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria; f) le procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione a vibrazioni meccaniche.
Formazione e addestramento uso DPI. Il datore di lavoro assicura una formazione adeguata e organizza, se necessario, uno specifico addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico dei DPI.
Formazione specifica uso macchina/attrezzo. Il datore di lavoro, quando sono superati i valori d'azione, assicura una formazione adeguata e organizza uno specifico addestramento circa l'uso corretto e sicuro delle macchine e/o attrezzature di lavoro, in modo da ridurre al minimo la loro esposizione a vibrazioni meccaniche.

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione.
Acquisto di nuove attrezzature o macchine condotte a mano. Il datore di lavoro privilegia, all'atto dell'acquisto di nuove attrezzature o macchine condotte a mano, quelle che espongono a minori livelli di vibrazioni. Inderogabile per A(8) > 5 m/s2.
Adozione di metodi di lavoro. Il datore di lavoro adotta i cicli di lavoro che consentano di alternare periodi di esposizione a vibrazione a periodi in cui il lavoratore non sia esposto a vibrazione.

Adozione di sistemi di lavoro. Il datore di lavoro adotta sistemi di lavoro ergonomici che consentano di ridurre al minimo la forza di prensione o spinta da applicare all'utensile.
Manutenzione attrezzi o macchine condotte a mano. Il datore di lavoro adotta un programma di manutenzione regolare e periodico degli attrezzi o macchine condotte a mano.
Utilizzo corretto di attrezzi o macchine condotte a mano. I lavoratori devono applicare le modalità corrette di prensione e di impugnatura delle attrezzature o macchine condotte a mano in conformità alla formazione ricevuta.
Procedure di lavoro e esercizi alle mani. I lavoratori devono assicurarsi di avere le mani riscaldate prima e durante il turno di lavoro ed effettuare esercizi e massaggi alle mani durante le pause di lavoro in conformità alla formazione ricevuta.

Dispositivi di protezione individuale:

Fornitura di indumenti per la protezione dal freddo e l'umidità. Il datore di lavoro fornisce, ai lavoratori esposti alle vibrazioni, indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità.
Fornitura di DPI (guanti antivibranti). Il datore di lavoro fornisce, ai lavoratori esposti alle vibrazioni, guanti che attenuano la vibrazione trasmessa al sistema mano-braccio.
Fornitura di DPI (maniglie antivibranti). Il datore di lavoro fornisce, ai lavoratori esposti alle vibrazioni, maniglie che attenuano la vibrazione trasmessa al sistema mano-braccio.

RISCHIO: Vibrazioni per "Operaio comune polivalente (demolizioni)"

Descrizione del Rischio:
Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 196 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Ripristini stradali): a) utilizzo tagliasfalto a disco per 2%; b) utilizzo tagliasfalto a martello per 2%; c) Utilizzo martello demolitore pneumatico per 1%.
Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV): "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²"; Corpo Intero (WBV): "Non presente".

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Asportazione di strato di usura e collegamento;

Sorveglianza Sanitaria:

Sorveglianza sanitaria per i lavoratori. I lavoratori esposti a livelli di vibrazioni superiori ai valori d'azione devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria obbligatoria di cui all'articolo 16 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626. Detto controllo prevede: a) un accertamento preventivo inteso a constatare l'assenza di controindicazioni al lavoro cui i lavoratori sono destinati, ai fini della loro idoneità alla mansione specifica; b) accertamento periodico, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente in funzione della valutazione del rischio.

Informazione e Formazione:

Informazione e formazione dei lavoratori. Nelle attività che comportano una esposizione a rischi derivanti da vibrazioni, il datore di lavoro provvede a che i lavoratori ricevano informazioni e una formazione adeguata con particolare riguardo a: a) le misure adottate a eliminare o ridurre al minimo i rischi derivanti dalle vibrazioni meccaniche; b) i valori limite di esposizione e ai valori d'azione; c) i risultati delle valutazioni e misurazioni delle vibrazioni meccaniche effettuate e alle potenziali lesioni derivanti dalle attrezzature di lavoro utilizzate; d) l'utilità e il modo di individuare e di segnalare sintomi e lesioni; e) le circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria; f) le procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione a vibrazioni meccaniche.
Formazione e addestramento uso DPI. Il datore di lavoro assicura una formazione adeguata e organizza, se necessario, uno specifico addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico dei DPI.
Formazione specifica uso macchina/attrezzo. Il datore di lavoro, quando sono superati i valori d'azione, assicura una formazione adeguata e organizza uno specifico addestramento circa l'uso corretto e sicuro delle macchine e/o attrezzature di lavoro, in modo da ridurre al minimo la loro esposizione a vibrazioni meccaniche.

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione.
Acquisto di nuove attrezzature o macchine condotte a mano. Il datore di lavoro privilegia, all'atto dell'acquisto di nuove attrezzature o macchine condotte a mano, quelle che espongono a minori livelli di vibrazioni. Inderogabile per A(8) > 5 m/s2.
Adozione di metodi di lavoro. Il datore di lavoro adotta i cicli di lavoro che consentano di alternare periodi di esposizione a vibrazione a periodi in cui il lavoratore non sia esposto a vibrazione.
Adozione di sistemi di lavoro. Il datore di lavoro adotta sistemi di lavoro ergonomici che consentano di ridurre al minimo la forza di prensione o spinta da applicare all'utensile.
Manutenzione attrezzi o macchine condotte a mano. Il datore di lavoro adotta un programma di manutenzione regolare e periodico degli attrezzi o macchine condotte a mano.
Utilizzo corretto di attrezzi o macchine condotte a mano. I lavoratori devono applicare le modalità corrette di prensione e di impugnatura delle attrezzature o macchine condotte a mano in conformità alla formazione ricevuta.
Procedure di lavoro e esercizi alle mani. I lavoratori devono assicurarsi di avere le mani riscaldate prima e durante il turno di lavoro ed effettuare esercizi e massaggi alle mani durante le pause di lavoro in conformità alla formazione ricevuta.

Dispositivi di protezione individuale:

Fornitura di indumenti per la protezione dal freddo e l'umidità. Il datore di lavoro fornisce, ai lavoratori esposti alle vibrazioni, indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità.
Fornitura di DPI (guanti antivibranti). Il datore di lavoro fornisce, ai lavoratori esposti alle vibrazioni, guanti che attenuano la vibrazione trasmessa al sistema mano-braccio.
Fornitura di DPI (maniglie antivibranti). Il datore di lavoro fornisce, ai lavoratori esposti alle vibrazioni, maniglie che attenuano la vibrazione trasmessa al sistema mano-braccio.

RISCHIO: Vibrazioni per "Operaio polivalente"

Descrizione del Rischio:
Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 285.2 del C.P.T. Torino (Manutenzione verde - Manutenzione verde): a) preparazione terreno (utilizzo motocoltivatore) per 35%; b) utilizzo tagliaerba e/o decespugliatore a motore per 35%.
Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV): "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²"; Corpo Intero (WBV): "Non presente".

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) Nelle lavorazioni: Formazione di tappeto erboso;

Sorveglianza Sanitaria:

Sorveglianza sanitaria per i lavoratori. I lavoratori esposti a livelli di vibrazioni superiori ai valori d'azione devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria obbligatoria di cui all'articolo 16 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626. Detto controllo prevede: a) un accertamento preventivo inteso a constatare l'assenza di controindicazioni al lavoro cui i lavoratori sono destinati, ai fini della loro idoneità alla mansione specifica; b) accertamento periodico, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente in funzione della valutazione del rischio.

Informazione e Formazione:

Informazione e formazione dei lavoratori. Nelle attività che comportano una esposizione a rischi derivanti da vibrazioni, il datore di lavoro provvede a che i lavoratori ricevano informazioni e una formazione adeguata con particolare riguardo a: a) le misure adottate a eliminare o ridurre al minimo i rischi derivanti dalle vibrazioni meccaniche; b) i valori limite di esposizione e ai valori d'azione; c) i risultati delle valutazioni e misurazioni delle vibrazioni meccaniche effettuate e alle potenziali lesioni derivanti dalle attrezzature di lavoro utilizzate; d) l'utilità e il modo di individuare e di segnalare sintomi e lesioni; e) le circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria; f) le procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione a vibrazioni meccaniche.
Formazione e addestramento uso DPI. Il datore di lavoro assicura una formazione adeguata e organizza, se necessario, uno specifico addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico dei DPI.
Formazione specifica uso macchina/attrezzo. Il datore di lavoro, quando sono superati i valori d'azione, assicura una formazione adeguata e organizza uno specifico addestramento circa l'uso corretto e sicuro delle macchine e/o attrezzature di lavoro, in modo da ridurre al minimo la loro esposizione a vibrazioni meccaniche.

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione.
Acquisto di nuove attrezzature o macchine condotte a mano. Il datore di lavoro privilegia, all'atto dell'acquisto di nuove attrezzature o macchine condotte a mano, quelle che espongono a minori livelli di vibrazioni. Inderogabile per A(8) > 5 m/s2.
Adozione di metodi di lavoro. Il datore di lavoro adotta i cicli di lavoro che consentano di alternare periodi di esposizione a vibrazione a periodi in cui il lavoratore non sia esposto a vibrazione.
Adozione di sistemi di lavoro. Il datore di lavoro adotta sistemi di lavoro ergonomici che consentano di ridurre al minimo la forza di prensione o spinta da applicare all'utensile.
Manutenzione attrezzi o macchine condotte a mano. Il datore di lavoro adotta un programma di manutenzione regolare e periodico degli attrezzi o macchine condotte a mano.
Utilizzo corretto di attrezzi o macchine condotte a mano. I lavoratori devono applicare le modalità corrette di prensione e di impugnatura delle attrezzature o macchine condotte a mano in conformità alla formazione ricevuta.
Procedure di lavoro e esercizi alle mani. I lavoratori devono assicurarsi di avere le mani riscaldate prima e durante il turno di lavoro ed effettuare esercizi e massaggi alle mani durante le pause di lavoro in conformità alla formazione ricevuta.

Dispositivi di protezione individuale:

Fornitura di indumenti per la protezione dal freddo e l'umidità. Il datore di lavoro fornisce, ai lavoratori esposti alle vibrazioni, indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità.
Fornitura di DPI (guanti antivibranti). Il datore di lavoro fornisce, ai lavoratori esposti alle vibrazioni, guanti che attenuano la vibrazione trasmessa al sistema mano-braccio.
Fornitura di DPI (maniglie antivibranti). Il datore di lavoro fornisce, ai lavoratori esposti alle vibrazioni, maniglie che attenuano la vibrazione trasmessa al sistema mano-braccio.

ATTREZZATURE utilizzate nelle Lavorazioni

Elenco degli attrezzi:

1) Andatoie e Passerelle;
2) Argano a bandiera;
3) Attrezzi manuali;
4) Avvitatore elettrico;
5) Betoniera a bicchiere;
6) Compressore con motore endotermico;
7) Decespugliatore a motore;
8) Gruppo elettrogeno;
9) Martello demolitore pneumatico;
10) Ponte su cavalletti;
11) Ponteggio metallico fisso;
12) Ponteggio mobile o trabattello;
13) Saldatrice elettrica;
14) Scala doppia;
15) Scala semplice;
16) Scanalatrice per muri ed intonaci;
17) Sega circolare;
18) Smerigliatrice angolare (flessibile);
19) Tagliasfalto a disco;
20) Trancia-piegaferri;
21) Trapano elettrico;
22) Vibratore elettrico per calcestruzzo.

Andatoie e Passerelle

Le andatoie e le passerelle sono delle opere provvisionali che vengono predisposte per consentire il collegamento di posti di lavoro collocati a quote differenti o separati da vuoti, come nel caso di scavi in trincea o ponteggi.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Caduta dall'alto;
2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Andatoie e Passerelle: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Modalità d'utilizzo: 1) Controllare la stabilità, solidità e completezza dell'andatoia o passerella, rivolgendo particolare attenzione al tavolato di calpestio ed ai parapetti; **2)** Evitare di sovraccaricare l'andatoia o passerella; **3)** Ogni anomalia o instabilità dell'andatoia o passerella, andrà tempestivamente segnalata al preposto e/o al datore di lavoro.

Principali modalità di posa in opera: 1) Le andatoie o passerelle devono avere larghezza non inferiore a m 0.60 se destinate al solo passaggio dei lavoratori, a m 1.20 se destinate anche al trasporto dei materiali; **2)** La pendenza non deve essere superiore al 25%; può raggiungere il 50% per altezze non superiori a più della metà della lunghezza; **3)** Per lunghezze superiori a m 6 e ad andamento inclinato, la passarella dovrà esser interrotta da pianerottoli di riposo; **4)** Sul calpestio delle andatoie e passarelle, andranno fissati listelli trasversali a distanza non superiore a m 0.40 (distanza approssimativamente pari al passo di un uomo carico); **5)** I lati delle andatoie e passerelle prospicienti il vuoto, dovranno essere munite di normali parapetti e tavole fermapiede; **6)** Qualora le andatoie e passerelle costituiscano un passaggio stabile non provvisorio e sussista la possibilità di caduta di materiali dall'alto, andranno adeguatamente protette a mezzo di un impalcato di sicurezza.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 130.

2) DPI: utilizzatore andatoie e passarelle;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** calzature di sicurezza; **b)** guanti; **c)** indumenti protettivi (tute).

Argano a bandiera

L'argano è un apparecchio di sollevamento costituito da un motore elevatore e dalla relativa struttura di supporto. L'argano a bandiera utilizza un supporto snodato, che consente la rotazione dell'elevatore attorno ad un asse verticale, favorendone l'utilizzo in ambienti ristretti, per sollevare carichi di modeste entità. L'elevatore a bandiera viene utilizzato prevalentemente nei cantieri urbani di recupero e piccola ristrutturazione per il sollevamento al piano di lavoro dei materiali e degli attrezzi. I carichi movimentati non devono essere eccessivamente pesanti ed ingombranti.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
2) Elettrocuzione;

3) Punture, tagli, abrasioni;
4) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Argano a bandiera: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: 1) Accertati che il braccio girevole portante l'argano sia stato fissato, mediante staffe, con bulloni a vite muniti di dado e controdado, a parti stabili quali pilastri in cemento armato, ferro o legno; **2)** Qualora l'argano a bandiera debba essere collocato su un ponteggio, accertati che il montante su cui verrà ancorato, sia stato raddoppiato; **3)** Verifica che sia stata efficacemente transennata l'area di tiro al piano terra; **4)** Verifica che l'intero perimetro del posto di manovra sia dotato di parapetto regolamentare; **5)** Accertati che siano rispettate le distanze minime da linee elettriche aeree; **6)** Assicurati dell'affidabilità dello snodo di sostegno dell'argano; **7)** Accertati che sussista il collegamento con l'impianto di messa a terra; **8)** Verifica l'efficienza dell'interruttore di linea presso l'elevatore; **9)** Accertati della funzionalità della pulsantiera di comando; **10)** Accertati che sul tamburo di avvolgimento del cavo, sussistano almeno 3 spire in corrispondenza dello svolgimento massimo del cavo stesso; **11)** Verificare la corretta installazione e la perfetta funzionalità dei dispositivi di sicurezza (dispositivo di fine corsa di salita e discesa del gancio, dispositivo limitatore di carico, arresto automatico in caso di interruzione dell'alimentazione, dispositivo di frenata per il pronto arresto e fermo del carico, dispositivo di sicurezza del gancio).
Durante l'uso: 1) Prendi visione della portata della macchina; **2)** Accertati della corretta imbracatura ed equilibratura del carico, e della perfetta chiusura della sicura del gancio; **3)** Utilizza dispositivi e contenitori idonei allo specifico materiale da movimentare (secchio, cesta, cassone, ecc.); **4)** Impedisci a chiunque di sostare sotto il carico; **5)** Effettua le operazioni di sollevamento o discesa del carico con gradualità, evitando brusche frenate o partenze, per non assegnare ulteriori sforzi dinamici; **6)** Rimuovi le apposite barriere mobili solo dopo aver indossato la cintura di sicurezza; **7)** Evita assolutamente di utilizzare la fune dell'argano per imbracare carichi; **8)** Sospendi immediatamente le operazioni quando vi sia presenza di persone esposte al pericolo di caduta di carichi dall'alto o in presenza di vento forte.
Dopo l'uso: 1) Provvedi a liberare il gancio da eventuali carichi, a riavvolgere la fune portando il gancio sotto il tamburo, a ruotare l'elevatore verso l'interno del piano di lavoro, a interrompere l'alimentazione elettrica e a chiudere l'apertura per il carico con le apposite barriere mobili bloccandole mediante lucchetto o altro sistema equivalente; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto d'uso e segnala eventuali anomalie riscontrate al preposto e/o al datore di lavoro.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: utilizzatore argano a bandiera;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti.

Attrezzi manuali

Gli attrezzi manuali (picconi, badili, martelli, tenaglie, cazzuole, frattazzi, chiavi, scalpelli, ecc.), presenti in tutte le fasi lavorative, sono sostanzialmente costituiti da una parte destinata all'impugnatura, in legno o in acciaio, ed un'altra, variamente conformata, alla specifica funzione svolta.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Punture, tagli, abrasioni;
2) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Attrezzi manuali: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: 1) Accertati del buono stato della parte lavorativa dell'utensile; **2)** Assicurati del buono stato del manico e del suo efficace fissaggio.
Durante l'uso: 1) Utilizza idonei paracolpi quando utilizzi punte e/o scalpelli; **2)** Quando si utilizzano attrezzi ad impatto, provvedi ad allontanare adeguatamente terzi presenti; **3)** Assumi una posizione stabile e corretta; **4)** Evita di abbandonare gli attrezzi nei passaggi (in particolare se sopraelevati), provvedendo a riporli negli appositi contenitori.
Dopo l'uso: 1) Riponi correttamente l'utensile, verificandone lo stato di usura.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** guanti.

Avvitatore elettrico

L'avvitatore elettrico è un utensile elettrico di uso comune nel cantiere edile, commercializzato in tipi alimentati sia in bassa che in bassissima tensione.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Elettrocuzione;
2) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Avvitatore elettrico: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: 1) Assicurati del buono stato dei pressacavi; accertati che il cavo di alimentazione e la spina non presentino danneggiamenti evitando assolutamente di utilizzare nastri isolanti adesivi per eseguire eventuali riparazioni; **2)** Assicurati che l'utensile sia del tipo a doppio isolamento (220V) o alimentato a bassissima tensione di sicurezza (50V), e non collegato elettricamente a terra; accertati del corretto funzionamento dell'interruttore.
Durante l'uso: 1) Accertati che il cavo di alimentazione non intralci i passaggi e sia posizionato in modo da evitare che sia soggetto a danneggiamenti; **2)** Accertati che i collegamenti volanti a presa e spina, quando indispensabili, siano realizzati con elementi aventi almeno protezione IP 67 e posizionati fuori dai tratti interrati; **3)** Utilizza prolunghe realizzate secondo le norme di sicurezza (cavo per posa mobile) per portare l'alimentazione in luoghi ove non sono presenti quadri elettrici, evitando assolutamente di approntare prolunghe artigianalmente; **4)** Utilizza l'impugnatura della spina per disconnetterla da una presa, evitando accuratamente di farlo tendendo il cavo; evita di connettere la spina su prese in tensione, accertandoti preventivamente che risultino "aperti" sia l'interruttore dell'apparecchiatura elettrica che quello posto a monte della spina; **5)** Non richiudere mai un circuito elettrico disconnesso automaticamente dai dispositivi di protezione, senza prima aver individuato e riparato il guasto; **6)** Assicurati di aver interrotto l'alimentazione elettrica durante le pause di lavoro; informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.
Dopo l'uso: 1) Assicurati di aver interrotto l'alimentazione elettrica e riponi l'utensile nell'apposito contenitore; ripulisci con cura i cavi di alimentazione prima di provvedere a riporli.

Riferimenti Normativi:

Legge 1 marzo 1968 n.186; D.M. 20 novembre 1968; CEI 23-34; CEI 23-50; CEI 23-57; CEI 64-8; CEI 107-43; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 81.

2) DPI: utilizzatore avvitatore elettrico;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** calzature di sicurezza; **b)** guanti.

Betoniera a bicchiere

La betoniera a bicchiere è una macchina destinata al confezionamento di malta, di dimensioni contenute, costituita da una vasca di capacità solitamente di 300-500 litri, montata su di un asse a due ruote per facilitarne il trasporto. Il motore, frequentemente elettrico, è contenuto in un armadio metallico laterale con gli organi di trasmissione che, attraverso il contatto del pignone con la corona dentata, determinano il movimento rotatorio del tamburo di impasto. Il tamburo (o bicchiere), al cui interno sono collocati gli organi lavoratori, è dotato di una apertura per consentire il carico e lo scarico del materiale. Quest'ultima operazione avviene manualmente attraverso un volante laterale che comanda l'inclinazione del bicchiere e il rovesciamento dello stesso per la fuoriuscita dell'impasto. Durante il normale funzionamento il volante è bloccato, per eseguire la manovra di rovesciamento occorre sbloccare il volante tramite l'apposito pedale. Solitamente questo tipo di macchina viene utilizzato per il confezionamento di malta per murature ed intonaci e per la produzione di calcestruzzi se occorrenti in piccole quantità.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
2) Cesoiamenti, stritolamenti;
3) Elettrocuzione;
4) Getti, schizzi;
5) Inalazione polveri, fibre;
6) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
7) Movimentazione manuale dei carichi;
8) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Betoniera a bicchiere: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: 1) Accertati della presenza e dell'efficienza delle protezioni (carter) da contatto accidentale degli ingranaggi, delle pulegge, delle cinghie e degli altri organi di trasmissione del moto (lo sportello del vano motore della betoniera non costituisce protezione); **2)** Prendi visione della posizione del comando per l'arresto d'emergenza e verificane l'efficienza; **3)** Controlla la presenza ed il buono stato della protezione sovrastante il posto di manovra (tettoia); **4)** Accertati che il volante di comando azionante il ribaltamento del bicchiere, abbia i raggi accecati nei punti in cui esiste il pericolo di tranciamento; **5)** Assicurati che il pedale di sgancio del volante azionante il ribaltamento del bicchiere sia dotato di protezione al di sopra ed ai lati; **6)** Nel caso che la pulsantiera di comando sia esterna al vano motore,

assicurati della presenza di un lucchetto sullo sportello della pulsantiera stessa; **7)** Accertati che in prossimità della macchina siano presenti cartelli con l'indicazione delle principali norme d'uso e di sicurezza; **8)** Verifica che i comandi siano dotati di dispositivi efficienti per impedire l'avviamento accidentale del motore; **9)** Assicurati della stabilità del terreno dove è stata installata la macchina (assenza di cedimenti) e dell'efficacia del drenaggio (assenza di ristagni d'acqua); **10)** Accertati della stabilità della macchina; **11)** In particolare se la betoniera è dotata di pneumatici per il traino, assicurati che non siano stati asportati, verifica il loro stato manutentivo e la pressione di gonfiaggio, l'azionamento del freno di stazionamento e/o l'inserimento di cunei in legno; **12)** Inoltre, se sono presenti gli appositi regolatori di altezza, verificane il corretto utilizzo o, in loro assenza, accertati che vengano utilizzati assi di legno e mai pietre o mattoni; **13)** Assicurati, nel caso in cui l'impasto viene scaricato all'interno di fosse accessibili dalla benna della gru, che i parapetti posti a protezione di tali fosse siano efficienti ed in grado di resistere ad eventuali urti con le benne stesse; **14)** Accertati del buono stato dei collegamenti elettrici e di messa a terra e verifica l'efficienza degli interruttori e dispositivi elettrici di alimentazione e manovra; **15)** Assicurati che gli indumenti che indossi non presentino possibili appigli (lacci, tasche larghe, maniche ampie, ecc.) che potrebbero agganciarsi negli organi in moto.

Durante l'uso: **1)** Evita assolutamente di asportare o modificare le protezioni degli organi in moto; evita assolutamente di eseguire qualsiasi operazione di manutenzione (pulizia, lubrificazione, riparazione, ecc.) su organi in movimento; **2)** Evita assolutamente di introdurre attrezzi o parti del corpo all'interno della tazza in rotazione, prestando particolare cura a che tutte le operazioni di carico si concludano prima dell'avviamento del motore; **3)** Evita di movimentare carichi eccessivamente pesanti o di effettuarlo in condizioni disagiate, e utilizza appropriate attrezzature (pale, secchioni, ecc.); **4)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

Dopo l'uso: **1)** Verifica di aver aperto tutti i circuiti elettrici (interrotto ogni operatività) e l'interruttore generale di alimentazione del quadro; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto e sempre dopo esserti accertato che il motore sia spento e non riavviabile da terzi accidentalmente.

Riferimenti Normativi:

Circolare Ministero del Lavoro n.103/80; Circolare Ministero del Lavoro 29 giugno 1981 n.76; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: utilizzatore betoniera a bicchiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** maschere (se presenti nell'aria polveri o sostanze nocive); **e)** otoprotettori; **f)** indumenti protettivi (tute).

Compressore con motore endotermico

I compressori sono macchine destinate alla produzione di aria compressa, che viene impiegata per alimentare macchine apposite, come i martelli pneumatici, vibratori, avvitatori, intonacatrici, pistole a spruzzo, ecc.. Sono costituite essenzialmente da due parti: un gruppo motore, endotermico o elettrico, ed un gruppo compressore che aspira l'aria dall'ambiente e la comprime. I compressori possono essere distinti in mini o maxi compressori: i primi sono destinati ad utenze singole (basse potenzialità) sono montati su telai leggeri dotati di ruote e possono essere facilmente trasportati, mentre i secondi, molto più ingombranti e pesanti, sono finalizzati anche all'alimentazione contemporanea di più utenze.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Inalazione fumi, gas, vapori;
2) Incendi, esplosioni;
3) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
4) Scoppio;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Compressore con motore endotermico: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: **1)** Accertati dell'efficienza della strumentazione (valvola di sicurezza tarata alla massima pressione, efficiente dispositivo di arresto automatico del gruppo di compressione al raggiungimento della pressione massima di esercizio, manometri, termometri, ecc.); **2)** Prendi visione della posizione del comando per l'arresto d'emergenza e verificane l'efficienza; **3)** Assicurati dell'integrità dell'isolamento acustico; **4)** Accertati che la macchina sia posizionata in maniera da offrire garanzie di stabilità; **5)** Assicurati che la macchina sia posizionata in luoghi sufficientemente aerati; **6)** Assicurati che nell'ambiente ove è posizionato il compressore non vi sia presenza di gas, vapori infiammabili o ossido di carbonio, anche se in minima quantità; **7)** Accertati della corretta connessione dei tubi; **8)** Accertati che i tubi per l'aria compressa non presentino tagli, lacerazioni, ecc., evitando qualsiasi riparazione di fortuna; **9)** Accertati della presenza e dell'efficienza delle protezioni da contatto accidentale relative agli organi di manovra e agli altri organi di trasmissione del moto o parti del compressore ad alta temperatura; **10)** Accertati dell'efficienza del filtro di trattenuta per acqua e particelle d'olio; **11)** Accertati della pulizia e dell'efficienza del filtro dell'aria aspirata; **12)** Controlla la presenza ed il buono stato della protezione sovrastante il posto di manovra (tettoia).

Durante l'uso: **1)** Delimita l'area di lavoro esposta a livello di rumorosità elevato; **2)** Assicurati di aver aperto il rubinetto dell'aria compressa prima dell'accensione del motore e ricordati di mantenerlo aperto sino al raggiungimento dello stato di regime del motore; **3)** Evita di rimuovere gli sportelli del vano motore; **4)** Accertati di aver chiuso la valvola di intercettazione dell'aria compressa ad ogni sosta o interruzione

del lavoro; **5)** Assicurati del corretto livello della pressione, controllando frequentemente i valori sui manometri in dotazione; **6)** Evita assolutamente di toccare gli organi lavoratori degli utensili o i materiali in lavorazione, in quanto, certamente surriscaldati; **7)** Durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza della macchina; **8)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.
Dopo l'uso: 1) Assicurati di aver spento il motore e ricordati di scaricare il serbatoio dell'aria; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto e sempre dopo esserti accertato che il motore sia spento e non riavviabile da terzi accidentalmente.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: utilizzatore compressore con motore endotermico;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** calzature di sicurezza; **b)** otoprotettori; **c)** guanti; **d)** indumenti protettivi (tute).

Decespugliatore a motore

Attrezzatura a motore per operazioni di pulizia di aree incolte (insediamento di cantiere, pulizia di declivi, pulizia di cunette o scarpa di rilevati stradali, ecc.).

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Incendi, esplosioni;
3) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
4) Punture, tagli, abrasioni;
5) Urti, colpi, impatti, compressioni;
6) Ustioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Decespugliatore a motore: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: 1) Accertati dell'integrità delle protezioni dagli organi lavoratori; **2)** Assicurati che siano stati correttamente ed efficacemente fissati gli organi lavoratori; accertati che i dispositivi di accensione ed arresto funzionino correttamente.
Durante l'uso: 1) Provvedi a delimitare la zona di lavoro, impedendo a chiunque il transito o la sosta; **2)** Assumi una posizione stabile e ben equilibrata prima di procedere nel lavoro; **3)** Evita assolutamente di manomettere le protezioni; durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza della macchina; **4)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.
Dopo l'uso: 1) Pulisci l'attrezzo ed accertati dell'integrità della lama o del rocchetto portafilo.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: utilizzatore decespugliatore a motore;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** visiera; **d)** maschere (se presenti nell'aria polveri o sostanze nocive); **e)** otoprotettori; **f)** guanti antivibrazioni; **g)** grembiule.

Gruppo elettrogeno

Macchina alimentata da un motore a scoppio destinata alla produzione di energia elettrica per l'alimentazione di attrezzature ed utensili del cantiere.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Elettrocuzione;
2) Inalazione fumi, gas, vapori;
3) Incendi, esplosioni;
4) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Gruppo elettrogeno: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: 1) Ricordati di posizionare il gruppo elettrogeno all'aperto o in luoghi aerati, tali da consentire lo smaltimento delle emissioni di scarico del motore; **2)** Accertati del buono stato degli organi di scarico dei gas combusti e dei relativi attacchi al gruppo elettrogeno; **3)** Accertati che il luogo di scarico dei gas combusti sia posto a conveniente distanza da prese di aspirazione d'aria di altre macchine o aria condizionata; **4)** Accertati che il gruppo elettrogeno sia opportunamente distanziato dalle postazioni di lavoro; **5)** Accertati della stabilità della macchina; **6)** Accertati di aver collegato il gruppo elettrogeno all'impianto di terra del cantiere; **7)** Assicurati

che il gruppo elettrogeno sia dotato di interruttore di protezione: in sua assenza gli attrezzi utilizzatori dovranno essere alimentati interponendo un quadro elettrico a norma; **8)** Accertati del buon funzionamento dell'interruttore di comando e di protezione; **9)** Controlla la presenza ed il buono stato della protezione sovrastante il posto di manovra (tettoia).

Durante l'uso: **1)** Delimita l'area di lavoro esposta a livello di rumorosità elevato; **2)** Evita assolutamente di aprire o rimuovere gli sportelli e/o gli schermi fonoisolanti; **3)** Accertati che non vi siano perdite o trasudamenti di carburante; **4)** Durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza della macchina; **5)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

Dopo l'uso: **1)** Assicurati di aver staccato l'interruttore e spento il motore; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto e sempre dopo esserti accertato che il motore sia spento e non riavviabile da terzi accidentalmente.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 81; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: utilizzatore gruppo elettrogeno;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** calzature di sicurezza; **b)** otoprotettori; **c)** guanti; **d)** indumenti protettivi (tute).

Martello demolitore pneumatico

Il martello demolitore è un utensile la cui utilizzazione risulta necessaria ogni qualvolta si presenti l'esigenza di un elevato numero di colpi ed una battuta potente. Vengono prodotti tre tipi di martello, in funzione della potenza richiesta: un primo, detto anche scalpellatore o piccolo scrostatore, la cui funzione è la scrostatura di intonaci o la demolizione di pavimenti e rivestimenti, un secondo, detto martello picconatore, il cui utilizzo può essere sostanzialmente ricondotto a quello del primo tipo ma con una potenza e frequenza maggiori che ne permettono l'utilizzazione anche su materiali sensibilmente più duri, ed infine i martelli demolitori veri e propri, che vengono utilizzati per l'abbattimento delle strutture murarie, opere in calcestruzzo, frantumazione di manti stradali, ecc.. Una ulteriore distinzione deve essere fatta in funzione del differente tipo di alimentazione: elettrico o pneumatico.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Inalazione fumi, gas, vapori;
2) Inalazione polveri, fibre;
3) Movimentazione manuale dei carichi;
4) Scivolamenti, cadute a livello;
5) Scoppio;
6) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Martello demolitore pneumatico: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: **1)** Assicurati dell'integrità dei tubi e delle connessioni con l'utensile; **2)** Accertati del corretto funzionamento dei comandi; **3)** Assicurati della presenza e dell'efficienza della cuffia antirumore; **4)** Provvedi a segnalare la zona esposta a livello di rumorosità elevato; **5)** Assicurati del corretto fissaggio della punta e degli accessori; **6)** Accertati che le tubazioni non intralcino i passaggi e siano posizionati in modo da evitare che possano subire danneggiamenti; **7)** Assicurati che i tubi non siano piegati con raggio di curvatura eccessivamente piccolo.

Durante l'uso: **1)** Procedi impugnando saldamente l'attrezzo con due mani; **2)** Provvedi ad interdire al passaggio l'area di lavoro; **3)** Provvedi ad usare l'attrezzo senza forzature; **4)** Ricordati di interrompere l'afflusso d'aria nelle pause di lavoro e di scaricare la tubazione; **5)** Assicurati di essere in posizione stabile prima di iniziare le lavorazioni; **6)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

Dopo l'uso: **1)** Provvedi a spegnere il compressore, scaricare il serbatoio dell'aria e a scollegare i tubi di alimentazione dell'aria; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto e sempre dopo esserti accertato che il motore sia spento e non riavviabile da terzi accidentalmente.

Riferimenti Normativi:

D.P.R. 27 aprile 1955 n.547; D.P.R. 7 gennaio 1956 n.164; D.P.R. 19 marzo 1956 n.303; D.Lgs. 19 settembre 1994 n.626; Circolare Ministero della Sanità 25 novembre 1991 n.23.

2) DPI: utilizzatore martello demolitore pneumatico;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** maschere (se presenti nell'aria polveri o sostanze nocive); **e)** otoprotettori; **f)** guanti antivibrazioni; **g)** indumenti protettivi (tute).

Ponte su cavalletti

Il ponte su cavalletti è costituito da un impalcato di assi in legno di dimensioni adeguate, sostenuto da cavalletti solitamente metallici, poste a distanze prefissate.

La sua utilizzazione riguarda, solitamente, lavori all'interno di edifici, dove a causa delle ridotte altezze e della brevità dei lavori da eseguire, non è consigliabile il montaggio di un ponteggio metallico fisso.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Scivolamenti, cadute a livello;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Ponte su cavalletti: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Modalità d'utilizzo: 1) Assicurati dell'integrità e corretta posa in opera del tavolato, dell'accostamento delle tavole e delle buone condizioni dei cavalletti; **2)** Accertati della planarità del ponte: quando necessario, utilizza zeppe di legno per spessorare il ponte e mai mattoni o blocchi di cemento; **3)** Evita assolutamente di realizzare dei ponti su cavalletti su impalcati dei ponteggi esterni o di realizzare ponti su cavalletti uno in sovrapposizione all'altro; **4)** Evita di sovraccaricare il ponte con carichi non previsti o eccessivi, ma caricarli con i soli materiali ed attrezzi necessari per la lavorazione in corso.
Principali modalità di posa in opera: 1) Possono essere adoperati solo per lavori da effettuarsi all'interno di edifici o, quando all'esterno, se al piano terra; **2)** L''altezza massima dei ponti su cavaletti è di m 2: per altezze superiori, dovranno essere perimetrati mediante parapetti a norma; **3)** I montanti non devono essere realizzati con mezzi di fortuna, del tipo scale a pioli, pile di mattoni, sacchi di cemento; **4)** I piedi dei cavalletti devono poggiare sempre su pavimento solido e compatto; **5)** Il ponte dovrà poggiare su tre cavalletti posti a distanza non superiore di m 1.80: qualora vengano utilizzati tavoloni aventi sezione 30 cm x 5 cm x 4 m, potranno adoperarsi solo due cavalletti a distanza non superiore a m 3.60; **6)** Le tavole dell'impalcato devono risultare bene accostate fra loro, essere fissate ai cavalletti, non presentare parti a sbalzo superiori a cm 20; **7)** La larghezza dell'impalcato non deve essere inferiore a cm 90.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 139; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 18, Punto 2.2.2.

2) DPI: utilizzatore ponte su cavalletti;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti.

Ponteggio metallico fisso

Il ponteggio fisso è un opera provvisionale che viene realizzata per eseguire lavori di ingegneria civile, quali nuove costruzioni o ristrutturazioni e manutenzioni, ad altezze superiori ai 2 metri. Essenzialmente si tratta di una struttura reticolare realizzata con elementi metallici. Dal punto di vista morfologico le varie tipologie esistenti in commercio sono sostanzialmente riconducibili a due: quella a tubi e giunti e quella a telai prefabbricati. La prima si compone di tubi (correnti, montanti e diagonali) collegati tra loro mediante appositi giunti, la seconda di telai fissi, cioè di forma e dimensioni predefinite, posti uno sull'altro a costituire la stilata, collegata alla stilata attigua tramite correnti o diagonali.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Caduta dall'alto;
2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
3) Scivolamenti, cadute a livello;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Ponteggio metallico fisso: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Modalità d'uso: Utilizzare il ponteggio in conformità al Piano di Montaggio, Uso e Smontaggio (PiMUS) presente in cantiere. In particolare: **1)** Accertati che il ponteggio si mantenga in buone condizioni di manutenzione; **2)** Evita assolutamente di salire o scendere lungo i montanti del ponteggio, ma utilizza le apposite scale; **3)** Evita di correre o saltare sugli intavolati del ponteggio; **4)** Evitare di gettare dall'alto materiali di qualsiasi genere o gli stessi elementi metallici del ponteggio; **5)** Abbandona il ponteggio nel caso sopraggiunga un forte vento; **6)** Utilizza sempre la cintura di sicurezza, durante le operazioni di montaggio e smontaggio del ponteggio, o ogni qualvolta i dispositivi di protezione collettiva non garantiscano da rischio di caduta dall'alto; **7)** Utilizza bastoni muniti di uncini, evitando accuratamente di sporgerti oltre le protezioni, nelle operazioni di ricezione del carico su ponteggi o castelli; **8)** Evita di sovraccaricare il ponteggio, creando depositi ed attrezzature in quantità eccessive: è possibile realizzare solo piccoli depositi temporanei dei materiali ed attrezzi strettamene necessari ai lavori; **9)** Evita di effettuare lavorazioni a distanza minore di 5 m da linee elettriche aeree, se non direttamente autorizzato dal preposto.
Principali modalità di posa in opera: Il ponteggio va necessariamente allestito ogni qualvolta si prevedano lavori a quota superiore a m. 2 e il montaggio dovrà avvenire in conformità al Piano di Montaggio, Uso e Smontaggio (PiMUS) presente in cantiere. In particolare: **1)** Accertarsi che il ponteggio metallico sia munito della relativa documentazione ministeriale (libretto di autorizzazione ministeriale) e che sia installato secondo le indicazioni del costruttore; **2)** Verificare che tutti gli elementi metallici del ponteggio portino impressi il nome o il marchio del

fabbricante; **3)** Prima di iniziare il montaggio del ponteggio è necessario verificare la resistenza del piano d'appoggio, che dovrà essere protetto dalle infiltrazioni d'acqua o cedimenti; **4)** La ripartizione del carico sul piano di appoggio deve essere realizzata a mezzo di basette; **5)** Qualora il terreno non fosse in grado di resistere alle pressioni trasmesse dalla base d'appoggio del ponteggio, andranno interposti elementi resistenti, allo scopo di ripartire i carichi, come tavole di legno di adeguato spessore (4 o 5 cm); **6)** Ogni elemento di ripartizione deve interessare almeno due montanti fissando ad essi le basette; **7)** Se il terreno risultasse non orizzontale si dovrà procedere o ad un suo livellamento, oppure bisognerà utilizzare basette regolabili, evitando rigorosamente il posizionamento di altri materiali (come pietre, mattoni, ecc.) di resistenza incerta; **8)** Gli impalcati del ponteggio devono risultare accostati alla costruzione è consentito un distacco non superiore a 30 cm; **9)** Nel caso occorra disporre di distanze maggiori tra ponteggio e costruzione bisogna predisporre un parapetto completo verso la parte interna del ponteggio; **10)** Nel caso che l'impalcato del ponteggio sia realizzato con tavole in legno, esse dovranno risultare sempre ben accostate tra loro, al fine di evitare cadute di materiali o attrezzi. In particolare dovranno essere rispettate le seguenti modalità di posa in opera: **a)** dimensioni delle tavole non inferiori a 4x30cm o 5x20cm; **b)** sovrapposizione tra tavole successive posta "a cavallo" di un traverso e di lunghezza pari almeno a 40cm; **c)** ciascuna tavola dovrà essere adeguatamente fissata (in modo da non scivolare sui traversi) e poggiata su almeno tre traversi senza presentare parti a sbalzo; **11)** Nel caso che l'impalcato del ponteggio sia realizzato con elementi in metallo, andranno verificati l'efficienza del perno di bloccaggio e il suo effettivo inserimento. **12)** Gli impalcati e i ponti di servizio devono avere un sottoponte di sicurezza, costruito come il ponte, a distanza non superiore a m 2,50, la cui funzione è quella di trattenere persone o materiali che possono cadere dal ponte soprastante in caso di rottura di una tavola; **13)** I ponteggi devono essere controventati sia in senso longitudinale che trasversale è ammessa deroga alla controventatura trasversale a condizione che i collegamenti realizzino un adeguata rigidezza trasversale; **14)** I ponteggi devono essere dotati di appositi parapetti disposti anche sulle testate. Possono essere realizzati nei seguenti modi: **a)** mediante un corrente posto ad un'altezza minima di 1 m dal piano di calpestio e da una tavola fermapiede aderente al piano di camminamento, di altezza variabile ma tale da non lasciare uno spazio vuoto tra se ed il corrente suddetto maggiore di 60 cm; **b)** mediante un corrente superiore con le caratteristiche anzidette, una tavola fermapiede, aderente al piano di camminamento, alta non meno di 20 cm ed un corrente intermedio che non lasci tra se e gli elementi citati, spazi vuoti di altezza maggiore di 60 cm. In ogni caso, i correnti e le tavole fermapiede devono essere poste nella parte interna dei montanti; **15)** Per ogni piano di ponte devono essere applicati due correnti di cui uno può fare parte del parapetto; **16)** Il ponteggio deve essere ancorato a parti stabili della costruzione (sono da escludersi balconi, inferriate, pluviali, ecc.), evitando di utilizzare fil di ferro e/o altro materiali simili; **17)** Il ponteggio deve essere efficacemente ancorato alla costruzione almeno in corrispondenza ad ogni due piani di ponteggio e ad ogni due montanti, con disposizione di ancoraggio a rombo; **18)** Le scale per l'accesso agli impalcati, devono essere vincolate, non in prosecuzione una dell'altra, sporgere di almeno un metro dal piano di arrivo, protette se poste verso la parte esterna del ponteggio; **19)** Tutte le zone di lavoro e di passaggio poste a ridosso del ponteggio devono essere protette da apposito parasassi (mantovana) esteso per almeno 1,20 m oltre la sagoma del ponteggio stesso; in alternativa si dovrà predisporre la chiusura continua della facciata o la segregazione dell'area sottostante in modo da impedire a chiunque l'accesso; **20)** Il primo parasassi deve essere posto a livello del solaio di copertura del piano terreno e poi ogni 12 metri di sviluppo del ponteggio; **21)** Sulla facciata esterna e verso l'interno dei montanti del ponteggio, dovrà provvedersi ad applicare teli e/o reti di nylon per contenere la caduta di materiali. Tale misura andrà utilizzata congiuntamente al parasassi e mai in sua sostituzione; **22)** E' sempre necessario prevedere un ponte di servizio per lo scarico dei materiali, per il quale dovrà predisporsi un apposito progetto. I relativi parapetti dovranno essere completamente chiusi, al fine di evitare che il materiale scaricato possa cadere dall'alto; **23)** Le diagonali di supporto dello sbalzo devono scaricare la loro azione, e quindi i carichi della piazzola, sui nodi e non sui correnti, i quali non sono in grado di assorbire carichi di flessione se non minimi. Per ogni piazzola devono essere eseguiti specifici ancoraggi; **24)** Con apposito cartello dovrà essere indicato il carico massimo ammesso dal progetto; **29)** Il montaggio del ponteggio non dovrà svilupparsi in anticipo rispetto allo sviluppo della costruzione: giunti alla prima soletta, prima di innalzare le casseforme per i successivi pilastri è necessario costruire il ponteggio al piano raggiunto e così di seguito piano per piano. In ogni caso il dislivello non deve mai superare i 4 metri; **30)** L'altezza dei montanti deve superare di almeno m 1 l'ultimo impalcato o il piano di gronda; **31)** Il ponteggio metallico deve essere collegato elettricamente "a terra" non oltre 25 metri di sviluppo lineare, secondo il percorso più breve possibile e evitando brusche svolte e strozzature; devono comunque prevedersi non meno di due derivazioni. **32)** Il responsabile del cantiere, ad intervalli periodici o dopo violente perturbazioni atmosferiche o prolungata interruzione di lavoro, deve assicurarsi della verticalità dei montanti, del giusto serraggio dei giunti, della efficienza degli ancoraggi e dei controventi, curando l'eventuale sostituzione o il rinforzo di elementi inefficienti.

Riferimenti Normativi:

D.M. 22 maggio 1992 n.466; Circolare Ministero del Lavoro n.149/85; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Titolo IV, Capo II, Sezione IV; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Titolo IV, Capo II, Sezione V; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 18, Punto 2; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 19.

2) DPI: utilizzatore ponteggio metallico fisso;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** attrezzatura anticaduta.

Ponteggio mobile o trabattello

Il ponte su ruote o trabattello è una piccola impalcatura che può essere facilmente spostata durante il lavoro consentendo rapidità di intervento. È costituita da una struttura metallica detta castello che può raggiungere anche i 15 metri di altezza. All'interno del castello possono trovare alloggio a quote differenti diversi impalcati. L'accesso al piano di lavoro avviene all'interno del castello tramite scale a mano che collegano i diversi impalcati. Trova impiego principalmente per lavori di finitura e di manutenzione, ma che non comportino grande impegno temporale.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Caduta dall'alto;
2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
3) Movimentazione manuale dei carichi;
4) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Ponteggio mobile o trabattello: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Modalità d'utilizzo: 1) Assicurati del buono stato di tutti gli elementi del ponteggio (aste, incastri, collegamenti); **2)** Accertati che il ponte sia stato montato in tutte le sue parti, con tutte le componenti previste dal produttore; **3)** Assicurati della perfetta planarità e verticalità della struttura e, quando necessario, provvedi a ripartire il carico del ponte sul terreno con tavoloni; **4)** Accertati dell'efficacia del blocco ruote; evita assolutamente di utilizzare impalcati di fortuna, ma utilizza solo quelli in dotazione o indicati dal produttore; **5)** Evita assolutamente di installare sul ponte apparecchi di sollevamento; **6)** Prima di effettuare spostamenti del ponteggio, accertati che non vi siano persone sopra di esso; **7)** Assicurati che non vi siano linee elettriche aeree a distanza inferiore a m. 5; **8)** Assicurati, nel caso di utilizzo all'esterno e di considerevole sviluppo verticale, che il ponte risulti ancorato alla costruzione almeno ogni due piani.

Principali modalità di posa in opera: 1) Il trabattello dovrà essere realizzato dell'altezza indicata dal produttore, senza aggiunte di sovrastrutture; **2)** La massima altezza consentita è di m. 15, dal piano di appoggio all'ultimo piano di lavoro; **3)** La base dovrà essere di dimensioni tali da resistere ai carichi e da offrire garanzie al ribaltamento conseguenti alle oscillazioni cui possono essere sottoposti durante gli spostamenti o per colpi di vento; **4)** I ponti la cui altezza superi m. 6, andranno dotati di piedi stabilizzatori; il piano di scorrimento delle ruote deve risultare compatto e livellato; il ponte dovrà essere dotato alla base di dispositivi del controllo dell'orizzontalità; **5)** Le ruote del ponte devono essere metalliche, con diametro e larghezza non inferiore rispettivamente a 20 cm e 5 cm, e dotate di meccanismo per il bloccaggio: col ponte in opera, devono risultare sempre bloccate dalle due parti con idonei cunei o con stabilizzatori; **6)** Sull'elemento di base deve sempre essere presente una targa riportante i dati e le caratteristiche salienti del ponte, nonché le indicazioni di sicurezza e d'uso di cui tenere conto; **7)** Il ponte deve essere progettato per carichi non inferiori a quelli di norma indicati per i ponteggi metallici destinati ai lavori di costruzione; **8)** Per impedire lo sfilo delle aste, esse devono essere di un sistema di bloccaggio (elementi verticali, correnti, diagonali); **9)** L'impalcato deve essere completo e ben fissato sugli appoggi; **10)** Il parapetto di protezione che perimetra il piano di lavoro deve essere regolamentare e corredato sui quattro lati di tavola fermapiede alta almeno cm 20; **11)** Il piano di lavoro dovrà essere corredato di un regolare sottoponte a non più di m 2,50; **12)** L'accesso ai vari piani di lavoro deve avvenire attraverso scale a mano regolamentari: qualora esse presentino un'inclinazione superiore a 75° vanno protette con paraschiena, salvo adottare un dispositivo anticaduta da collegare alla cintura di sicurezza; **13)** Per l'accesso ai vari piani di lavoro sono consentite botole di passaggio, purché richiudibili con coperchio praticabile.

Riferimenti Normativi:

D.M. 22 maggio 1992 n.466; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Titolo IV, Capo II, Sezione VI.

2) DPI: utilizzatore ponteggio mobile o trabattello;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti.

Saldatrice elettrica

La saldatrice elettrica è un utensile di uso comune alimentato a bassa tensione con isolamento di classe II.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Elettrocuzione;
2) Inalazione fumi, gas, vapori;
3) Incendi, esplosioni;
4) Radiazioni non ionizzanti;
5) Ustioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Saldatrice elettrica: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: 1) Accertati che il cavo di alimentazione e la spina non presentino danneggiamenti, evitando assolutamente di utilizzare nastri isolanti adesivi per eseguire eventuali riparazioni; **2)** Evita assolutamente di operare saldature in

presenza di gas o vapori infiammabili esplodenti (ad esempio su recipienti o su tubi che abbiano contenuto materiali pericolosi); **3)** Accertati dell'integrità della pinza porta elettrodo; **4)** Provvedi a delimitare la zona di lavoro, impedendo a chiunque il transito o la sosta.

Durante l'uso: **1)** Verifica la disposizione dei cavi di alimentazione affinché non intralcino i posti di lavoro e i passaggi, e non siano soggetti a danneggiamenti meccanici da parte del materiale da lavorare e lavorato; **2)** Provvedi ad allontanare il personale non addetto alle operazioni di saldatura; **3)** Durante le pause di lavoro, ricordati di interrompere l'alimentazione elettrica; **4)** Qualora debbano essere effettuate saldature in ambienti chiusi o confinati, assicurati della presenza e dell'efficienza di un adeguato sistema di aspirazione fumi e/o ventilazione; **5)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

Dopo l'uso: **1)** Assicurati di aver interrotto il collegamento elettrico; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione dell'attrezzo secondo quanto indicato nel libretto dopo esserti accertato di aver sconnesso l'alimentazione elettrica.

Riferimenti Normativi:

Legge 1 marzo 1968 n.186; D.M. 20 novembre 1968; CEI 23-34; CEI 23-50; CEI 23-57; CEI 64-8; CEI 107-43; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 81; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: utilizzatore saldatrice elettrica;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** maschere (se presenti nell'aria polveri o sostanze nocive); **d)** guanti; **e)** grembiule da saldatore; **f)** indumenti protettivi (tute).

Scala doppia

La scala doppia deriva dall'unione di due scale semplici incernierate tra loro alla sommità e dotate di un limitatore di apertura. Viene adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili: discesa in scavi o pozzi, opere di finitura ed impiantistiche, ecc..

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Caduta dall'alto;
2) Cesoiamenti, stritolamenti;
3) Movimentazione manuale dei carichi;
4) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Scala doppia: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Modalità d'utilizzo: **1)** Evita assolutamente di utilizzare scale metalliche per effettuare interventi su elementi in tensione; **2)** Evita assolutamente di utilizzare la scala doppia come supporto per ponti su cavalletto; **3)** Evita assolutamente di operare "a cavalcioni" sulla scala o di utilizzarla su qualsiasi opera provvisionale; **4)** Puoi accedere sulla eventuale piattaforma, e/o sul gradino sottostante, solo qualora i montanti siano stati prolungati di almeno 60 cm al di sopra di essa; **5)** Non effettuare spostamenti laterali della scala se su di essa è presente un lavoratore; **6)** Evita di salire sull'ultimo gradino o piolo della scala; **7)** Sia nella salita che nella discesa, utilizza la scala sempre rivolgendoti verso di essa; **8)** Ricordati che non è consentita la contemporanea presenza di più lavoratori sulla scala.

Principali modalità di posa in opera: **1)** Le scale devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, devono essere sufficientemente resistenti nell'insieme e nei singoli elementi e devono avere dimensioni appropriate al loro uso; **2)** Le scale doppie non devono superare l'altezza di m 5 e devono essere provviste di catena di adeguata resistenza o di altro dispositivo che impedisca la apertura della scala oltre il limite prestabilito di sicurezza; **3)** Le scale posizionate su terreno cedevole vanno appoggiate su un'unica tavola di ripartizione; **4)** I pioli devono essere privi di nodi ed ben incastrati nei montanti; **5)** Le scale devono possedere dispositivi antisdrucciolevoli alle estremità inferiori dei montanti così come, analogamente, anche i pioli devono essere del tipo antisdrucciolevole; **6)** E' vietato l'uso di scale che presentino listelli di legno chiodati sui montanti al posto dei pioli rotti.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 113.

2) DPI: utilizzatore scala doppia;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti.

Scala semplice

La scala semplice è un'attrezzatura di lavoro costituita da due montanti paralleli, collegati tra loro da una serie di pioli trasversali incastrati e distanziati in egual misura. Viene adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili: discesa in scavi o pozzi, salita su opere provvisionali, opere di finitura ed impiantistiche.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Caduta dall'alto;

2) Movimentazione manuale dei carichi;
3) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Scala semplice: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Modalità d'utilizzo: **1)** Se utilizzi una scala non vincolata, essa deve essere trattenuta al piede da altro lavoratore; **2)** Nel caso in cui sia possibile agganciare adeguatamente la scala, provvedi ad agganciare la cintura di sicurezza ad un piolo della scala stessa; **3)** Non effettuare spostamenti laterali della scala se su di essa è presente un lavoratore; **4)** Evita l'uso di scale eccessivamente sporgenti oltre il piano di arrivo; **5)** Sia nella salita che nella discesa, utilizza la scala sempre rivolgendoti verso di essa; **6)** Ricordati che non è consentita la contemporanea presenza di più lavoratori sulla scala; **7)** Se utilizzi scale ad elementi innestabili per effettuare lavori in quota, assicurati che sia presente una persona a terra che effettui una vigilanza continua sulla scala stessa.
Principali modalità di posa in opera: **1)** La lunghezza della scala in opera non deve superare i m 15; **2)** Per lunghezze superiori agli m 8 devono essere munite di rompitratta; **3)** La scala deve superare di almeno m 1 il piano di accesso (è possibile far proseguire un solo montante efficacemente fissato); **4)** Deve essere curata, inoltre, la corrispondenza del piolo con lo stesso; **5)** Le scale usate per l'accesso a piani successivi non devono essere poste una in prosecuzione dell'altra; **6)** Le scale poste sul filo esterno di una costruzione od opere provvisionali (ponteggi) devono essere dotate di corrimano e parapetto; **7)** La scala deve distare dalla verticale di appoggio di una misura pari ad 1/4 della propria lunghezza; **8)** E' vietata la riparazione dei pioli rotti con listelli di legno chiodati sui montanti; **9)** Le scale posizionate su terreno cedevole vanno appoggiate su un'unica tavola di ripartizione; 10) Il sito dove viene installata la scala deve essere sgombro da eventuali materiali e lontano dai passaggi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 113.

2) DPI: utilizzatore scala semplice;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti.

Scanalatrice per muri ed intonaci

La scanalatrice per muri ed intonaci è un utensile alimentato elettricamente, utilizzato, anzitutto, per la realizzazione di impianti sotto traccia, o per la rimozione di strati di intonaco ammalorati.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Elettrocuzione;
2) Inalazione polveri, fibre;
3) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
4) Punture, tagli, abrasioni;
5) Ustioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Scanalatrice per muri ed intonaci: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: **1)** Assicurati che l'utensile sia a doppio isolamento (220V) non collegato a terra; **2)** Assicurati del corretto funzionamento dei dispositivi di comando (pulsanti e dispositivi di arresto) accertandoti, in special modo, dell'efficienza del dispositivo "a uomo presente" (automatico ritorno alla posizione di arresto, quando si rilascia l'impugnatura); **3)** Accertati che il cavo di alimentazione e la spina non presentino danneggiamenti, evitando assolutamente di utilizzare nastri isolanti adesivi per eseguire eventuali riparazioni; **4)** Assicurati che la zona di taglio non sia in tensione o attraversata da impianti tecnologici attivi; **5)** Accertati che le feritoie di raffreddamento, collocate sull'involucro esterno dell'utensile siano libere da qualsiasi ostruzione; **6)** Assicurati del corretto fissaggio dei dischi o della fresa, e della loro integrità; **7)** Accertati dell'integrità e del corretto posizionamento del carter di protezione; **8)** Provvedi a delimitare la zona di lavoro, impedendo a chiunque il transito o la sosta; **9)** Segnala l'area di lavoro esposta a livello di rumorosità elevato.
Durante l'uso: **1)** Utilizza entrambe le mani per tenere saldamente l'attrezzo; **2)** Durante le pause di lavoro, ricordati di interrompere l'alimentazione elettrica; **3)** Assicurati che terzi non possano inavvertitamente riavviare impianti tecnologici (elettricità, gas, acqua, ecc) che interessano la zona di lavoro; **4)** Posizionati in modo stabile prima di dare inizio alle lavorazioni; **5)** Evita assolutamente di manomettere le protezioni dell'organo lavoratore; **6)** Assicurati di utilizzare frese o dischi idonei alla lavorazione da intraprendere; **7)** Evita assolutamente di compiere operazioni di registrazione, manutenzione o riparazione su organi in movimento; **8)** Evita di toccare l'organo lavoratore al termine del lavoro poiché certamente surriscaldato; **9)** Durante la levigatura evita di esercitare forza sull'attrezzo appoggiandoti al materiale; **10)** Al termine delle operazioni di taglio, presta particolare attenzione ai contraccolpi dovuti al cedimento del materiale; **11)** Durante le operazioni di taglio, evita assolutamente di toccare le parti metalliche dell'utensile; informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

Dopo l'uso: **1)** Assicurati di aver interrotto il collegamento elettrico; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione dell'attrezzo secondo quanto indicato nel libretto dopo esserti accertato di aver sconnesso l'alimentazione elettrica.

Riferimenti Normativi:

Legge 1 marzo 1968 n.186; D.M. 20 novembre 1968; Circolare Ministero della Sanità 25 novembre 1991 n.23; CEI 23-34; CEI 23-50; CEI 23-57; CEI 64-8; CEI 107-43; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 81; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: utilizzatore scanalatrice per muri ed intonaci;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** maschere (se presenti nell'aria polveri o sostanze nocive); **e)** otoprotettori; **f)** guanti antivibrazioni; **g)** indumenti protettivi (tute).

Sega circolare

La sega circolare, quasi sempre presente nei cantieri, viene utilizzata per il taglio del legname da carpenteria e/o per quello usato nelle diverse lavorazioni. Dal punto di vista tipologico, le seghe circolari si differenziano, anzitutto, per essere fisse o mobili; altri parametri di diversificazione possono essere il tipo di motore elettrico (mono o trifase), la profondità del taglio della lama, la possibilità di regolare o meno la sua inclinazione, la trasmissione a cinghia o diretta. Le seghe circolari con postazione fissa sono costituite da un banco di lavoro al di sotto del quale viene ubicato un motore elettrico cui è vincolata la sega vera e propria con disco a sega o dentato. Al di sopra della sega è disposta una cuffia di protezione, posteriormente un coltello divisorio in acciaio ed inferiormente un carter a protezione delle cinghie di trasmissione e della lama. La versione portatile presenta un'impugnatura, affiancata al corpo motore dell'utensile, grazie alla quale è possibile dirigere il taglio, mentre il coltello divisore è posizionato nella parte inferiore.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Elettrocuzione;
2) Inalazione polveri, fibre;
3) Punture, tagli, abrasioni;
4) Scivolamenti, cadute a livello;
5) Urti, colpi, impatti, compressioni;
6) Ustioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Sega circolare: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: **1)** Accertati della presenza e del buon funzionamento della cuffia di protezione registrabile o a caduta libera sul banco di lavoro, che deve lasciare scoperta la parte del disco strettamente necessaria ad effettuare il taglio; **2)** Assicurati della presenza del coltello divisore collocato posteriormente al disco e della sua corretta posizione (a non più di 3 mm dalle lame), il cui scopo e tenete aperto il taglio operato sul pezzo in lavorazione; **3)** Assicurati della presenza degli schermi collocati ai due lati del disco (nella parte sottostante il banco di lavoro), di protezione da contatti accidentali; **4)** Assicurati della stabilità della macchina; **5)** Controlla la presenza ed il buono stato della protezione sovrastante il posto di manovra (tettoia); **6)** Accertati dell'integrità dei collegamenti e dei conduttori elettrici e di messa a terra visibili; **7)** Assicurati dell'integrità delle protezioni e dei ripari alle morsettiere e del buon funzionamento degli interruttori elettrici di azionamento e di manovra; **8)** Prendi visione della posizione del comando per l'arresto d'emergenza e verificane l'efficienza.

Durante l'uso: **1)** Verifica la disposizione dei cavi di alimentazione affinché non intralcino i posti di lavoro e i passaggi, e non siano soggetti a danneggiamenti meccanici da parte del materiale da lavorare e lavorato; **2)** Provvedi a registrare la cuffia di protezione in modo che l'imbocco sfiori il pezzo in lavorazione o, per quelle basculanti, accertati che sia libera di alzarsi al passaggio del pezzo in lavorazione e di abbassarsi sul banco di lavoro; **3)** Qualora debbano essere eseguite lavorazioni o tagli su piccoli pezzi, utilizza le apposite attrezzature speciali (spingitoi in legno, ecc.) per trattenere e movimentare il pezzo in prossimità degli organi lavoratori; **4)** Mantieni sgombro da materiali il banco di lavoro e l'area circostante la macchina; **5)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

Dopo l'uso: **1)** Verifica di aver aperto tutti i circuiti elettrici della macchina (interrotto ogni operatività) e l'interruttore generale di alimentazione al quadro; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto e sempre dopo esserti accertato che la macchina sia spenta e non riavviabile da terzi accidentalmente; **3)** Pulisci la macchina da eventuali residui di materiale e, in particolare, verifica che il materiale lavorato o da lavorare non sia accidentalmente venuto ad interferire sui conduttori di alimentazione e/o messa a terra.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: utilizzatore sega circolare;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** otoprotettori; **e)** guanti.

Smerigliatrice angolare (flessibile)

La smerigliatrice angolare a disco o a squadra, più conosciuta come mola a disco o flessibile o flex, è un utensile portatile che reca un disco ruotante la cui funzione è, a seconda del tipo di disco (abrasivo o diamantato), quella di tagliare, smussare, lisciare superfici anche estese. Dal punto di vista tipologico le smerigliatrici si differenziano per alimentazione (elettrica o pneumatica), e funzionamento (le mini smerigliatrici hanno potenza limitata, alto numero di giri e dischi di diametro che va da i 115 mm ai 125 mm mentre le smerigliatrici hanno potenza maggiore, velocità minore ma montano dischi di diametro da 180 mm a 230 mm).

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Elettrocuzione;
2) Inalazione polveri, fibre;
3) Punture, tagli, abrasioni;
4) Ustioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Smerigliatrice angolare (flessibile): misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uomo: **1)** Assicurati che l'utensile sia a doppio isolamento (220V) non collegato a terra; assicurati del corretto funzionamento dei dispositivi di comando (pulsanti e dispositivi di arresto) accertandoti, in special modo, dell'efficienza del dispositivo "a uomo presente" (automatico ritorno alla posizione di arresto, quando si rilascia l'impugnatura); **2)** Accertati che il cavo di alimentazione e la spina non presentino danneggiamenti, evitando assolutamente di utilizzare nastri isolanti adesivi per eseguire eventuali riparazioni; **3)** Accertati dell'assenza di materiale infiammabile in prossimità del posto di lavoro; **4)** Assicurati che l'elemento su cui operare non sia in tensione o attraversato da impianti tecnologici attivi; **5)** Evita assolutamente di operare tagli e/o smerigliature su contenitori o bombole che contengano o abbiano contenuto gas infiammabili o esplosivi o altre sostanze in grado di produrre vapori esplosivi; **6)** Accertati che le feritoie di raffreddamento, collocate sull'involucro esterno dell'utensile siano libere da qualsiasi ostruzione; **7)** Assicurati del corretto fissaggio del disco, e della sua idoneità al lavoro da eseguire; **8)** Accertati dell'integrità ed efficienza del disco; accertati dell'integrità e del corretto posizionamento delle protezioni del disco e paraschegge; **9)** Provvedi a delimitare la zona di lavoro, impedendo a chiunque il transito o la sosta; segnala l'area di lavoro esposta a livello di rumorosità elevato.

Durante l'uso: **1)** Utilizza entrambe le mani per tenere saldamente l'attrezzo; **2)** Provvedi a bloccare pezzi in lavorazione, mediante l'uso di morsetti ecc., evitando assolutamente qualsiasi soluzione di fortuna (utilizzo dei piedi, ecc.); **3)** Durante le pause di lavoro, ricordati di interrompere l'alimentazione elettrica; **4)** Assicurati che terzi non possano inavvertitamente riavviare impianti tecnologici (elettricità, gas, acqua, ecc) che interessano la zona di lavoro; **5)** Posizionati in modo stabile prima di dare inizio alle lavorazioni; evita assolutamente di manomettere le protezioni del disco; **6)** Evita assolutamente di compiere operazioni di registrazione, manutenzione o riparazione su organi in movimento; **7)** Evita di toccare il disco al termine del lavoro (taglio e/o smerigliatura), poiché certamente surriscaldato; **8)** Durante la levigatura evita di esercitare forza sull'attrezzo appoggiandoti al materiale; **9)** Al termine delle operazioni di taglio, presta particolare attenzione ai contraccolpi dovuti al cedimento del materiale; **10)** Durante le operazioni di taglio praticate su muri, pavimenti o altre strutture che possano nascondere cavi elettrici, evita assolutamente di toccare le parti metalliche dell'utensile; **11)** Evita di velocizzare l'arresto del disco utilizzando il pezzo in lavorazione; **12)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

Dopo l'uso: **1)** Assicurati di aver interrotto il collegamento elettrico; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione dell'attrezzo secondo quanto indicato nel libretto dopo esserti accertato di aver sconnesso l'alimentazione elettrica.

Riferimenti Normativi:

Legge 1 marzo 1968 n.186; D.M. 20 novembre 1968; Circolare Ministero della Sanità 25 novembre 1991 n.23; CEI 23-34; CEI 23-50; CEI 23-57; CEI 64-8; CEI 107-43; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 81.

2) DPI: utilizzatore smerigliatrice angolare (flessibile);

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** maschere (se presenti nell'aria polveri o sostanze nocive); **e)** otoprotettori; **f)** guanti antivibrazioni; **g)** indumenti protettivi (tute).

Tagliasfalto a disco

Attrezzatura di cantiere destinata al taglio degli asfalti nel caso di lavorazioni che non richiedano l'asportazione dell'intero manto stradale (posa cavi telefonici, tubazioni fognarie, ecc.).

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Incendi, esplosioni;
2) Investimento, ribaltamento;
3) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
4) Punture, tagli, abrasioni;
5) Scivolamenti, cadute a livello;
6) Urti, colpi, impatti, compressioni;
7) Ustioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Tagliasfalto a disco: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: 1) Provvedi a delimitare la zona di lavoro, impedendo a chiunque il transito o la sosta; **2)** Provvedi a segnalare la zona esposta a livello di rumorosità elevato; **3)** Assicurati del corretto fissaggio del disco e della tubazione dell'acqua; **4)** Accertati dell'efficienza delle protezioni dagli organi di trasmissione e del carter relativo al disco; **5)** Assicurati del corretto funzionamento degli organi di comando.
Durante l'uso: 1) Assumi una posizione stabile e ben equilibrata prima di procedere nel lavoro; **2)** Evita di utilizzare la macchina in ambienti chiusi o scarsamente ventilati; **3)** Assicurati che l'erogazione dell'acqua per il raffreddamento della lama sia costante; **4)** Durante le pause di lavoro accertati di aver spento la macchina; **5)** Evita assolutamente di forzare le operazioni di taglio; **6)** Durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza della macchina; **7)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.
Dopo l'uso: 1) Evita di toccare gli organi lavoratori e/o i materiali lavorati, in quanto surriscaldati; **2)** Assicurati di aver spento il motore e ricordati di chiudere il rubinetto del carburante; **3)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto e sempre dopo esserti accertato che la macchina sia spenta e non riavviabile da terzi accidentalmente.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: utilizzatore tagliasfalto a disco;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** copricapo; **c)** calzature di sicurezza; **d)** occhiali; **e)** otoprotettori; **f)** guanti; **g)** indumenti protettivi (tute).

Trancia-piegaferri

La trancia-piegaferri viene utilizzata per sagomare i ferri di armatura, e le relative staffe, dei getti di conglomerato cementizio armato. E' costituita da una piastra circolare al cui centro è fissato un perno che serve d'appoggio al ferro tondino da piegare; in posizione leggermente decentrata, è fissato il perno sagomatore mentre lungo la circonferenza della piastra rotante abbiamo una serie di fori, nei quali vengono infissi appositi perni, che consentono di determinare l'angolo di piegatura del ferro tondino. Nella parte frontale, rispetto all'operatore, è collocata la tranciaferri costituita da un coltello mobile, azionato con pedaliera o con pulsante posizionato sulla piastra.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Elettrocuzione;
3) Punture, tagli, abrasioni;
4) Scivolamenti, cadute a livello;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Trancia-piegaferri: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: 1) Accertati dell'integrità dei collegamenti e dei conduttori elettrici e di messa a terra visibili; assicurati dell'integrità delle protezioni e dei ripari alle morsettiere e del buon funzionamento degli interruttori elettrici di azionamento e di manovra; **2)** Controlla la presenza ed il buono stato della protezione sovrastante il posto di manovra (tettoia); **3)** Accertati della stabilità della macchina; **4)** Accertati dell'adeguatezza dell'area di lavoro circostante il banco di lavorazione; **5)** Assicurati dell'efficienza del pedale di comando e dell'interruttore; **6)** Prendi visione della posizione del comando per l'arresto d'emergenza e verificane l'efficienza; **7)** Accertati della presenza e dell'efficienza delle protezioni da contatto accidentale relative agli organi di manovra e agli altri organi di trasmissione del moto (pulegge, cinghie, ingranaggi, ecc.) e del buon funzionamento dei pulsanti e dei dispositivi di arresto.
Durante l'uso: 1) Verifica la disposizione dei cavi di alimentazione affinché non intralcino i posti di lavoro e i passaggi, e non siano soggetti a danneggiamenti meccanici da parte del materiale da lavorare e lavorato; **2)** Presta particolare attenzione nel mantenere ad adeguata distanza le mani dagli organi lavoratori; **3)** Qualora debbano essere eseguite lavorazioni o tagli su piccoli pezzi, utilizza le apposite attrezzature speciali per trattenere e movimentare il pezzo in prossimità degli organi lavoratori; **4)** Evita di tagliare più tondini o barre contemporaneamente; **5)** Mantieni sgombro da materiali il banco di lavoro; **6)** Evita assolutamente di rimuovere i dispositivi di protezione; **7)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.
Dopo l'uso: 1) Verifica di aver aperto tutti i circuiti elettrici della macchina (interrotto ogni operatività) e l'interruttore generale di alimentazione al quadro; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto e sempre dopo esserti accertato che la macchina sia spenta e non riavviabile da terzi accidentalmente; **3)** Pulisci la macchina da eventuali residui di materiale e, in particolare, verifica che il materiale lavorato o da lavorare non sia accidentalmente venuto ad interferire sui conduttori di alimentazione e/o messa a terra.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: utilizzatore trancia-piegaferri;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** indumenti protettivi (tute).

Trapano elettrico

Il trapano è un utensile di uso comune, adoperato per praticare fori sia in strutture murarie che in qualsiasi materiale (legno, metallo, calcestruzzo, ecc.), ad alimentazione prevalentemente elettrica. Esso è costituito essenzialmente da un motore elettrico, da un giunto meccanico (mandrino) che, accoppiato ad un variatore, produce un moto di rotazione e percussione, e dalla punta vera e propria. Il moto di percussione può mancare nelle versioni più semplici dell'utensile, così come quelle più sofisticate possono essere corredate da un dispositivo che permette di invertire il moto della punta.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Elettrocuzione;
2) Inalazione polveri, fibre;
3) Punture, tagli, abrasioni;
4) Ustioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Trapano elettrico: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: **1)** Assicurati che l'utensile sia a doppio isolamento (220V), o alimentato a bassissima tensione di sicurezza (50V), comunque non collegato a terra; **2)** Accertati che il cavo di alimentazione e la spina non presentino danneggiamenti, evitando assolutamente di utilizzare nastri isolanti adesivi per eseguire eventuali riparazioni; assicurati del corretto funzionamento dell'interruttore; **3)** Accertati del buon funzionamento dell'utensile; **4)** Assicurati del corretto fissaggio della punta; **5)** Accertati che le feritoie di raffreddamento, collocate sull'involucro esterno dell'utensile siano libere da qualsiasi ostruzione; assicurati che l'elemento su cui operare non sia in tensione o attraversato da impianti tecnologici attivi.

Durante l'uso: **1)** Durante le pause di lavoro, ricordati di interrompere l'alimentazione elettrica; **2)** Posizionati in modo stabile prima di dare inizio alle lavorazioni; **3)** Evita assolutamente di compiere operazioni di registrazione, manutenzione o riparazione su organi in movimento; **4)** Verifica la disposizione dei cavi di alimentazione affinché non intralcino i posti di lavoro e i passaggi, e non siano soggetti a danneggiamenti meccanici; **5)** Assicurati che terzi non possano inavvertitamente riavviare impianti tecnologici (elettricità, gas, acqua, ecc) che interessano la zona di lavoro; **6)** Durante le operazioni di taglio praticate su muri, pavimenti o altre strutture che possano nascondere cavi elettrici, evita assolutamente di toccare le parti metalliche dell'utensile; **7)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

Dopo l'uso: **1)** Assicurati di aver interrotto il collegamento elettrico; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione dell'attrezzo secondo quanto indicato nel libretto dopo esserti accertato di aver sconnesso l'alimentazione elettrica.

Riferimenti Normativi:

D.M. 20 novembre 1968; Circolare Ministero della Sanità 25 novembre 1991 n.23; CEI 23-34; CEI 23-50; CEI 23-57; CEI 64-8; CEI 107-43; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 81.

2) DPI: utilizzatore trapano elettrico;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** calzature di sicurezza; **b)** maschere (se presenti nell'aria polveri o sostanze nocive); **c)** otoprotettori; **d)** guanti.

Vibratore elettrico per calcestruzzo

Il vibratore elettrico per calcestruzzo è un attrezzo da cantiere per il costipamento del conglomerato cementizio a getto avvenuto.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Elettrocuzione;
2) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Vibratore elettrico per calcestruzzo: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: **1)** Accertati che i cavi di alimentazione e la spina non presentino danneggiamenti, evitando assolutamente di utilizzare nastri isolanti adesivi per eseguire eventuali riparazioni; **2)** Accertati che i cavi di alimentazione non intralcino i passaggi e siano posizionati in modo da essere preservati da danneggiamenti; **3)** Assicurati di aver posizionato il trasformatore in un luogo asciutto.

Durante l'uso: **1)** Durante le pause di lavoro ricorda di scollegare l'alimentazione elettrica; **2)** Assicurati di essere in posizione stabile prima di iniziare le lavorazioni; **3)** Evita di mantenere l'organo lavoratore (cosiddetto "ago") a lungo fuori dal getto; **4)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.
Dopo l'uso: **1)** Ricordati di scollegare l'alimentazione elettrica dell'utensile; **2)** Accertati di aver pulito con cura l'attrezzo; **3)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione dell'attrezzo secondo quanto indicato nel libretto dopo esserti accertato di aver sconnesso l'alimentazione elettrica.

Riferimenti Normativi:

Legge 1 marzo 1968 n.186; D.M. 20 novembre 1968; CEI 23-34; CEI 23-50; CEI 23-57; CEI 64-8; CEI 107-43; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 81; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: utilizzatore vibratore elettrico per calcestruzzo;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** copricapo; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** indumenti protettivi (tute).

MACCHINE utilizzate nelle Lavorazioni

Elenco delle macchine:

1) Autobetoniera;
2) Autocarro;
3) Autogrù;
4) Autopompa per cls;
5) Carrello elevatore;
6) Dumper;
7) Escavatore;
8) Finitrice;
9) Gru a torre;
10) Pala meccanica;
11) Piattaforma sviluppabile;
12) Rullo compressore;
13) Scarificatrice;
14) Trattore.

Autobetoniera

L'autobetoniera è un mezzo d'opera su gomma destinato al trasporto di calcestruzzi dalla centrale di betonaggio fino al luogo della posa in opera. Essa è costituita essenzialmente da una cabina, destinata ad accogliere il conducente ed una tramoggia rotante destinata al trasporto dei calcestruzzi.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Caduta dall'alto;
2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
3) Cesoiamenti, stritolamenti;
4) Getti, schizzi;
5) Inalazione polveri, fibre;
6) Incendi, esplosioni;
7) Investimento, ribaltamento;
8) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
9) Rumore per "Operatore autobetoniera";

   Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 28 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Fascia di appartenenza. Sulla settimana di maggiore esposizione è "Compresa tra 80 e 85 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Uguale a 80 dB(A)".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

Sorveglianza Sanitaria:

Sorveglianza sanitaria per i lavoratori. La sorveglianza sanitaria e' estesa ai lavoratori esposti a livelli superiori ai valori inferiori di azione (Lex maggiori di 80 dB(A) e minore o uguale di 85 dB(A)), su loro richiesta o qualora il medico competente ne conferma l'opportunità. La sorveglianza e' effettuata dal medico competente e comprende: a) accertamenti preventivi intesi a constatare l'assenza di controindicazioni al lavoro cui i lavoratori sono destinati, ai fini della valutazione della loro idoneità alla mansione specifica; b) accertamenti periodici per controllare lo stato di salute dei lavoratori ed esprimere il giudizio di idoneità alla mansione specifica.

Informazione e Formazione:

Informazione e Formazione dei lavoratori. Nell'ambito degli obblighi di cui agli articoli 21 e 22 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, i lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione sono informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore, con particolare riferimento: a) alla natura di detti rischi; b) alle misure adottate in applicazione del presente titolo volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dal rumore, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; c) ai valori limite di esposizione e ai valori di azione di cui all'articolo 49-quater del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626; d) ai risultati delle valutazioni e misurazioni del rumore effettuate in applicazione dell'articolo 49-quinquies del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626 insieme a una spiegazione del loro significato e dei rischi potenziali; e) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale dell'udito (art. 43 comma 5 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626); f) all'utilità e ai mezzi impiegati per individuare e segnalare sintomi di danni all'udito; g) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; h) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore.

Misure tecniche e organizzative:

Misure di prevenzione e protezione. Al fine di eliminare i rischi alla fonte o di ridurli al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore dei lavoratori; e) adozione di misure

tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

Locali di riposo. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali e' ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Istruzioni per gli addetti.

1) Le cabine delle macchine operatrici devono essere tenute chiuse durante le lavorazioni, per ridurre al minimo l'esposizione dell'operatore.
2) I carter ed i rivestimenti degli organi motore devono essere tenuti chiusi.
3) Non lasciare in funzione i motori durante le soste prolungate di lavorazione.

Dispositivi di protezione individuale:

Uso dei Dispositivi di protezione individuale. Durante le seguenti attività e con le rispettive indicazioni in merito alla protezione dell'udito i lavoratori sono forniti di specifici DPI dell'udito:

1) Carico materiale (B27), protezione dell'udito Facoltativa, DPI dell'udito Generico (cuffie o inserti) (valore di attenuazione 12 dB(A)).

Si prevede per i lavoratori adeguato addestramento sull'uso dei dispositivi dell'udito (art. 43 comma 5 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626).

10) Scivolamenti, cadute a livello;
11) Urti, colpi, impatti, compressioni;
12) Vibrazioni per "Operatore autobetoniera";

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 28 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) trasporto materiale per 40%.

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Inferiore a 0,5 m/s²".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

Informazione e Formazione:

Informazione e formazione dei lavoratori. Nelle attività che comportano una esposizione a rischi derivanti da vibrazioni, il datore di lavoro provvede a che i lavoratori ricevano informazioni e una formazione adeguata con particolare riguardo a: a) le misure adottate a eliminare o ridurre al minimo i rischi derivanti dalle vibrazioni meccaniche; b) i valori limite di esposizione e ai valori d'azione; c) i risultati delle valutazioni e misurazioni delle vibrazioni meccaniche effettuate e alle potenziali lesioni derivanti dalle attrezzature di lavoro utilizzate; d) l'utilità e il modo di individuare e di segnalare sintomi e lesioni; e) le circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria; f) le procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione a vibrazioni meccaniche.

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione.

Acquisto di nuove macchine mobili. Il datore di lavoro privilegia, all'atto dell'acquisto di nuove macchine mobili, quelle che espongono a minori livelli di vibrazioni. Inderogabile per A(8) > 1,15 m/s2.

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) Autobetoniera: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: 1) Controlla tutti i dispositivi di segnalazione (acustici e luminosi) e i gruppi ottici di illuminazione; **2)** Controlla tutti i comandi (con particolare riguardo per i comandi del tamburo e i dispositivi di blocco in posizione di riposo) e i dispositivi frenanti; **3)** Disponi affinché la visibilità del posto di guida sia ottimale; **4)** Verifica che siano correttamente disposte tutte le protezioni da organi in movimento (catena di trasmissione, ruote dentate, ecc.); **5)** Controlla, proteggendoti adeguatamente, l'integrità delle tubazioni dell'impianto oleodinamico; **6)** Controlla la stabilità della scaletta; **7)** Controlla i percorsi e le aree di manovra richiedendo, se necessario, la predisposizione di adeguati rafforzamenti; **8)** Nel cantiere procedi a velocità moderata, nel rispetto dei limiti ivi stabiliti; **9)** In prossimità dei posti di lavoro procedi a passo d'uomo; **10)** Durante gli spostamenti del mezzo, aziona il girofaro; **11)** Controlla che lungo i percorsi carrabili del cantiere e, in particolare, nella zona di lavoro non vi sia la presenza di sottoservizi (cavi, tubazioni, ecc. per il passaggio di gas, energia elettrica, acqua, fognature, linee telefoniche, ecc.); **12)** Se devi effettuare manovre in spazi ristretti o in condizioni di limitata visibilità, richiedi l'intervento di personale a terra; **13)** Evita, se non esplicitamente consentito, di transitare o fermarti in prossimità del bordo degli scavi; **14)** Accertati che il mezzo sia posizionato in maniera da consentire il passaggio pedonale e, comunque, provvedi a delimitare il raggio d'azione del mezzo; **15)** Verifica che non vi siano linee elettriche interferenti l'area di manovra del mezzo.

Durante l'uso: 1) Accertati, prima di effettuare spostamenti, che il canale di scarico sia ben ancorato al mezzo; **2)** Annuncia l'inizio delle operazioni mediante l'apposito segnalatore acustico; **3)** Durante le operazioni di scarico, sorveglia costantemente il canale per impedirne oscillazioni e contraccolpi; **4)** Se presente la benna di caricamento, mantieniti a distanza di sicurezza durante le manovre di caricamento, impedendo a chiunque di avvicinarsi; **5)** Durante i rifornimenti, spegni il motore,

evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza del mezzo; **6)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.
Dopo l'uso: **1)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina (ponendo particolare attenzione ai freni ed ai pneumatici) secondo quanto indicato nel libretto del mezzo e sempre dopo esserti accertato che i motori siano spenti e non riavviabili da terzi accidentalmente; **2)** In particolare accertati che i motori siano spenti e non riavviabili da terzi accidentalmente prima di procedere alla pulizia del tamburo, della tramoggia e del canale.

Riferimenti Normativi:

Legge 1 marzo 1968 n.186; D.P.R. 24 luglio 1996 n.459; Circolare Ministero del Lavoro n.103/80; CEI 34-34; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: operatore autobetoniera;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali (se presente il rischio di schizzi); **d)** otoprotettori; **e)** guanti; **f)** indumenti protettivi (tute).

Attrezzi utilizzati dall'operatore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Autocarro

L'autocarro è una macchina utilizzata per il trasporto di mezzi, materiali da costruzione e/o di risulta da demolizioni o scavi, ecc., costituita essenzialmente da una cabina, destinata ad accogliere il conducente, ed un cassone generalmente ribaltabile, a mezzo di un sistema oleodinamico.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
2) Cesoiamenti, stritolamenti;
3) Inalazione polveri, fibre;
4) Incendi, esplosioni;
5) Investimento, ribaltamento;
6) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
7) Movimentazione manuale dei carichi;
8) Rumore per "Operatore autocarro";

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).
Fascia di appartenenza. Sulla settimana di maggiore esposizione è "Inferiore a 80 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Inferiore a 80 dB(A)".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

Misure tecniche e organizzative:

Misure di prevenzione e protezione. Al fine di eliminare i rischi alla fonte o di ridurli al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore dei lavoratori; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.
Locali di riposo. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali e' ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Istruzioni per gli addetti.
1) Le cabine delle macchine operatrici devono essere tenute chiuse durante le lavorazioni, per ridurre al minimo l'esposizione dell'operatore.
2) I carter ed i rivestimenti degli organi motore devono essere tenuti chiusi.
3) Non lasciare in funzione i motori durante le soste prolungate di lavorazione.

9) Scivolamenti, cadute a livello;
10) Urti, colpi, impatti, compressioni;
11) Vibrazioni per "Operatore autocarro";

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo autocarro per 60%.
Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Inferiore a 0,5 m/s²".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

Informazione e Formazione:

Informazione e formazione dei lavoratori. Nelle attività che comportano una esposizione a rischi derivanti da vibrazioni, il datore di lavoro provvede a che i lavoratori ricevano informazioni e una formazione adeguata con particolare riguardo a: a) le misure adottate a eliminare o ridurre al minimo i rischi derivanti dalle vibrazioni meccaniche; b) i valori limite di esposizione e ai valori d'azione; c) i risultati delle valutazioni e misurazioni delle vibrazioni meccaniche effettuate e alle potenziali lesioni derivanti dalle attrezzature di lavoro utilizzate; d) l'utilità e il modo di individuare e di segnalare sintomi e lesioni; e) le circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria; f) le procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione a vibrazioni meccaniche.

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione.
Acquisto di nuove macchine mobili. Il datore di lavoro privilegia, all'atto dell'acquisto di nuove macchine mobili, quelle che espongono a minori livelli di vibrazioni. Inderogabile per A(8) > 1,15 m/s2.

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) Autocarro: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: 1) Controlla tutti i dispositivi di segnalazione (acustici e luminosi) e i gruppi ottici di illuminazione; **2)** Controlla tutti i comandi e i dispositivi frenanti; **3)** Disponi affinché la visibilità del posto di guida sia ottimale; **4)** Controlla i percorsi e le aree di manovra richiedendo, se necessario, la predisposizione di adeguati rafforzamenti; **5)** Nel cantiere procedi a velocità moderata, nel rispetto dei limiti ivi stabiliti; **6)** In prossimità dei posti di lavoro procedi a passo d'uomo; **7)** Durante gli spostamenti del mezzo, aziona il girofaro; **8)** Controlla che lungo i percorsi carrabili del cantiere e, in particolare, nella zona di lavoro non vi sia la presenza di sottoservizi (cavi, tubazioni, ecc. per il passaggio di gas, energia elettrica, acqua, fognature, linee telefoniche, ecc.); **9)** Se devi effettuare manovre in spazi ristretti o in condizioni di limitata visibilità, richiedi l'intervento di personale a terra; **10)** Evita, se non esplicitamente consentito, di transitare o fermarti in prossimità del bordo degli scavi; **11)** Accertati che il mezzo sia posizionato in maniera da consentire il passaggio pedonale e, comunque, provvedi a delimitare il raggio d'azione del mezzo; **12)** Verifica che non vi siano linee elettriche interferenti l'area di manovra del mezzo.
Durante l'uso: 1) Annuncia l'inizio dell'azionamento del ribaltabile mediante l'apposito segnalatore acustico; **2)** Impedisci a chiunque di farsi trasportare all'interno del cassone; **3)** Evita assolutamente di azionare il ribaltabile se il mezzo è in posizione inclinata; **4)** Nel caricare il cassone poni attenzione a: disporre i carichi in maniera da non squilibrare il mezzo, vincolarli in modo da impedire spostamenti accidentali durante il trasporto, non superare l'ingombro ed il carico massimo; **5)** Evita sempre di caricare il mezzo oltre le sponde, qualora vengano movimentati materiali sfusi; **6)** Accertati sempre, prima del trasporto, che le sponde siano correttamente agganciate; **7)** Durante le operazioni di carico e scarico scendi dal mezzo se la cabina di guida non è dotata di roll-bar antischiacciamento; **8)** Durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza del mezzo; **9)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.
Dopo l'uso: 1) Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina (ponendo particolare attenzione ai freni ed ai pneumatici) secondo quanto indicato nel libretto del mezzo e sempre dopo esserti accertato che i motori siano spenti e non riavviabili da terzi accidentalmente.

Riferimenti Normativi:

Legge 1 marzo 1968 n.186; D.P.R. 24 luglio 1996 n.459; CEI 34-34; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: operatore autocarro;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** indumenti protettivi (tute).

Attrezzi utilizzati dall'operatore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Autogrù

L'autogrù è un mezzo d'opera su gomma, costituito essenzialmente da una cabina, destinata ad accogliere il conducente, ed un apparecchio di sollevamento azionato direttamente dalla suddetta cabina o da apposita postazione. Il suo impiego in cantiere può essere il più disparato, data la versatilità del mezzo e le differenti potenzialità dei tipi in commercio, e può andare dal sollevamento (e posizionamento) dei componenti della gru, a quello di macchine o dei semplici materiali da costruzione, ecc.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Elettrocuzione;
3) Inalazione polveri, fibre;
4) Incendi, esplosioni;
5) Investimento, ribaltamento;
6) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
7) Movimentazione manuale dei carichi;
8) Punture, tagli, abrasioni;
9) Rumore per "Operatore autogrù";

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 26 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni). **Fascia di appartenenza.** Sulla settimana di maggiore esposizione è "Uguale a 80 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Inferiore a 80 dB(A)".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

Misure tecniche e organizzative:

Misure di prevenzione e protezione. Al fine di eliminare i rischi alla fonte o di ridurli al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore dei lavoratori; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

Locali di riposo. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali e' ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Istruzioni per gli addetti.

1) Le cabine delle macchine operatrici devono essere tenute chiuse durante le lavorazioni, per ridurre al minimo l'esposizione dell'operatore.
2) I carter ed i rivestimenti degli organi motore devono essere tenuti chiusi.
3) Non lasciare in funzione i motori durante le soste prolungate di lavorazione.

10) Scivolamenti, cadute a livello;
11) Urti, colpi, impatti, compressioni;
12) Vibrazioni per "Operatore autogrù";

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 26 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) movimentazione carichi per 50%; b) spostamenti per 25%.

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Inferiore a 0,5 m/s²".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

Informazione e Formazione:

Informazione e formazione dei lavoratori. Nelle attività che comportano una esposizione a rischi derivanti da vibrazioni, il datore di lavoro provvede a che i lavoratori ricevano informazioni e una formazione adeguata con particolare riguardo a: a) le misure adottate a eliminare o ridurre al minimo i rischi derivanti dalle vibrazioni meccaniche; b) i valori limite di esposizione e ai valori d'azione; c) i risultati delle valutazioni e misurazioni delle vibrazioni meccaniche effettuate e alle potenziali lesioni derivanti dalle attrezzature di lavoro utilizzate; d) l'utilità e il modo di individuare e di segnalare sintomi e lesioni; e) le circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria; f) le procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione a vibrazioni meccaniche.

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione.

Acquisto di nuove macchine mobili. Il datore di lavoro privilegia, all'atto dell'acquisto di nuove macchine mobili, quelle che espongono a minori livelli di vibrazioni. Inderogabile per A(8) > 1,15 m/s2.

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) Autogrù: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: 1) Controlla tutti i dispositivi di segnalazione (acustici e luminosi) e i gruppi ottici di illuminazione; **2)** Controlla tutti i comandi e i dispositivi frenanti; **3)** Disponi affinché la visibilità del posto di guida sia ottimale; **4)** Verifica che siano correttamente disposte tutte le protezioni da organi in movimento; **5)** Controlla i

percorsi e le aree di manovra richiedendo, se necessario, la predisposizione di adeguati rafforzamenti; **6)** Nel cantiere procedi a velocità moderata, nel rispetto dei limiti ivi stabiliti; **7)** In prossimità dei posti di lavoro procedi a passo d'uomo; **8)** Controlla che lungo i percorsi carrabili del cantiere e, in particolare, nella zona di lavoro non vi sia la presenza di sottoservizi (cavi, tubazioni, ecc. per il passaggio di gas, energia elettrica, acqua, fognature, linee telefoniche, ecc.); **9)** Se devi effettuare manovre in spazi ristretti o in condizioni di limitata visibilità, richiedi l'intervento di personale a terra; **10)** Durante gli spostamenti del mezzo e durante le manovre di sollevamento, aziona il girofaro; **11)** Evita, se non esplicitamente consentito, di transitare o fermarti in prossimità del bordo degli scavi; **12)** Accertati che il mezzo sia posizionato in maniera da consentire il passaggio pedonale e, comunque, provvedi a delimitare il raggio d'azione del mezzo; **13)** Stabilizza il mezzo utilizzando gli appositi stabilizzatori e, ove necessario, provvedi ad ampliarne l'appoggio con basi dotate adeguata resistenza; **14)** Verifica che non vi siano linee elettriche interferenti l'area di manovra del mezzo.

Durante l'uso: **1)** Annuncia l'inizio delle manovre di sollevamento mediante l'apposito segnalatore acustico; **2)** Durante il lavoro notturno utilizza gli appositi dispositivi di illuminazione; **3)** Il sollevamento e/o lo scarico deve essere sempre effettuato con le funi in posizione verticale; **4)** Attieniti alle indicazioni del personale a terra durante le operazioni di sollevamento e spostamento del carico; **5)** Evita di far transitare il carico al di sopra di postazioni di lavoro e/o passaggio; **6)** Cura la strumentazione ed i comandi, mantenendoli sempre puliti e privi di grasso, ecc.; **7)** Evita assolutamente di effettuare manutenzioni su organi in movimento; **8)** Durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza del mezzo; **9)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

Dopo l'uso: **1)** Evita di lasciare carichi sospesi; **2)** Ritira il braccio telescopico e accertati di aver azionato il freno di stazionamento; **3)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto del mezzo e sempre dopo esserti accertato che i motori siano spenti e non riavviabili da terzi accidentalmente.

Riferimenti Normativi:

D.M. 12 settembre 1959; Legge 1 marzo 1968 n.186; D.P.R. 24 luglio 1996 n.459; CEI 34-34; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: operatore autogrù;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** otoprotettori; **d)** guanti; **e)** indumenti protettivi (tute).

Attrezzi utilizzati dall'operatore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Autopompa per cls

L'autopompa per getti di cls è un automezzo su gomma attrezzato con una pompa per il sollevamento del calcestruzzo, allo stato fluido, per getti in quota.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Caduta dall'alto;
2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
3) Cesoiamenti, stritolamenti;
4) Elettrocuzione;
5) Getti, schizzi;
6) Inalazione polveri, fibre;
7) Incendi, esplosioni;
8) Investimento, ribaltamento;
9) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
10) Movimentazione manuale dei carichi;
11) Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)";

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 29 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni). **Fascia di appartenenza.** Sulla settimana di maggiore esposizione è "Inferiore a 80 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Inferiore a 80 dB(A)".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

Misure tecniche e organizzative:

Misure di prevenzione e protezione. Al fine di eliminare i rischi alla fonte o di ridurli al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore dei lavoratori; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o

adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

Locali di riposo. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali e' ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Istruzioni per gli addetti.

1) Le cabine delle macchine operatrici devono essere tenute chiuse durante le lavorazioni, per ridurre al minimo l'esposizione dell'operatore.
2) I carter ed i rivestimenti degli organi motore devono essere tenuti chiusi.
3) Non lasciare in funzione i motori durante le soste prolungate di lavorazione.

12) Scivolamenti, cadute a livello;
13) Urti, colpi, impatti, compressioni;
14) Vibrazioni per "Operatore pompa per il cls (autopompa)";

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 29 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) spostamenti per 20%.

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Inferiore a 0,5 m/s²".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

Informazione e Formazione:

Informazione e formazione dei lavoratori. Nelle attività che comportano una esposizione a rischi derivanti da vibrazioni, il datore di lavoro provvede a che i lavoratori ricevano informazioni e una formazione adeguata con particolare riguardo a: a) le misure adottate a eliminare o ridurre al minimo i rischi derivanti dalle vibrazioni meccaniche; b) i valori limite di esposizione e ai valori d'azione; c) i risultati delle valutazioni e misurazioni delle vibrazioni meccaniche effettuate e alle potenziali lesioni derivanti dalle attrezzature di lavoro utilizzate; d) l'utilità e il modo di individuare e di segnalare sintomi e lesioni; e) le circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria; f) le procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione a vibrazioni meccaniche.

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione.

Acquisto di nuove macchine mobili. Il datore di lavoro privilegia, all'atto dell'acquisto di nuove macchine mobili, quelle che espongono a minori livelli di vibrazioni. Inderogabile per A(8) > 1,15 m/s2.

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) Autopompa per cls: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: 1) Controlla tutti i dispositivi di segnalazione (acustici e luminosi) e i gruppi ottici di illuminazione; **2)** Controlla tutti i comandi e i dispositivi frenanti; **3)** Controlla la funzionalità della pulsantiera; **4)** Disponi affinché la visibilità del posto di guida sia ottimale; **5)** Controlla che tutti gli organi di trasmissione siano protetti da contatti accidentali; **6)** Controlla i percorsi e le aree di manovra richiedendo, se necessario, la predisposizione di adeguati rafforzamenti; **7)** Durante gli spostamenti del mezzo, aziona il girofaro; **8)** Nel cantiere procedi a velocità moderata, nel rispetto dei limiti ivi stabiliti; **9)** In prossimità dei posti di lavoro procedi a passo d'uomo; **10)** Controlla che lungo i percorsi carrabili del cantiere e, in particolare, nella zona di lavoro non vi sia la presenza di sottoservizi (cavi, tubazioni, ecc. per il passaggio di gas, energia elettrica, acqua, fognature, linee telefoniche, ecc.); **11)** Se devi effettuare manovre in spazi ristretti o in condizioni di limitata visibilità, richiedi l'intervento di personale a terra; evita, se non esplicitamente consentito, di transitare o fermarti in prossimità del bordo degli scavi; **12)** Accertati che il mezzo sia posizionato in maniera da consentire il passaggio pedonale e, comunque, provvedi a delimitare il raggio d'azione del mezzo e della zona attraversata dalle tubazioni; **13)** Stabilizza il mezzo utilizzando gli appositi stabilizzatori e, ove necessario, provvedi ad ampliarne l'appoggio con basi dotate adeguata resistenza; **14)** Verifica che non vi siano linee elettriche interferenti l'area di manovra del mezzo.

Durante l'uso: 1) Coadiuva il conducente dell'autobetoniera durante le manovre di avvicinamento all'autopompa; **2)** Annuncia l'inizio delle manovre di pompaggio mediante l'apposito segnalatore acustico; **3)** Evita assolutamente di asportare la griglia di protezione della vasca; **4)** Durante le operazioni di pompaggio, sorveglia costantemente l'estremità flessibile del terminale della pompa per impedirne oscillazioni e contraccolpi; **5)** Evita assolutamente di utilizzare il braccio d'uso della pompa per il sollevamento e/o la movimentazione di carichi; **6)** Durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza del mezzo; **7)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

Dopo l'uso: 1) Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto del mezzo e sempre dopo esserti accertato che i motori siano spenti e non riavviabili da terzi accidentalmente.

Riferimenti Normativi:

Legge 1 marzo 1968 n.186; D.P.R. 24 luglio 1996 n.459; CEI 34-34; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: operatore autopompa per cls;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali (se presente il rischio di schizzi); **d)** guanti; **e)** indumenti protettivi (tute).

Attrezzi utilizzati dall'operatore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Carrello elevatore

Il carrello elevatore è una macchina su gomma utilizzata per il trasporto di materiali e costituita da una cabina, destinata ad accogliere il conducente, ed un attrezzo (forche) per il sollevamento e trasporto materiali.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Caduta dall'alto;
2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
3) Cesoiamenti, stritolamenti;
4) Elettrocuzione;
5) Inalazione fumi, gas, vapori;
6) Incendi, esplosioni;
7) Investimento, ribaltamento;
8) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
9) Movimentazione manuale dei carichi;
10) Punture, tagli, abrasioni;
11) Rumore per "Magazziniere";

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 502 del C.P.T. Torino (Edilizia in genere - Magazzino).

Fascia di appartenenza. Sulla settimana di maggiore esposizione è "Inferiore a 80 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Inferiore a 80 dB(A)".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

Misure tecniche e organizzative:

Misure di prevenzione e protezione. Al fine di eliminare i rischi alla fonte o di ridurli al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore dei lavoratori; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

Locali di riposo. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali e' ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

12) Scivolamenti, cadute a livello;
13) Urti, colpi, impatti, compressioni;
14) Vibrazioni per "Magazziniere";

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 502 del C.P.T. Torino (Edilizia in genere - Magazzino): a) movimentazione materiale (utilizzo carrello elevatore) per 40%.

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Compreso tra 0,5 e 1,15 m/s²".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

Sorveglianza Sanitaria:

Sorveglianza sanitaria per i lavoratori. I lavoratori esposti a livelli di vibrazioni superiori ai valori d'azione devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria obbligatoria di cui all'articolo 16 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626. Detto controllo prevede: a) un accertamento preventivo inteso a constatare l'assenza di controindicazioni al lavoro cui i lavoratori sono destinati, ai fini della loro idoneità alla mansione specifica; b) accertamento periodico, di norma una volta

l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente in funzione della valutazione del rischio.

Informazione e Formazione:

Informazione e formazione dei lavoratori. Nelle attività che comportano una esposizione a rischi derivanti da vibrazioni, il datore di lavoro provvede a che i lavoratori ricevano informazioni e una formazione adeguata con particolare riguardo a: a) le misure adottate a eliminare o ridurre al minimo i rischi derivanti dalle vibrazioni meccaniche; b) i valori limite di esposizione e ai valori d'azione; c) i risultati delle valutazioni e misurazioni delle vibrazioni meccaniche effettuate e alle potenziali lesioni derivanti dalle attrezzature di lavoro utilizzate; d) l'utilità e il modo di individuare e di segnalare sintomi e lesioni; e) le circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria; f) le procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione a vibrazioni meccaniche.

Formazione e addestramento uso DPI. Il datore di lavoro assicura una formazione adeguata e organizza, se necessario, uno specifico addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico dei DPI.

Formazione specifica uso macchina/attrezzo. Il datore di lavoro, quando sono superati i valori d'azione, assicura una formazione adeguata e organizza uno specifico addestramento circa l'uso corretto e sicuro delle macchine e/o attrezzature di lavoro, in modo da ridurre al minimo la loro esposizione a vibrazioni meccaniche.

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione.

Acquisto di nuove macchine mobili. Il datore di lavoro privilegia, all'atto dell'acquisto di nuove macchine mobili, quelle che espongono a minori livelli di vibrazioni. Inderogabile per A(8) > 1,15 m/s2.

Adozione di metodi di lavoro. Il datore di lavoro adotta i cicli di lavoro che consentano di alternare periodi di esposizione a vibrazione a periodi in cui il lavoratore non sia esposto a vibrazione.

Manutenzione macchine mobili. Il datore di lavoro adotta un programma di manutenzione regolare e periodico delle macchine mobili, con particolare riguardo alle sospensioni, ai sedili ed al posto di guida degli automezzi.

Utilizzo corretto di macchine mobili. I lavoratori devono applicare le modalità corrette di guida al fine di ridurre le vibrazioni in conformità alla formazione ricevuta; ad esempio: evitare alte velocità in particolare su strade accidentate, postura di guida e corretta regolazione del sedile.

Pianificazione dei percorsi di lavoro. Il datore di lavoro pianifica, laddove possibile, i percorsi di lavoro scegliendo quelli meno accidentali; oppure, dove possibile, effettuare lavori di livellamento stradale.

Procedure di lavoro ed esercizi alla colonna. I lavoratori devono evitare ulteriori fattori di rischio per disturbi a carico della colonna ed effettuare esercizi per prevenire il mal di schiena durante le pause di lavoro in conformità alla formazione ricevuta.

Dispositivi di protezione individuale:

Fornitura di indumenti per la protezione dal freddo e l'umidità. Il datore di lavoro fornisce, ai lavoratori esposti alle vibrazioni, indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità.

Fornitura di dispositivi di smorzamento. Il datore di lavoro dota le macchine, che espongono ai più alti livelli di vibrazione, di dispositivi di smorzamento che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (piedi o parte seduta del lavoratore).

Fornitura di sedili ammortizzanti. Il datore di lavoro dota le macchine, che espongono ai più alti livelli di vibrazione, di sedili ammortizzanti che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (piedi o parte seduta del lavoratore).

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) Carrello elevatore: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: 1) Controlla tutti i dispositivi di segnalazione (acustici e luminosi) e i gruppi ottici di illuminazione; **2)** Controlla tutti i comandi e i dispositivi frenanti; **3)** Disponi affinché la visibilità del posto di guida sia ottimale; **4)** Verifica che siano correttamente disposte tutte le protezioni da organi in movimento; **5)** Controlla i percorsi e le aree di manovra richiedendo, se necessario, la predisposizione di adeguati rafforzamenti; **6)** Nel cantiere procedi a velocità moderata, nel rispetto dei limiti ivi stabiliti; **7)** In prossimità dei posti di lavoro procedi a passo d'uomo; **8)** Controlla che lungo i percorsi carrabili del cantiere e, in particolare, nella zona di lavoro non vi sia la presenza di sottoservizi (cavi, tubazioni, ecc. per il passaggio di gas, energia elettrica, acqua, fognature, linee telefoniche, ecc.); **9)** Se devi effettuare manovre in spazi ristretti o in condizioni di limitata visibilità, richiedi l'intervento di personale a terra; **10)** Durante gli spostamenti del mezzo e durante le manovre di sollevamento, aziona il girofaro; **11)** Evita, se non esplicitamente consentito, di transitare o fermarti in prossimità del bordo degli scavi; **12)** Accertati che il mezzo sia posizionato in maniera da consentire il passaggio pedonale e, comunque, provvedi a delimitare il raggio d'azione del mezzo; **13)** Verifica che non vi siano linee elettriche interferenti l'area di manovra del mezzo.

Durante l'uso: 1) Annuncia l'inizio delle manovre di sollevamento e trasporto mediante l'apposito segnalatore acustico; **2)** Durante il lavoro notturno utilizza gli appositi dispositivi di illuminazione; **3)** Mantieni in basso la posizione della forche, sia negli spostamenti a vuoto che con il carico; **4)** Disponi il carico sulle forche (quantità e assetto) in funzione delle condizioni del percorso (presenza di accidentalità, inclinazione longitudinale e trasversale, ecc.), senza mai superare il carico massimo consentito; **5)** Cura particolare attenzione allo stoccaggio dei materiali movimentati, disponendoli in maniera stabile ed ordinata; **6)** Impedisci a chiunque l'accesso a bordo del mezzo, ed evita assolutamente di utilizzare le forche

per sollevare persone; **7)** Evita di traslare il carico, durante la sua movimentazione, al di sopra di postazioni di lavoro e/o passaggio; **8)** Cura la strumentazione ed i comandi, mantenendoli sempre puliti e privi di grasso, ecc.; **9)** Evita assolutamente di effettuare manutenzioni su organi in movimento; **10)** Durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza del mezzo; **11)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

Dopo l'uso: 1) Evita di lasciare carichi sospesi in posizione elevata; riporta in basso la posizione della forche e accertati di aver azionato il freno di stazionamento; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto del mezzo e sempre dopo esserti accertato che i motori siano spenti e non riavviabili da terzi accidentalmente.

Riferimenti Normativi:

Legge 1 marzo 1968 n.186; D.P.R. 24 luglio 1996 n.459; CEI 34-34; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: operatore carrello elevatore;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** indumenti protettivi (tute).

Dumper

Il dumper è una macchina utilizzata esclusivamente per il trasporto e lo scarico del materiale, costituita da un corpo semovente su ruote, munito di un cassone.
Lo scarico del materiale può avvenire posteriormente o lateralmente mediante appositi dispositivi oppure semplicemente a gravità. Il telaio della macchina può essere rigido o articolato intorno ad un asse verticale. In alcuni tipi di dumper, al fine di facilitare la manovra di scarico o distribuzione del materiale, il posto di guida ed i relativi comandi possono essere reversibili.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Caduta dall'alto;
2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
3) Cesoiamenti, stritolamenti;
4) Elettrocuzione;
5) Inalazione polveri, fibre;
6) Incendi, esplosioni;
7) Investimento, ribaltamento;
8) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
9) Movimentazione manuale dei carichi;
10) Rumore per "Operatore dumper";

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 27 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).
Fascia di appartenenza. Sulla settimana di maggiore esposizione è "Superiore a 85 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Superiore a 85 dB(A)".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

Sorveglianza Sanitaria:

Sorveglianza sanitaria per i lavoratori. i lavoratori la cui esposizione al rumore eccede i valori superiori di azione (Lex > 85 dB(A) sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria di cui all'articolo 16 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626. La sorveglianza e' effettuata dal medico competente e comprende: a) accertamenti preventivi intesi a constatare l'assenza di controindicazioni al lavoro cui i lavoratori sono destinati, ai fini della valutazione della loro idoneità alla mansione specifica; b) accertamenti periodici per controllare lo stato di salute dei lavoratori ed esprimere il giudizio di idoneità alla mansione specifica.

Informazione e Formazione:

Informazione e Formazione dei lavoratori. Nell'ambito degli obblighi di cui agli articoli 21 e 22 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, i lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione sono informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore, con particolare riferimento: a) alla natura di detti rischi; b) alle misure adottate in applicazione del presente titolo volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dal rumore, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; c) ai valori limite di esposizione e ai valori di azione di cui all'articolo 49-quater del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626; d) ai risultati delle valutazioni e misurazioni del rumore effettuate in applicazione dell'articolo 49-quinquies del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626 insieme a una spiegazione del loro significato e dei rischi potenziali; e) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale dell'udito (art. 43 comma 5 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626); f) all'utilità e ai mezzi impiegati per individuare e segnalare sintomi di danni all'udito; g) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; h) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore.

Misure tecniche e organizzative:

Misure di prevenzione e protezione. Al fine di eliminare i rischi alla fonte o di ridurli al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata

informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore dei lavoratori; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

Locali di riposo. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali e' ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Segnalazione e delimitazione zone ad elevata rumorosità. I luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione sono indicati da appositi segnali. Dette aree sono inoltre delimitate e l'accesso alle stesse è limitato, ove ciò sia tecnicamente possibile e giustificato dal rischio di esposizione.

Programma di misure tecniche e organizzative. Elaborazione ed applicazione di un programma di misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore, considerando in particolare le misure di prevenzione e protezione sopra elencate.

Istruzioni per gli addetti.

1) Le cabine delle macchine operatrici devono essere tenute chiuse durante le lavorazioni, per ridurre al minimo l'esposizione dell'operatore.

2) I carter ed i rivestimenti degli organi motore devono essere tenuti chiusi.

3) Non lasciare in funzione i motori durante le soste prolungate di lavorazione.

Dispositivi di protezione individuale:

Uso dei Dispositivi di protezione individuale. Durante le seguenti attività e con le rispettive indicazioni in merito alla protezione dell'udito i lavoratori sono forniti di specifici DPI dell'udito:

1) Utilizzo dumper (B194), protezione dell'udito Obbligatoria, DPI dell'udito Generico (cuffie o inserti) (valore di attenuazione 12 dB(A)).

Si prevede per i lavoratori adeguato addestramento sull'uso dei dispositivi dell'udito (art. 43 comma 5 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626).

11) Scivolamenti, cadute a livello;

12) Urti, colpi, impatti, compressioni;

13) Vibrazioni per "Operatore dumper";

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 27 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni):

a) utilizzo dumper per 60%.

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Compreso tra 0,5 e 1,15 m/s²".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

Sorveglianza Sanitaria:

Sorveglianza sanitaria per i lavoratori. I lavoratori esposti a livelli di vibrazioni superiori ai valori d'azione devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria obbligatoria di cui all'articolo 16 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626. Detto controllo prevede: a) un accertamento preventivo inteso a constatare l'assenza di controindicazioni al lavoro cui i lavoratori sono destinati, ai fini della loro idoneità alla mansione specifica; b) accertamento periodico, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente in funzione della valutazione del rischio.

Informazione e Formazione:

Informazione e formazione dei lavoratori. Nelle attività che comportano una esposizione a rischi derivanti da vibrazioni, il datore di lavoro provvede a che i lavoratori ricevano informazioni e una formazione adeguata con particolare riguardo a: a) le misure adottate a eliminare o ridurre al minimo i rischi derivanti dalle vibrazioni meccaniche; b) i valori limite di esposizione e ai valori d'azione; c) i risultati delle valutazioni e misurazioni delle vibrazioni meccaniche effettuate e alle potenziali lesioni derivanti dalle attrezzature di lavoro utilizzate; d) l'utilità e il modo di individuare e di segnalare sintomi e lesioni; e) le circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria; f) le procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione a vibrazioni meccaniche.

Formazione e addestramento uso DPI. Il datore di lavoro assicura una formazione adeguata e organizza, se necessario, uno specifico addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico dei DPI.

Formazione specifica uso macchina/attrezzo. Il datore di lavoro, quando sono superati i valori d'azione, assicura una formazione adeguata e organizza uno specifico addestramento circa l'uso corretto e sicuro delle macchine e/o attrezzature di lavoro, in modo da ridurre al minimo la loro esposizione a vibrazioni meccaniche.

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione.

Acquisto di nuove macchine mobili. Il datore di lavoro privilegia, all'atto dell'acquisto di nuove macchine mobili, quelle che espongono a minori livelli di vibrazioni. Inderogabile per A(8) > 1,15 m/s2.

Adozione di metodi di lavoro. Il datore di lavoro adotta i cicli di lavoro che consentano di alternare periodi di esposizione a vibrazione a periodi in cui il lavoratore non sia esposto a vibrazione.

Manutenzione macchine mobili. Il datore di lavoro adotta un programma di manutenzione regolare e periodico delle macchine mobili, con particolare riguardo alle sospensioni, ai sedili ed al posto di guida degli automezzi.
Utilizzo corretto di macchine mobili. I lavoratori devono applicare le modalità corrette di guida al fine di ridurre le vibrazioni in conformità alla formazione ricevuta; ad esempio: evitare alte velocità in particolare su strade accidentate, postura di guida e corretta regolazione del sedile.
Pianificazione dei percorsi di lavoro. Il datore di lavoro pianifica, laddove possibile, i percorsi di lavoro scegliendo quelli meno accidentali; oppure, dove possibile, effettuare lavori di livellamento stradale.
Procedure di lavoro ed esercizi alla colonna. I lavoratori devono evitare ulteriori fattori di rischio per disturbi a carico della colonna ed effettuare esercizi per prevenire il mal di schiena durante le pause di lavoro in conformità alla formazione ricevuta.

Dispositivi di protezione individuale:

Fornitura di indumenti per la protezione dal freddo e l'umidità. Il datore di lavoro fornisce, ai lavoratori esposti alle vibrazioni, indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità.
Fornitura di dispositivi di smorzamento. Il datore di lavoro dota le macchine, che espongono ai più alti livelli di vibrazione, di dispositivi di smorzamento che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (piedi o parte seduta del lavoratore).
Fornitura di sedili ammortizzanti. Il datore di lavoro dota le macchine, che espongono ai più alti livelli di vibrazione, di sedili ammortizzanti che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (piedi o parte seduta del lavoratore).

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) Dumper: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: 1) Controlla tutti i dispositivi di segnalazione (acustici e luminosi) e i gruppi ottici di illuminazione; **2)** Controlla tutti i comandi e i dispositivi frenanti; **3)** Nel cantiere procedi a velocità moderata, nel rispetto dei limiti ivi stabiliti; in prossimità dei posti di lavoro procedi a passo d'uomo; **4)** Controlla i percorsi e le aree di manovra richiedendo, se necessario, la predisposizione di adeguati rafforzamenti; **5)** Durante gli spostamenti del mezzo, aziona il girofaro; **6)** Controlla che lungo i percorsi carrabili del cantiere e, in particolare, nella zona di lavoro non vi sia la presenza di sottoservizi (cavi, tubazioni, ecc. per il passaggio di gas, energia elettrica, acqua, fognature, linee telefoniche, ecc.); **7)** Se devi effettuare manovre in spazi ristretti o in condizioni di limitata visibilità, richiedi l'intervento di personale a terra.
Durante l'uso: 1) Impedisci a chiunque di farsi trasportare all'interno del cassone; **2)** Evita di percorrere in retromarcia lunghi percorsi; **3)** Effettua gli spostamenti con il cassone in posizione di riposo; **4)** Evita assolutamente di azionare il ribaltabile se il mezzo è in posizione inclinata o in condizioni di stabilità precaria; **5)** Provvedi a delimitare il raggio d'azione del mezzo; **6)** Cura la strumentazione ed i comandi, mantenendoli sempre puliti e privi di grasso, ecc.; **7)** Evita assolutamente di effettuare manutenzioni su organi in movimento; **8)** Durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza del mezzo; **9)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.
Dopo l'uso: 1) Accertati di aver azionato il freno di stazionamento quando riponi il mezzo; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina (ponendo particolare attenzione ai freni ed ai pneumatici) secondo quanto indicato nel libretto del mezzo e sempre dopo esserti accertato che i motori siano spenti e non riavviabili da terzi accidentalmente.

Riferimenti Normativi:

Legge 1 marzo 1968 n.186; D.P.R. 24 luglio 1996 n.459; CEI 34-34; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: operatore dumper;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** otoprotettori; **d)** guanti; **e)** maschere (se presenti nell'aria polveri o sostanze nocive); **f)** indumenti protettivi (tute).

Attrezzi utilizzati dall'operatore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Escavatore

L'escavatore è una macchina particolarmente versatile che può essere indifferentemente utilizzata per gli scavi di sbancamento o a sezione obbligata, per opere di demolizioni, per lo scavo in galleria, semplicemente modificando l'utensile disposto alla fine del braccio meccanico. Nel caso di utilizzo per scavi, l'utensile impiegato è una benna che può essere azionata mediante funi o un sistema oleodinamico. L'escavatore è costituito da: **a)** un corpo base che, durante la lavorazione resta normalmente fermo rispetto al terreno e nel quale sono posizionati gli organi per il movimento della macchina sul piano di lavoro; **b)** un corpo rotabile (torretta) che, durante le lavorazioni, può ruotare di 360 gradi rispetto il corpo base e nel quale sono posizionati sia la postazione di comando che il motore e l'utensile funzionale.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Elettrocuzione;
3) Inalazione polveri, fibre;
4) Incendi, esplosioni;
5) Investimento, ribaltamento;
6) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
7) Rumore per "Operatore escavatore";

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 23 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).
Fascia di appartenenza. Sulla settimana di maggiore esposizione è "Uguale a 80 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Inferiore a 80 dB(A)".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

Misure tecniche e organizzative:

Misure di prevenzione e protezione. Al fine di eliminare i rischi alla fonte o di ridurli al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore dei lavoratori; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.
Locali di riposo. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali e' ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Istruzioni per gli addetti.
1) Le cabine delle macchine operatrici devono essere tenute chiuse durante le lavorazioni, per ridurre al minimo l'esposizione dell'operatore.
2) I carter ed i rivestimenti degli organi motore devono essere tenuti chiusi.
3) Non lasciare in funzione i motori durante le soste prolungate di lavorazione.

8) Scivolamenti, cadute a livello;
9) Urti, colpi, impatti, compressioni;
10) Vibrazioni per "Operatore escavatore";

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 23 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni):
a) utilizzo escavatore (cingolato, gommato) per 60%.
Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Compreso tra 0,5 e 1,15 m/s²".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

Sorveglianza Sanitaria:

Sorveglianza sanitaria per i lavoratori. I lavoratori esposti a livelli di vibrazioni superiori ai valori d'azione devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria obbligatoria di cui all'articolo 16 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626. Detto controllo prevede: a) un accertamento preventivo inteso a constatare l'assenza di controindicazioni al lavoro cui i lavoratori sono destinati, ai fini della loro idoneità alla mansione specifica; b) accertamento periodico, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente in funzione della valutazione del rischio.

Informazione e Formazione:

Informazione e formazione dei lavoratori. Nelle attività che comportano una esposizione a rischi derivanti da vibrazioni, il datore di lavoro provvede a che i lavoratori ricevano informazioni e una formazione adeguata con particolare riguardo a: a) le misure adottate a eliminare o ridurre al minimo i rischi derivanti dalle vibrazioni meccaniche; b) i valori limite di esposizione e ai valori d'azione; c) i risultati delle valutazioni e misurazioni delle vibrazioni meccaniche effettuate e alle potenziali lesioni derivanti dalle attrezzature di lavoro utilizzate; d) l'utilità e il modo di individuare e di segnalare sintomi e lesioni; e) le circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria; f) le procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione a vibrazioni meccaniche.
Formazione e addestramento uso DPI. Il datore di lavoro assicura una formazione adeguata e organizza, se necessario, uno specifico addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico dei DPI.
Formazione specifica uso macchina/attrezzo. Il datore di lavoro, quando sono superati i valori d'azione, assicura una formazione adeguata e organizza uno specifico addestramento circa l'uso corretto e sicuro delle macchine e/o attrezzature di lavoro, in modo da ridurre al minimo la loro esposizione a vibrazioni meccaniche.

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione.
Acquisto di nuove macchine mobili. Il datore di lavoro privilegia, all'atto dell'acquisto di nuove macchine mobili, quelle che espongono a minori livelli di vibrazioni. Inderogabile per A(8) > 1,15 m/s2.
Adozione di metodi di lavoro. Il datore di lavoro adotta i cicli di lavoro che consentano di alternare periodi di esposizione a vibrazione a periodi in cui il lavoratore non sia esposto a vibrazione.
Manutenzione macchine mobili. Il datore di lavoro adotta un programma di manutenzione regolare e periodico delle macchine mobili, con particolare riguardo alle sospensioni, ai sedili ed al posto di guida degli automezzi.
Utilizzo corretto di macchine mobili. I lavoratori devono applicare le modalità corrette di guida al fine di ridurre le vibrazioni in conformità alla formazione ricevuta; ad esempio: evitare alte velocità in particolare su strade accidentate, postura di guida e corretta regolazione del sedile.
Pianificazione dei percorsi di lavoro. Il datore di lavoro pianifica, laddove possibile, i percorsi di lavoro scegliendo quelli meno accidentali; oppure, dove possibile, effettuare lavori di livellamento stradale.
Procedure di lavoro ed esercizi alla colonna. I lavoratori devono evitare ulteriori fattori di rischio per disturbi a carico della colonna ed effettuare esercizi per prevenire il mal di schiena durante le pause di lavoro in conformità alla formazione ricevuta.

Dispositivi di protezione individuale:

Fornitura di indumenti per la protezione dal freddo e l'umidità. Il datore di lavoro fornisce, ai lavoratori esposti alle vibrazioni, indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità.
Fornitura di dispositivi di smorzamento. Il datore di lavoro dota le macchine, che espongono ai più alti livelli di vibrazione, di dispositivi di smorzamento che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (piedi o parte seduta del lavoratore).
Fornitura di sedili ammortizzanti. Il datore di lavoro dota le macchine, che espongono ai più alti livelli di vibrazione, di sedili ammortizzanti che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (piedi o parte seduta del lavoratore).

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) Escavatore: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: 1) Controlla tutti i dispositivi di segnalazione (acustici e luminosi) e i gruppi ottici di illuminazione; **2)** Controlla tutti i comandi e i dispositivi frenanti; **3)** Disponi affinché la visibilità del posto di guida sia ottimale; **4)** Controlla, proteggendoti adeguatamente, l'integrità dei componenti dell'impianto oleodinamico, prestando particolare riguardo alle tubazioni flessibili; **5)** Controlla i percorsi e le aree di manovra richiedendo, se necessario, la predisposizione di adeguati rafforzamenti; **6)** Nel cantiere procedi a velocità moderata, nel rispetto dei limiti ivi stabiliti; **7)** In prossimità dei posti di lavoro procedi a passo d'uomo; **8)** Durante gli spostamenti del mezzo, aziona il girofaro; **9)** Controlla che lungo i percorsi carrabili del cantiere e, in particolare, nella zona di lavoro non vi sia la presenza di sottoservizi (cavi, tubazioni, ecc. per il passaggio di gas, energia elettrica, acqua, fognature, linee telefoniche, ecc.); **10)** Se devi effettuare manovre in spazi ristretti o in condizioni di limitata visibilità, richiedi l'intervento di personale a terra; **11)** Evita, se non esplicitamente consentito, di transitare o fermarti in prossimità del bordo degli scavi; **12)** Accertati che il mezzo sia posizionato in maniera da consentire il passaggio pedonale e, comunque, provvedi a delimitare il raggio d'azione del mezzo; **13)** Verifica che non vi siano linee elettriche interferenti l'area di manovra del mezzo.
Durante l'uso: 1) Annuncia l'inizio delle manovre di scavo mediante l'apposito segnalatore acustico; **2)** Se il mezzo ne è dotato, ricorda di utilizzare sempre gli stabilizzatori prima di iniziare le operazioni di scavo durante il lavoro notturno utilizza gli appositi dispositivi di illuminazione; **3)** Impedisci a chiunque l'accesso a bordo del mezzo; **4)** Impedisci a chiunque di farsi trasportare o sollevare all'interno della benna; **5)** Evita di traslare il carico, durante la sua movimentazione, al di sopra di postazioni di lavoro e/o passaggio; **6)** Cura la strumentazione ed i comandi, mantenendoli sempre puliti e privi di grasso, ecc.; **7)** Durante gli spostamenti tenere l'attrezzatura di lavoro ad una altezza dal terreno tale da assicurare una buona visibilità e stabilità; **8)** Durante le interruzioni momentanee del lavoro, abbassa a terra la benna ed aziona il dispositivo di blocco dei comandi; **9)** Durante le operazioni di sostituzione dei denti della benna, utilizza sempre occhiali di protezione ed otoprotettori; **10)** Durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza del mezzo; **11)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.
Dopo l'uso: 1) Accertati di aver abbassato a terra la benna e di aver azionato il freno di stazionamento ed inserito il blocco dei comandi; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto del mezzo e sempre dopo esserti accertato che i motori siano spenti e non riavviabili da terzi accidentalmente.

Riferimenti Normativi:

Legge 1 marzo 1968 n.186; D.P.R. 24 luglio 1996 n.459; CEI 34-34; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: operatore escavatore;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** maschere (se presenti nell'aria polveri o sostanze nocive); **d)** otoprotettori ; **e)** guanti; **f)** indumenti protettivi (tute).

Attrezzi utilizzati dall'operatore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Finitrice

La finitrice è una macchina utilizzata nella realizzazione del manto stradale in conglomerato bituminoso e nella posa in opera del tappetino di usura.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Inalazione fumi, gas, vapori;
3) Incendi, esplosioni;
4) Investimento, ribaltamento;
5) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
6) Rumore per "Operatore rifinitrice";

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 146 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

Fascia di appartenenza. Sulla settimana di maggiore esposizione è "Superiore a 85 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Superiore a 85 dB(A)".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

Sorveglianza Sanitaria:

Sorveglianza sanitaria per i lavoratori. i lavoratori la cui esposizione al rumore eccede i valori superiori di azione (Lex > 85 dB(A) sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria di cui all'articolo 16 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626. La sorveglianza e' effettuata dal medico competente e comprende: a) accertamenti preventivi intesi a constatare l'assenza di controindicazioni al lavoro cui i lavoratori sono destinati, ai fini della valutazione della loro idoneità alla mansione specifica; b) accertamenti periodici per controllare lo stato di salute dei lavoratori ed esprimere il giudizio di idoneità alla mansione specifica.

Informazione e Formazione:

Informazione e Formazione dei lavoratori. Nell'ambito degli obblighi di cui agli articoli 21 e 22 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, i lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione sono informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore, con particolare riferimento: a) alla natura di detti rischi; b) alle misure adottate in applicazione del presente titolo volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dal rumore, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; c) ai valori limite di esposizione e ai valori di azione di cui all'articolo 49-quater del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626; d) ai risultati delle valutazioni e misurazioni del rumore effettuate in applicazione dell'articolo 49-quinquies del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626 insieme a una spiegazione del loro significato e dei rischi potenziali; e) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale dell'udito (art. 43 comma 5 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626); f) all'utilità e ai mezzi impiegati per individuare e segnalare sintomi di danni all'udito; g) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; h) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore.

Misure tecniche e organizzative:

Misure di prevenzione e protezione. Al fine di eliminare i rischi alla fonte o di ridurli al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore dei lavoratori; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

Locali di riposo. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali e' ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Segnalazione e delimitazione zone ad elevata rumorosità. I luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione sono indicati da appositi segnali. Dette aree sono inoltre delimitate e l'accesso alle stesse è limitato, ove ciò sia tecnicamente possibile e giustificato dal rischio di esposizione.

Programma di misure tecniche e organizzative. Elaborazione ed applicazione di un programma di misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore, considerando in particolare le misure di prevenzione e protezione sopra elencate.

Istruzioni per gli addetti.

1) I carter ed i rivestimenti degli organi motore devono essere tenuti chiusi.

2) Non lasciare in funzione i motori durante le soste prolungate di lavorazione.

Dispositivi di protezione individuale:

Uso dei Dispositivi di protezione individuale. Durante le seguenti attività e con le rispettive indicazioni in merito alla protezione dell'udito i lavoratori sono forniti di specifici DPI dell'udito:

1) Utilizzo rifinitrice (B539), protezione dell'udito Obbligatoria, DPI dell'udito Generico (cuffie o inserti) (valore di attenuazione 12 dB(A)).

Si prevede per i lavoratori adeguato addestramento sull'uso dei dispositivi dell'udito (art. 43 comma 5 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626).

7) Scivolamenti, cadute a livello;

8) Vibrazioni per "Operatore rifinitrice";

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 146 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo rifinitrice per 65%.

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Compreso tra 0,5 e 1,15 m/s²".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

Sorveglianza Sanitaria:

Sorveglianza sanitaria per i lavoratori. I lavoratori esposti a livelli di vibrazioni superiori ai valori d'azione devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria obbligatoria di cui all'articolo 16 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626. Detto controllo prevede: a) un accertamento preventivo inteso a constatare l'assenza di controindicazioni al lavoro cui i lavoratori sono destinati, ai fini della loro idoneità alla mansione specifica; b) accertamento periodico, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente in funzione della valutazione del rischio.

Informazione e Formazione:

Informazione e formazione dei lavoratori. Nelle attività che comportano una esposizione a rischi derivanti da vibrazioni, il datore di lavoro provvede a che i lavoratori ricevano informazioni e una formazione adeguata con particolare riguardo a: a) le misure adottate a eliminare o ridurre al minimo i rischi derivanti dalle vibrazioni meccaniche; b) i valori limite di esposizione e ai valori d'azione; c) i risultati delle valutazioni e misurazioni delle vibrazioni meccaniche effettuate e alle potenziali lesioni derivanti dalle attrezzature di lavoro utilizzate; d) l'utilità e il modo di individuare e di segnalare sintomi e lesioni; e) le circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria; f) le procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione a vibrazioni meccaniche.

Formazione e addestramento uso DPI. Il datore di lavoro assicura una formazione adeguata e organizza, se necessario, uno specifico addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico dei DPI.

Formazione specifica uso macchina/attrezzo. Il datore di lavoro, quando sono superati i valori d'azione, assicura una formazione adeguata e organizza uno specifico addestramento circa l'uso corretto e sicuro delle macchine e/o attrezzature di lavoro, in modo da ridurre al minimo la loro esposizione a vibrazioni meccaniche.

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione.

Acquisto di nuove macchine mobili. Il datore di lavoro privilegia, all'atto dell'acquisto di nuove macchine mobili, quelle che espongono a minori livelli di vibrazioni. Inderogabile per A(8) > 1,15 m/s2.

Adozione di metodi di lavoro. Il datore di lavoro adotta i cicli di lavoro che consentano di alternare periodi di esposizione a vibrazione a periodi in cui il lavoratore non sia esposto a vibrazione.

Manutenzione macchine mobili. Il datore di lavoro adotta un programma di manutenzione regolare e periodico delle macchine mobili, con particolare riguardo alle sospensioni, ai sedili ed al posto di guida degli automezzi.

Utilizzo corretto di macchine mobili. I lavoratori devono applicare le modalità corrette di guida al fine di ridurre le vibrazioni in conformità alla formazione ricevuta; ad esempio: evitare alte velocità in particolare su strade accidentate, postura di guida e corretta regolazione del sedile.

Pianificazione dei percorsi di lavoro. Il datore di lavoro pianifica, laddove possibile, i percorsi di lavoro scegliendo quelli meno accidentali; oppure, dove possibile, effettuare lavori di livellamento stradale.

Procedure di lavoro ed esercizi alla colonna. I lavoratori devono evitare ulteriori fattori di rischio per disturbi a carico della colonna ed effettuare esercizi per prevenire il mal di schiena durante le pause di lavoro in conformità alla formazione ricevuta.

Dispositivi di protezione individuale:

Fornitura di indumenti per la protezione dal freddo e l'umidità. Il datore di lavoro fornisce, ai lavoratori esposti alle vibrazioni, indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità.

Fornitura di dispositivi di smorzamento. Il datore di lavoro dota le macchine, che espongono ai più alti livelli di vibrazione, di dispositivi di smorzamento che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (piedi o parte seduta del lavoratore).

Fornitura di sedili ammortizzanti. Il datore di lavoro dota le macchine, che espongono ai più alti livelli di vibrazione, di sedili ammortizzanti che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (piedi o parte seduta del lavoratore).

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) Finitrice: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: 1) Controlla tutti i dispositivi di segnalazione (acustici e luminosi) e i gruppi ottici di illuminazione; **2)** Controlla i dispositivi frenanti e tutti i comandi disposti al posto di guida e sulla pedana posteriore; **3)** Controlla, proteggendoti adeguatamente, l'integrità dei componenti dell'impianto oleodinamico, prestando particolare riguardo alle tubazioni flessibili; **4)** Controlla il corretto funzionamento del riduttore di pressione, del manometro, delle connessioni tra tubazioni, bruciatori e bombole; **5)** Accertati che l'area di lavoro sia stata adeguatamente segnalata e che il traffico veicolare sia stato deviato a distanza di sicurezza; **6)** Durante gli spostamenti del mezzo, aziona il girofaro; **7)** Se devi effettuare manovre in spazi ristretti o in condizioni di limitata visibilità, richiedi l'intervento di personale a terra; **8)** Evita, se non esplicitamente consentito, di transitare o fermarti in prossimità del bordo degli scavi.

Durante l'uso: 1) Annuncia l'inizio delle manovre mediante l'apposito segnalatore acustico; **2)** Durante il lavoro notturno utilizza gli appositi dispositivi di illuminazione; **3)** Impedisci a chiunque l'accesso a bordo del mezzo; **4)** Cura la strumentazione ed i comandi, mantenendoli sempre puliti e privi di grasso, ecc.; **5)** Impedisci a chiunque di introdurre qualsiasi attrezzo all'interno del vano coclea (anche per eventuali rimozioni) durante il funzionamento del mezzo; **6)** Sorveglia che il personale si mantenga a distanza di sicurezza dal bruciatore e dai fianchi di contenimento; **7)** Durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza del mezzo; **8)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

Dopo l'uso: 1) Accertati di aver spento i bruciatori, chiuso il rubinetto della bombola, azionato il freno di stazionamento; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto del mezzo e sempre dopo esserti accertato che i motori siano spenti e non riavviabili da terzi accidentalmente.

Riferimenti Normativi:

Legge 1 marzo 1968 n.186; D.P.R. 24 luglio 1996 n.459; CEI 34-34; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: operatore finitrice;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** copricapo; **c)** calzature di sicurezza; **d)** maschere (se presenti nell'aria polveri o sostanze nocive); **e)** guanti; **f)** indumenti protettivi (tute).

Attrezzi utilizzati dall'operatore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Gru a torre

La gru a torre è il principale mezzo di sollevamento e movimentazione dei carichi in cantiere. E' azionata da un proprio motore ed è costituita, essenzialmente, dalle seguenti parti: **a)** la struttura, composta da profilati e tubolari metallici saldati ed imbullonati in modo da realizzare un traliccio; **b)** il sistema stabilizzante, costituito dalla zavorra di base e, per le gru con rotazione in alto, da quella di controfreccia posta sulla parte rotante, mentre per quelle con rotazione in basso, la zavorra di controfreccia viene sostituita dall'azione di un tirante collegato a quella di base; **c)** gli organi di movimento, composti dai motori, generalmente elettrici, e dai meccanismi che servono per manovrare la gru; **d)** i dispositivi di sicurezza, i cui principali sono di carattere elettrico. Esistono in commercio numerosi tipi di gru, che si differenziano principalmente per le dimensioni e quindi per le portate sollevabili. Le gru possono essere dotate di basamenti fissi o su rotaie, per consentire un più agevole utilizzo durante lo sviluppo del cantiere senza dover essere costretti a smontarla e montarla ripetutamente.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Caduta dall'alto;
2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
3) Elettrocuzione;
4) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
5) Rumore per "Gruista (gru a torre)";

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 25 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni). **Fascia di appartenenza.** Sulla settimana di maggiore esposizione è "Inferiore a 80 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Inferiore a 80 dB(A)".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

Misure tecniche e organizzative:

Misure di prevenzione e protezione. Al fine di eliminare i rischi alla fonte o di ridurli al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore dei lavoratori; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali

schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.
Locali di riposo. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali e' ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Istruzioni per gli addetti.
1) Le cabine delle macchine operatrici devono essere tenute chiuse durante le lavorazioni, per ridurre al minimo l'esposizione dell'operatore.
2) I carter ed i rivestimenti degli organi motore devono essere tenuti chiusi.
3) Non lasciare in funzione i motori durante le soste prolungate di lavorazione.

6) Scivolamenti, cadute a livello;
7) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) Gru a torre: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: 1) Accertati che non vi siano cedimenti della base d'appoggio della gru o che si evidenzino ristagni d'acqua; **2)** Verifica che non si proceda a scavi in prossimità della base d'appoggio della gru o, se necessari, tali scavi vengano adeguatamente armati; **3)** Controlla tutti i dispositivi di segnalazione (acustici e luminosi) e dei gruppi ottici di illuminazione; **4)** Verifica che non vi siano linee elettriche o strutture fisse interferenti l'area di manovra della gru; **5)** Verifica che siano correttamente disposte tutte le protezioni da organi in movimento; **6)** Controlla la funzionalità della pulsantiera; **7)** Accertati che sia correttamente disposta la protezione della zavorra (nel caso di rotazione bassa); **8)** Accertati che sia stato effettuato il rifornimento di lubrificante agli ingrassatori relativi agli organi in rotazione; **9)** Controlla la funzionalità della sicura di chiusura del gancio e del freno della rotazione; **10)** Controlla l'efficienza dei fine corsa elettrici e meccanici, di salita, discesa e traslazioni; **11)** Qualora vi sia presenza di più gru interferenti, e la loro reciproca movimentazione sia stata pianificata, prendi visione degli ordini di servizio relativi alle modalità di movimentazione e di segnalazione; **12)** Effettua un'accurata verifica delle condizioni della gru a seguito di fenomeni meteorologici rilevanti o eventi tellurici.

Durante l'uso: 1) Annuncia l'inizio delle manovre mediante l'apposito segnalatore acustico; **2)** Evita di far transitare il carico al di sopra di postazioni di lavoro e/o passaggio; **3)** Ricordati di utilizzare la forca solo per le operazioni di carico e scarico degli automezzi, senza mai superare l'altezza da terra di m. 2; **4)** Utilizza solo contenitori adeguati al tipo di materiale da movimentare (in particolare per materiali minuti, adopera benne, cestelli, cassoni metallici dotati di ganci di chiusura); **5)** Il sollevamento e/o lo scarico deve essere sempre effettuato con le funi in posizione verticale; **6)** Il sollevamento e/o lo scarico deve essere sempre effettuato con gradualità; **7)** Verifica che i carichi siano sempre ben equilibrati imbracati, attenendoti sempre alle portate indicate sui cartelli; **8)** Prima di far sganciare il carico, accertati sempre che esso sia stabile; **9)** Durante le soste, ritira il gancio in posizione di riposo, libera la gru al vento scollegandola elettricamente, ed evita di lasciare carichi sospesi; **10)** In presenza di forte vento, sospendi ogni operazione, procedi ad un ancoraggio supplementare e lascia libero il braccio di ruotare; **11)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.
Dopo l'uso: 1) Al termine del turno di lavoro, ritira il gancio in posizione di riposo, libera la gru al vento scollegandola elettricamente, ed evita di lasciare carichi sospesi; **2)** Procedi ad un ancoraggio supplementare; **3)** Inoltre accertati che periodicamente vengano effettuate le prescritte manutenzioni; **4)** In particolare: controlla che sia stata effettuata la verifica trimestrale delle funi; **5)** Accertati che la struttura non presenti aste deformate o ossidate e che i bulloni siano correttamente serrati; **6)** Accertati dello stato di usura e funzionamento delle parti in movimento, dell'avvolgicavo, dei freni dei motori e di rotazione; **7)** Verifica il livello dell'olio negli ingrassatori, accertandoti che pulegge, tamburo, ralla, ecc. siano ben ingrassati; **8)** Verifica l'integrità dei conduttori di terra contro le scariche atmosferiche; **9)** In caso di interventi di manutenzione al di fuori delle protezioni fisse, utilizza un'imbracatura di sicurezza con doppia fune di trattenuta; **10)** Accertati della corretta taratura del limitatore di carico.

Riferimenti Normativi:

D.M. 12 settembre 1959; Legge 1 marzo 1968 n.186; D.P.R. 24 luglio 1996 n.459; CEI 34-34; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 81; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70.

2) DPI: operatore gru a torre;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** indumenti protettivi (tute); **e)** attrezzatura anticaduta.

Attrezzi utilizzati dall'operatore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Pala meccanica

La pala meccanica è una macchina utilizzata per lo scavo, carico, sollevamento, trasporto e scarico del materiale. La macchina è costituita da un corpo semovente, su cingoli o su ruote, munita di una benna, nella quale, mediante la spinta della macchina, avviene il caricamento del terreno. Lo scarico può avvenire mediante il rovesciamento della benna, frontalmente, lateralmente o posteriormente. I caricatori su ruote possono essere a telaio rigido o articolato intorno ad un asse verticale. Per particolari lavorazioni la macchina può essere equipaggiata anteriormente con benne speciali e, posteriormente, con attrezzi trainati o portati quali scarificatori, verricelli, ecc.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Inalazione polveri, fibre;
3) Incendi, esplosioni;
4) Investimento, ribaltamento;
5) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
6) Rumore per "Operatore pala meccanica";

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 22 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).
Fascia di appartenenza. Sulla settimana di maggiore esposizione è "Compresa tra 80 e 85 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Compresa tra 80 e 85 dB(A)".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

Sorveglianza Sanitaria:

Sorveglianza sanitaria per i lavoratori. La sorveglianza sanitaria e' estesa ai lavoratori esposti a livelli superiori ai valori inferiori di azione (Lex maggiori di 80 dB(A) e minore o uguale di 85 dB(A)), su loro richiesta o qualora il medico competente ne conferma l'opportunità. La sorveglianza e' effettuata dal medico competente e comprende: a) accertamenti preventivi intesi a constatare l'assenza di controindicazioni al lavoro cui i lavoratori sono destinati, ai fini della valutazione della loro idoneità alla mansione specifica; b) accertamenti periodici per controllare lo stato di salute dei lavoratori ed esprimere il giudizio di idoneità alla mansione specifica.

Informazione e Formazione:

Informazione e Formazione dei lavoratori. Nell'ambito degli obblighi di cui agli articoli 21 e 22 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, i lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione sono informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore, con particolare riferimento: a) alla natura di detti rischi; b) alle misure adottate in applicazione del presente titolo volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dal rumore, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; c) ai valori limite di esposizione e ai valori di azione di cui all'articolo 49-quater del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626; d) ai risultati delle valutazioni e misurazioni del rumore effettuate in applicazione dell'articolo 49-quinquies del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626 insieme a una spiegazione del loro significato e dei rischi potenziali; e) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale dell'udito (art. 43 comma 5 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626); f) all'utilità e ai mezzi impiegati per individuare e segnalare sintomi di danni all'udito; g) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; h) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore.

Misure tecniche e organizzative:

Misure di prevenzione e protezione. Al fine di eliminare i rischi alla fonte o di ridurli al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore dei lavoratori; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.
Locali di riposo. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali e' ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Istruzioni per gli addetti.
1) Le cabine delle macchine operatrici devono essere tenute chiuse durante le lavorazioni, per ridurre al minimo l'esposizione dell'operatore.
2) I carter ed i rivestimenti degli organi motore devono essere tenuti chiusi.
3) Non lasciare in funzione i motori durante le soste prolungate di lavorazione.

Dispositivi di protezione individuale:

Uso dei Dispositivi di protezione individuale. Durante le seguenti attività e con le rispettive indicazioni in merito alla protezione dell'udito i lavoratori sono forniti di specifici DPI dell'udito:
1) Utilizzo pala (B446), protezione dell'udito Facoltativa, DPI dell'udito Generico (cuffie o inserti) (valore di attenuazione 12 dB(A)).
Si prevede per i lavoratori adeguato addestramento sull'uso dei dispositivi dell'udito (art. 43 comma 5 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626).

7) Scivolamenti, cadute a livello;
8) Vibrazioni per "Operatore pala meccanica";

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 22 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni):
a) utilizzo pala meccanica (cingolata, gommata) per 60%.
Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Compreso tra 0,5 e 1,15 m/s²".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

Sorveglianza Sanitaria:

Sorveglianza sanitaria per i lavoratori. I lavoratori esposti a livelli di vibrazioni superiori ai valori d'azione devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria obbligatoria di cui all'articolo 16 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626. Detto controllo prevede: a) un accertamento preventivo inteso a constatare l'assenza di controindicazioni al lavoro cui i lavoratori sono destinati, ai fini della loro idoneità alla mansione specifica; b) accertamento periodico, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente in funzione della valutazione del rischio.

Informazione e Formazione:

Informazione e formazione dei lavoratori. Nelle attività che comportano una esposizione a rischi derivanti da vibrazioni, il datore di lavoro provvede a che i lavoratori ricevano informazioni e una formazione adeguata con particolare riguardo a: a) le misure adottate a eliminare o ridurre al minimo i rischi derivanti dalle vibrazioni meccaniche; b) i valori limite di esposizione e ai valori d'azione; c) i risultati delle valutazioni e misurazioni delle vibrazioni meccaniche effettuate e alle potenziali lesioni derivanti dalle attrezzature di lavoro utilizzate; d) l'utilità e il modo di individuare e di segnalare sintomi e lesioni; e) le circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria; f) le procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione a vibrazioni meccaniche.
Formazione e addestramento uso DPI. Il datore di lavoro assicura una formazione adeguata e organizza, se necessario, uno specifico addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico dei DPI.
Formazione specifica uso macchina/attrezzo. Il datore di lavoro, quando sono superati i valori d'azione, assicura una formazione adeguata e organizza uno specifico addestramento circa l'uso corretto e sicuro delle macchine e/o attrezzature di lavoro, in modo da ridurre al minimo la loro esposizione a vibrazioni meccaniche.

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione.
Acquisto di nuove macchine mobili. Il datore di lavoro privilegia, all'atto dell'acquisto di nuove macchine mobili, quelle che espongono a minori livelli di vibrazioni. Inderogabile per A(8) > 1,15 m/s2.
Adozione di metodi di lavoro. Il datore di lavoro adotta i cicli di lavoro che consentano di alternare periodi di esposizione a vibrazione a periodi in cui il lavoratore non sia esposto a vibrazione.
Manutenzione macchine mobili. Il datore di lavoro adotta un programma di manutenzione regolare e periodico delle macchine mobili, con particolare riguardo alle sospensioni, ai sedili ed al posto di guida degli automezzi.
Utilizzo corretto di macchine mobili. I lavoratori devono applicare le modalità corrette di guida al fine di ridurre le vibrazioni in conformità alla formazione ricevuta; ad esempio: evitare alte velocità in particolare su strade accidentate, postura di guida e corretta regolazione del sedile.
Pianificazione dei percorsi di lavoro. Il datore di lavoro pianifica, laddove possibile, i percorsi di lavoro scegliendo quelli meno accidentali; oppure, dove possibile, effettuare lavori di livellamento stradale.
Procedure di lavoro ed esercizi alla colonna. I lavoratori devono evitare ulteriori fattori di rischio per disturbi a carico della colonna ed effettuare esercizi per prevenire il mal di schiena durante le pause di lavoro in conformità alla formazione ricevuta.

Dispositivi di protezione individuale:

Fornitura di indumenti per la protezione dal freddo e l'umidità. Il datore di lavoro fornisce, ai lavoratori esposti alle vibrazioni, indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità.
Fornitura di dispositivi di smorzamento. Il datore di lavoro dota le macchine, che espongono ai più alti livelli di vibrazione, di dispositivi di smorzamento che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (piedi o parte seduta del lavoratore).
Fornitura di sedili ammortizzanti. Il datore di lavoro dota le macchine, che espongono ai più alti livelli di vibrazione, di sedili ammortizzanti che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (piedi o parte seduta del lavoratore).

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) Pala meccanica: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: **1)** Controlla tutti i dispositivi di segnalazione (acustici e luminosi) e i gruppi ottici di illuminazione; **2)** Controlla tutti i comandi e i dispositivi frenanti; **3)** Disponi affinché la visibilità del posto di guida sia ottimale; **4)** Controlla, proteggendoti adeguatamente, l'integrità dei componenti dell'impianto oleodinamico, prestando particolare riguardo alle tubazioni flessibili; **5)** Verifica la funzionalità del dispositivo di attacco del martello e le connessioni delle relative tubazioni dell'impianto oleodinamico; **6)** Controlla i percorsi e le aree di manovra richiedendo, se necessario, la predisposizione di adeguati rafforzamenti; **7)** Nel cantiere procedi a velocità moderata, nel rispetto dei limiti ivi stabiliti; in prossimità dei posti di lavoro procedi a passo d'uomo; **8)** Durante gli spostamenti del mezzo, aziona il girofaro; **9)** Controlla che lungo i percorsi carrabili del cantiere e, in particolare, nella zona di lavoro non vi sia la presenza di sottoservizi (cavi, tubazioni, ecc. per il passaggio di gas, energia elettrica, acqua, fognature, linee telefoniche, ecc.); **10)** Se devi effettuare manovre in spazi ristretti o in condizioni di limitata visibilità, richiedi l'intervento di personale a terra; **11)** Evita, se non esplicitamente consentito, di transitare o fermarti in prossimità del bordo degli scavi; **12)** Valuta, con il preposto e/o il datore di lavoro, la distanza cui collocarsi da strutture pericolanti o da demolire e/o da superfici aventi incerta portanza; **13)** Provvedi a delimitare il raggio d'azione del mezzo; **14)** Provvedi a delimitare l'area esposta a livello di rumorosità elevata; **15)** Verifica che non vi siano linee elettriche interferenti l'area di manovra del mezzo.

Durante l'uso: **1)** Annuncia l'inizio delle manovre di scavo mediante l'apposito segnalatore acustico; **2)** Se il mezzo ne è dotato, estendi sempre gli stabilizzatori prima di iniziare le operazioni di demolizione; **3)** Durante il lavoro notturno utilizza gli appositi dispositivi di illuminazione; **4)** Impedisci a chiunque di farsi trasportare o sollevare all'interno della benna; **5)** Evita di traslare il carico, durante la sua movimentazione, al di sopra di postazioni di lavoro e/o passaggio; **6)** Cura la strumentazione ed i comandi, mantenendoli sempre puliti e privi di grasso, ecc.; **7)** Evita di caricare la benna, con materiale sfuso, oltre il suo bordo; **8)** Durante gli spostamenti tenere l'attrezzatura di lavoro ad una altezza dal terreno tale da assicurare una buona visibilità e stabilità; **9)** Durante le interruzioni momentanee del lavoro, abbassa a terra la benna ed aziona il dispositivo di blocco dei comandi; **10)** Durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza del mezzo; **11)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

Dopo l'uso: **1)** Accertati di aver abbassato a terra la benna e di aver azionato il freno di stazionamento ed inserito il blocco dei comandi; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto del mezzo e sempre dopo esserti accertato che i motori siano spenti e non riavviabili da terzi accidentalmente.

Riferimenti Normativi:

Legge 1 marzo 1968 n.186; D.P.R. 24 luglio 1996 n.459; CEI 34-34; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, 6.

2) DPI: operatore pala meccanica;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** copricapo; **c)** calzature di sicurezza; **d)** maschere (se presenti nell'aria polveri o sostanze nocive); **e)** otoprotettori; **f)** guanti; **g)** indumenti protettivi (tute).

Attrezzi utilizzati dall'operatore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Piattaforma sviluppabile

Piattaforma sviluppabile a mezzo braccio telescopico o "a pantografo" per lavori in elevazione (su facciate di fabbricati, volte di gallerie, ecc.).

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Caduta dall'alto;
2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
3) Cesoiamenti, stritolamenti;
4) Elettrocuzione;
5) Incendi, esplosioni;
6) Investimento, ribaltamento;
7) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) Piattaforma sviluppabile: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: **1)** Controlla tutti i dispositivi di segnalazione (acustici e luminosi) e i gruppi ottici di illuminazione; **2)** Accertati del corretto funzionamento di tutti gli organi di comando, sia quelli collocati sulla piattaforma sia sull'autocarro; **3)** Disponi affinché la visibilità del posto di guida sia ottimale; **4)** Verifica il buono stato dei parapetti della piattaforma; **5)** Verifica che siano correttamente disposte tutte le protezioni da organi in movimento; **6)** Controlla i percorsi e le aree di manovra richiedendo, se necessario, la predisposizione di adeguati rafforzamenti; **7)** Durante gli spostamenti del mezzo e durante le manovre di sollevamento, aziona il girofaro; **8)** Assicurati che l'area di stazionamento dell'autocarro sia stabile, accertandoti della sua orizzontalità; **9)** Stabilizza il mezzo utilizzando gli appositi stabilizzatori e, ove necessario, provvedi ad ampliarne l'appoggio con basi dotate adeguata resistenza;

10) Provvedi a delimitare il raggio d'azione del mezzo; **11)** Verifica che non vi siano linee elettriche interferenti l'area di manovra del mezzo.
Durante l'uso: **1)** Sali o scendi dalla piattaforma solo quanto essa si trova in posizione di riposo; **2)** Durante le manovre, utilizza solo i comandi posti sulla piattaforma; **3)** Prima di spostare l'autocarro, accertati che la piattaforma sia sgombra ed in posizione di riposo; **4)** Durante il lavoro, evita assolutamente di sovraccaricare la piattaforma o di aggiungervi sovrastrutture; **5)** Qualora debbano essere effettuate lavorazioni richiedenti la parziale rimozione del parapetto della piattaforma, utilizza imbracature o cinture di sicurezza da collegare agli appositi sostegni; **6)** Durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza del mezzo; **7)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.
Dopo l'uso: **1)** Accertati di aver abbassato la piattaforma in posizione di riposo, di aver azionato il freno di stazionamento ed inserito il blocco dei comandi; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto del mezzo e sempre dopo esserti accertato che i motori siano spenti e non riavviabili da terzi accidentalmente.

Riferimenti Normativi:

Legge 1 marzo 1968 n.186; D.P.R. 24 luglio 1996 n.459; CEI 34-34; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: operatore piattaforma sviluppabile;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** attrezzatura anticaduta; **e)** indumenti protettivi (tute); **f)** attrezzatura anticaduta.

Attrezzi utilizzati dall'operatore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Rullo compressore

Il rullo compressore è una macchina, utilizzata prevalentemente nei lavori stradali, costituita da un corpo semovente, la cui traslazione e contemporanea compattazione del terreno o del manto bituminoso, avviene mediante due o tre grandi cilindri metallici (la cui rotazione permette l'avanzamento della macchina) adeguatamente pesanti, lisci o, eventualmente (solo per compattazione di terreno), dotati di punte per un'azione a maggior profondità.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Inalazione fumi, gas, vapori;
3) Inalazione polveri, fibre;
4) Incendi, esplosioni;
5) Investimento, ribaltamento;
6) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
7) Rumore per "Operatore rullo compressore";

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 144 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).
Fascia di appartenenza. Sulla settimana di maggiore esposizione è "Superiore a 85 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Superiore a 85 dB(A)".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

Sorveglianza Sanitaria:

Sorveglianza sanitaria per i lavoratori. i lavoratori la cui esposizione al rumore eccede i valori superiori di azione (Lex > 85 dB(A) sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria di cui all'articolo 16 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626. La sorveglianza e' effettuata dal medico competente e comprende: a) accertamenti preventivi intesi a constatare l'assenza di controindicazioni al lavoro cui i lavoratori sono destinati, ai fini della valutazione della loro idoneità alla mansione specifica; b) accertamenti periodici per controllare lo stato di salute dei lavoratori ed esprimere il giudizio di idoneità alla mansione specifica.

Informazione e Formazione:

Informazione e Formazione dei lavoratori. Nell'ambito degli obblighi di cui agli articoli 21 e 22 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, i lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione sono informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore, con particolare riferimento: a) alla natura di detti rischi; b) alle misure adottate in applicazione del presente titolo volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dal rumore, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; c) ai valori limite di esposizione e ai valori di azione di cui all'articolo 49-quater del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626; d) ai risultati delle valutazioni e misurazioni del rumore effettuate in applicazione dell'articolo 49-quinquies del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626 insieme a una spiegazione del loro significato e dei rischi potenziali; e) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale dell'udito (art. 43 comma 5 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626); f) all'utilità e ai mezzi impiegati per individuare e segnalare sintomi di danni all'udito; g) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; h) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore.

Misure tecniche e organizzative:

Misure di prevenzione e protezione. Al fine di eliminare i rischi alla fonte o di ridurli al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di

esposizione le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore dei lavoratori; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

Locali di riposo. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali e' ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Segnalazione e delimitazione zone ad elevata rumorosità. I luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione sono indicati da appositi segnali. Dette aree sono inoltre delimitate e l'accesso alle stesse è limitato, ove ciò sia tecnicamente possibile e giustificato dal rischio di esposizione.

Programma di misure tecniche e organizzative. Elaborazione ed applicazione di un programma di misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore, considerando in particolare le misure di prevenzione e protezione sopra elencate.

Istruzioni per gli addetti.

1) I carter ed i rivestimenti degli organi motore devono essere tenuti chiusi.
2) Non lasciare in funzione i motori durante le soste prolungate di lavorazione.

Dispositivi di protezione individuale:

Uso dei Dispositivi di protezione individuale. Durante le seguenti attività e con le rispettive indicazioni in merito alla protezione dell'udito i lavoratori sono forniti di specifici DPI dell'udito:

1) Utilizzo rullo compressore (B550), protezione dell'udito Obbligatoria, DPI dell'udito Generico (cuffie o inserti) (valore di attenuazione 12 dB(A)).

Si prevede per i lavoratori adeguato addestramento sull'uso dei dispositivi dell'udito (art. 43 comma 5 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626).

8) Scivolamenti, cadute a livello;

9) Vibrazioni per "Operatore rullo compressore";

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 144 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo rullo compressore per 75%.

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Compreso tra 0,5 e 1,15 m/s²".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

Sorveglianza Sanitaria:

Sorveglianza sanitaria per i lavoratori. I lavoratori esposti a livelli di vibrazioni superiori ai valori d'azione devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria obbligatoria di cui all'articolo 16 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626. Detto controllo prevede: a) un accertamento preventivo inteso a constatare l'assenza di controindicazioni al lavoro cui i lavoratori sono destinati, ai fini della loro idoneità alla mansione specifica; b) accertamento periodico, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente in funzione della valutazione del rischio.

Informazione e Formazione:

Informazione e formazione dei lavoratori. Nelle attività che comportano una esposizione a rischi derivanti da vibrazioni, il datore di lavoro provvede a che i lavoratori ricevano informazioni e una formazione adeguata con particolare riguardo a: a) le misure adottate a eliminare o ridurre al minimo i rischi derivanti dalle vibrazioni meccaniche; b) i valori limite di esposizione e ai valori d'azione; c) i risultati delle valutazioni e misurazioni delle vibrazioni meccaniche effettuate e alle potenziali lesioni derivanti dalle attrezzature di lavoro utilizzate; d) l'utilità e il modo di individuare e di segnalare sintomi e lesioni; e) le circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria; f) le procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione a vibrazioni meccaniche.

Formazione e addestramento uso DPI. Il datore di lavoro assicura una formazione adeguata e organizza, se necessario, uno specifico addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico dei DPI.

Formazione specifica uso macchina/attrezzo. Il datore di lavoro, quando sono superati i valori d'azione, assicura una formazione adeguata e organizza uno specifico addestramento circa l'uso corretto e sicuro delle macchine e/o attrezzature di lavoro, in modo da ridurre al minimo la loro esposizione a vibrazioni meccaniche.

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione.

Acquisto di nuove macchine mobili. Il datore di lavoro privilegia, all'atto dell'acquisto di nuove macchine mobili, quelle che espongono a minori livelli di vibrazioni. Inderogabile per A(8) > 1,15 m/s2.

Adozione di metodi di lavoro. Il datore di lavoro adotta i cicli di lavoro che consentano di alternare periodi di esposizione a vibrazione a periodi in cui il lavoratore non sia esposto a vibrazione.
Manutenzione macchine mobili. Il datore di lavoro adotta un programma di manutenzione regolare e periodico delle macchine mobili, con particolare riguardo alle sospensioni, ai sedili ed al posto di guida degli automezzi.
Utilizzo corretto di macchine mobili. I lavoratori devono applicare le modalità corrette di guida al fine di ridurre le vibrazioni in conformità alla formazione ricevuta; ad esempio: evitare alte velocità in particolare su strade accidentate, postura di guida e corretta regolazione del sedile.
Pianificazione dei percorsi di lavoro. Il datore di lavoro pianifica, laddove possibile, i percorsi di lavoro scegliendo quelli meno accidentali; oppure, dove possibile, effettuare lavori di livellamento stradale.
Procedure di lavoro ed esercizi alla colonna. I lavoratori devono evitare ulteriori fattori di rischio per disturbi a carico della colonna ed effettuare esercizi per prevenire il mal di schiena durante le pause di lavoro in conformità alla formazione ricevuta.

Dispositivi di protezione individuale:

Fornitura di indumenti per la protezione dal freddo e l'umidità. Il datore di lavoro fornisce, ai lavoratori esposti alle vibrazioni, indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità.
Fornitura di dispositivi di smorzamento. Il datore di lavoro dota le macchine, che espongono ai più alti livelli di vibrazione, di dispositivi di smorzamento che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (piedi o parte seduta del lavoratore).
Fornitura di sedili ammortizzanti. Il datore di lavoro dota le macchine, che espongono ai più alti livelli di vibrazione, di sedili ammortizzanti che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (piedi o parte seduta del lavoratore).

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) Rullo compressore: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: 1) Controlla tutti i dispositivi di segnalazione (acustici e luminosi) e i gruppi ottici di illuminazione; **2)** Controlla tutti i comandi e i dispositivi frenanti; **3)** Controlla, proteggendoti adeguatamente, l'integrità dei componenti dell'impianto oleodinamico, prestando particolare riguardo alle tubazioni flessibili; **4)** Controlla i percorsi e le aree di manovra richiedendo, se necessario, la predisposizione di adeguati rafforzamenti; **5)** Nel cantiere procedi a velocità moderata, nel rispetto dei limiti ivi stabiliti; **6)** In prossimità dei posti di lavoro procedi a passo d'uomo; **7)** Durante gli spostamenti del mezzo, aziona il girofaro; **8)** Controlla che lungo i percorsi carrabili del cantiere e, in particolare, nella zona di lavoro non vi sia la presenza di sottoservizi (cavi, tubazioni, ecc. per il passaggio di gas, energia elettrica, acqua, fognature, linee telefoniche, ecc.); **9)** Se devi effettuare manovre in spazi ristretti o in condizioni di limitata visibilità, richiedi l'intervento di personale a terra; **10)** Evita, se non esplicitamente consentito, di transitare o fermarti in prossimità del bordo degli scavi.
Durante l'uso: 1) Annuncia l'inizio delle manovre mediante l'apposito segnalatore acustico; **2)** Impedisci a chiunque l'accesso a bordo del mezzo; **3)** Accertati che i serbatoi dell'acqua per il raffreddamento dei tamburi siano sempre adeguatamente riforniti; **4)** Evita di surriscaldare eccessivamente i tamburi; **5)** Durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza del mezzo; **6)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.
Dopo l'uso: 1) Posiziona il mezzo nelle aree di sosta appositamente predisposte, assicurandoti di aver inserito il blocco dei comandi ed il freno di stazionamento; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto del mezzo e sempre dopo esserti accertato che i motori siano spenti e non riavviabili da terzi accidentalmente.

Riferimenti Normativi:

Legge 1 marzo 1968 n.186; D.P.R. 24 luglio 1996 n.459; CEI 34-34; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: operatore rullo compressore;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** copricapo; **c)** calzature di sicurezza; **d)** otoprotettori; **e)** guanti; **f)** indumenti protettivi (tute).

Attrezzi utilizzati dall'operatore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Scarificatrice

La scarificatrice è una macchina utilizzata per la rimozione di manti stradali esistenti, i cui principali organi lavoratori sono una fresa rotante ed un nastro trasportatore.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Inalazione fumi, gas, vapori;

3) Incendi, esplosioni;
4) Investimento, ribaltamento;
5) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
6) Punture, tagli, abrasioni;
7) Rumore per "Addetto scarificatrice (fresa)";

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 169 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Rifacimento manti).

Fascia di appartenenza. Sulla settimana di maggiore esposizione è "Superiore a 85 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Superiore a 85 dB(A)".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

Sorveglianza Sanitaria:

Sorveglianza sanitaria per i lavoratori. i lavoratori la cui esposizione al rumore eccede i valori superiori di azione (Lex > 85 dB(A) sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria di cui all'articolo 16 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626. La sorveglianza e' effettuata dal medico competente e comprende: a) accertamenti preventivi intesi a constatare l'assenza di controindicazioni al lavoro cui i lavoratori sono destinati, ai fini della valutazione della loro idoneità alla mansione specifica; b) accertamenti periodici per controllare lo stato di salute dei lavoratori ed esprimere il giudizio di idoneità alla mansione specifica.

Informazione e Formazione:

Informazione e Formazione dei lavoratori. Nell'ambito degli obblighi di cui agli articoli 21 e 22 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, i lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione sono informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore, con particolare riferimento: a) alla natura di detti rischi; b) alle misure adottate in applicazione del presente titolo volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dal rumore, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; c) ai valori limite di esposizione e ai valori di azione di cui all'articolo 49-quater del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626; d) ai risultati delle valutazioni e misurazioni del rumore effettuate in applicazione dell'articolo 49-quinquies del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626 insieme a una spiegazione del loro significato e dei rischi potenziali; e) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale dell'udito (art. 43 comma 5 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626); f) all'utilità e ai mezzi impiegati per individuare e segnalare sintomi di danni all'udito; g) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; h) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore.

Misure tecniche e organizzative:

Misure di prevenzione e protezione. Al fine di eliminare i rischi alla fonte o di ridurli al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore dei lavoratori; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

Locali di riposo. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali e' ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Segnalazione e delimitazione zone ad elevata rumorosità. I luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione sono indicati da appositi segnali. Dette aree sono inoltre delimitate e l'accesso alle stesse è limitato, ove ciò sia tecnicamente possibile e giustificato dal rischio di esposizione.

Programma di misure tecniche e organizzative. Elaborazione ed applicazione di un programma di misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore, considerando in particolare le misure di prevenzione e protezione sopra elencate.

Istruzioni per gli addetti.

1) I carter ed i rivestimenti degli organi motore devono essere tenuti chiusi.
2) Non lasciare in funzione i motori durante le soste prolungate di lavorazione.
3) Durante le fasi di lavoro che eccedono gli 85 dB(A), non devono essere svolte altre lavorazioni nelle immediate vicinanze. Se necessario queste devono risultare opportunamente distanziate.

Dispositivi di protezione individuale:

Uso dei Dispositivi di protezione individuale. Durante le seguenti attività e con le rispettive indicazioni in merito alla protezione dell'udito i lavoratori sono forniti di specifici DPI dell'udito:

1) Utilizzo fresa (B281), protezione dell'udito Obbligatoria, DPI dell'udito Generico (cuffie o inserti) (valore di attenuazione 12 dB(A)).

Si prevede per i lavoratori adeguato addestramento sull'uso dei dispositivi dell'udito (art. 43 comma 5 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626).

8) Scivolamenti, cadute a livello;
9) Urti, colpi, impatti, compressioni;
10) Vibrazioni per "Addetto scarificatrice (fresa)";

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 169 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Rifacimento manti): a) utilizzo scarificatrice per 65%.

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Compreso tra 0,5 e 1,15 m/s²".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

Sorveglianza Sanitaria:

Sorveglianza sanitaria per i lavoratori. I lavoratori esposti a livelli di vibrazioni superiori ai valori d'azione devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria obbligatoria di cui all'articolo 16 del D.Lgs. 19/9/1994 n. 626. Detto controllo prevede: a) un accertamento preventivo inteso a constatare l'assenza di controindicazioni al lavoro cui i lavoratori sono destinati, ai fini della loro idoneità alla mansione specifica; b) accertamento periodico, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente in funzione della valutazione del rischio.

Informazione e Formazione:

Informazione e formazione dei lavoratori. Nelle attività che comportano una esposizione a rischi derivanti da vibrazioni, il datore di lavoro provvede a che i lavoratori ricevano informazioni e una formazione adeguata con particolare riguardo a: a) le misure adottate a eliminare o ridurre al minimo i rischi derivanti dalle vibrazioni meccaniche; b) i valori limite di esposizione e ai valori d'azione; c) i risultati delle valutazioni e misurazioni delle vibrazioni meccaniche effettuate e alle potenziali lesioni derivanti dalle attrezzature di lavoro utilizzate; d) l'utilità e il modo di individuare e di segnalare sintomi e lesioni; e) le circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria; f) le procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione a vibrazioni meccaniche.

Formazione e addestramento uso DPI. Il datore di lavoro assicura una formazione adeguata e organizza, se necessario, uno specifico addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico dei DPI.

Formazione specifica uso macchina/attrezzo. Il datore di lavoro, quando sono superati i valori d'azione, assicura una formazione adeguata e organizza uno specifico addestramento circa l'uso corretto e sicuro delle macchine e/o attrezzature di lavoro, in modo da ridurre al minimo la loro esposizione a vibrazioni meccaniche.

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione.

Acquisto di nuove macchine mobili. Il datore di lavoro privilegia, all'atto dell'acquisto di nuove macchine mobili, quelle che espongono a minori livelli di vibrazioni. Inderogabile per A(8) > 1,15 m/s2.

Adozione di metodi di lavoro. Il datore di lavoro adotta i cicli di lavoro che consentano di alternare periodi di esposizione a vibrazione a periodi in cui il lavoratore non sia esposto a vibrazione.

Manutenzione macchine mobili. Il datore di lavoro adotta un programma di manutenzione regolare e periodico delle macchine mobili, con particolare riguardo alle sospensioni, ai sedili ed al posto di guida degli automezzi.

Utilizzo corretto di macchine mobili. I lavoratori devono applicare le modalità corrette di guida al fine di ridurre le vibrazioni in conformità alla formazione ricevuta; ad esempio: evitare alte velocità in particolare su strade accidentate, postura di guida e corretta regolazione del sedile.

Pianificazione dei percorsi di lavoro. Il datore di lavoro pianifica, laddove possibile, i percorsi di lavoro scegliendo quelli meno accidentali; oppure, dove possibile, effettuare lavori di livellamento stradale.

Procedure di lavoro ed esercizi alla colonna. I lavoratori devono evitare ulteriori fattori di rischio per disturbi a carico della colonna ed effettuare esercizi per prevenire il mal di schiena durante le pause di lavoro in conformità alla formazione ricevuta.

Dispositivi di protezione individuale:

Fornitura di indumenti per la protezione dal freddo e l'umidità. Il datore di lavoro fornisce, ai lavoratori esposti alle vibrazioni, indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità.

Fornitura di dispositivi di smorzamento. Il datore di lavoro dota le macchine, che espongono ai più alti livelli di vibrazione, di dispositivi di smorzamento che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (piedi o parte seduta del lavoratore).

Fornitura di sedili ammortizzanti. Il datore di lavoro dota le macchine, che espongono ai più alti livelli di vibrazione, di sedili ammortizzanti che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (piedi o parte seduta del lavoratore).

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) Scarificatrice: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: 1) Controlla tutti i dispositivi di segnalazione (acustici e luminosi) e i gruppi ottici di illuminazione; controlla tutti i comandi e i dispositivi frenanti; **2)** Verifica che siano correttamente disposte tutte le protezioni da organi in movimento (rotore fresante, nastro trasportatore, ecc); **3)** Accertati che l'area di lavoro sia stata adeguatamente segnalata e che il traffico veicolare sia stato deviato a distanza di sicurezza; **4)** Durante gli spostamenti del mezzo, aziona il girofaro.

Durante l'uso: **1)** Evitare assolutamente di allontanarsi dai comandi durante le lavorazioni; **2)** Durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza del mezzo; **3)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.
Dopo l'uso: **1)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto del mezzo e sempre dopo esserti accertato che i motori siano spenti e non riavviabili da terzi accidentalmente.

Riferimenti Normativi:

Legge 1 marzo 1968 n.186; D.P.R. 24 luglio 1996 n.459; CEI 34-34; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

2) DPI: operatore scarificatrice;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** copricapo; **c)** calzature di sicurezza; **d)** otoprotettori; **e)** guanti; **f)** indumenti protettivi (tute).

Attrezzi utilizzati dall'operatore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Trattore

Il trattore è una macchina adibita al traino (di altri automezzi, di carrelli, ecc.) e/o al funzionamento di altre macchine fornendo, a questo scopo, anche una presa di forza.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Incendi, esplosioni;
3) Investimento, ribaltamento;
4) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) Trattore: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

Prima dell'uso: **1)** Controlla tutti i dispositivi di segnalazione (acustici e luminosi) e i gruppi ottici di illuminazione; **2)** Controlla tutti i comandi e i dispositivi frenanti; **3)** Nel cantiere procedi a velocità moderata, nel rispetto dei limiti ivi stabiliti; in prossimità dei posti di lavoro procedi a passo d'uomo; **4)** Durante gli spostamenti del mezzo, aziona il girofaro; **5)** Evita di collegare eventuali macchinari alla presa di forza, con il motore il funzione.
Durante l'uso: **1)** Evita assolutamente di scendere dal mezzo con macchine semoventi collegate alla presa di forza, con il motore in funzione; **2)** Evita di utilizzare il mezzo all'interno di locali chiusi o poco ventilati; **3)** Durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza del mezzo; **4)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.
Dopo l'uso: **1)** Azionare il freno di stazionamento; **2)** Posiziona il mezzo nelle aree di sosta appositamente predisposte, assicurandoti di aver azionato il freno di stazionamento; **3)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto del mezzo e sempre dopo esserti accertato che i motori siano spenti e non riavviabili da terzi accidentalmente.

Riferimenti Normativi:

Legge 1 marzo 1968 n.186; D.P.R. 24 luglio 1996 n.459; CEI 34-34; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 70.

2) DPI: operatore trattore;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** copricapo; **b)** calzature di sicurezza; **c)** otoprotettori; **d)** guanti; **e)** indumenti protettivi (tute).

Attrezzi utilizzati dall'operatore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

14. NUMERI TELEFONO UTILI

Polizia	**113**
Carabinieri	**112**
Polizia Locale	**0331.562011**
Pronto Soccorso Ambulanze	**118**
Vigili del Fuoco VV. FF.	**115**
Guasti Acquedotto	**800.175.571**
Guasti fognatura	**800.175.571**
Elettricità ENEL (segnalazione guasti)	**803 500**
Direttore dei lavori	**348-3938091**
Responsabile di cantiere	
Capo cantiere	
Responsabile servizio di prevenzione	
Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione	**348-3938091**

(FOTOCOPIARE ED APPENDERE NEI PRESSI DEL TELEFONO DI CANTIERE)

AVVERTENZE GENERALI SULL'OPERA

Avvertenze generali alle operazioni di manutenzione in fognatura

Prima di accedere alla fognatura, occorre ventilare l'area di lavoro per la presenza potenziale di sostanze tossico-nocive, aerosol pericolosi, livelli di ossigeno inferiori al 17% (impossibilità di vita per l'uomo).
Sussiste anche un rischio di incendio derivato dai liquami presenti in fognatura e un rischio di esplosione per i gas ed esalazioni presenti in ambiente scarsamente ventilato (Si valuti la profondità dei pozzetti e dei cunicoli in cui si andrà ad operare visionando preventivamente i progetti esecutivi).
Pertanto il personale che accede alla fognatura deve:
1) indossare appropriati mezzi personali di protezione tra cui gli stivali antinfortunistici, il casco, gli occhialini, i guanti e la tuta intera (preferibilmente del tipo "usa e getta"); **2)** indossare adeguate maschere di protezione delle vie respiratorie con filtri specifici (in casi specifici sono da valutare gli autorespiratori, quando ad esempio, non si riesce a ventilare la zona di lavoro); **3)** ventilare l'area di lavoro con metodi naturali (apertura pozzetti) o anche con metodi artificiali (nel dubbio) con generatori (ventolini) di area in pressione all'interno del condotto; **4)** controllare con rilevatori portatili la presenza di ossigeno in percentuale idonea; **5)** rimanere collegato con l'esterno e in caso di pericolo legarsi con cintura di sicurezza per un rapido recupero; **6)** in esterno deve essere sempre presente personale addetto al controllo e salvataggio (D.P.R. 164/1956); **7)** evitare di fumare e usare fiamme libere; **8)** evitare di bere e mangiare nella zona di lavoro (rischio igienico); **9)** usare componenti elettrici, tipo Ex, per rischio potenziale esplosivo in ambiente scarsamente ventilato (salvo diversa valutazione); **10)** collocare i generatori elettrici o con motore a scoppio in esterno; **11)** in esterno delimitare la zona di lavoro secondo i segnali del codice della strada, collocando anche adeguati cartelli di sicurezza conformi al D.Lgs. n.493/1996; **12)** avere cura, dopo l'intervento, della propria igiene personale per non trasferire i rischi alla propria dimora durante i lavaggi; **13)** Il personale addetto dovrà essere sottoposto a sorveglianza sanitaria legale per il rischio biologico e rischio leptospirosi (D.P.R. n. 303/1956) nonché per il rischio dorso-lombare (previsto per le operazioni in ambienti angusti e non ergonomici per il corpo umano).
Si tenga conto, inoltre che, in fase di progettazione, sono state previste scalette a pioli fissi per l'accesso al fondo dei pozzetti: ove esse superino l'altezza di 5.00 m., sono state dotate di una gabbia di protezione fino ad un'altezza 2.50 m. dal piano di arrivo (art.17 del D.P.R. n. 547/1955). Tali gabbie sono state realizzate con materiale resistente alle azioni chimiche secondo i disposti legislativi.

Avvertenze generali alle opere di manutenzione in facciata

Prima di iniziare il montaggio dei ponteggi per eseguire gli interventi di manutenzione in facciata è indispensabile visionare i progetti esecutivi ed i relativi calcoli statici, allo scopo di: **a)** definire l'esatta posizione dei ganci lungo ciascuna facciata per l'ancoraggio del ponteggio; **b)** definire l'esatta posizione dei ganci sulle falde per l'ancoraggio dei cavi di scorrimento per i dispositivi individuali anticaduta; **c)** individuare la resistenza statica di corpi d'opera interessati dall'intervento di manutenzione, come gli aggetti orizzontali (i cornicioni, pensiline, balconi); **d)** individuare la resistenza statica del piano di appoggio del ponteggio.
In particolare:
1) dovrà evitarsi qualsiasi utilizzo dei cornicioni e delle pensiline (ad es. come camminamenti per gli operai o come appoggio per parti di ponteggio), non essendo le stesse in grado di offrire adeguata resistenza; **2)** il piano di appoggio del ponteggio non dovrà interessare le finiture delle bocche di lupo realizzate in vetrocemento.
Si ricordi, inoltre, che in prossimità di una delle facciate oggetto d'intervento, si trovano cavi dell'alta tensione ad una distanza inferiore a 5 m, per cui andranno predisposti opportune protezioni previo segnalazione all'ente esercente (D.P.R. 7/1/1956 n.164 art.11).

REVISIONI

R1) Copertura a falde con manto continuo (fogli di metallo)

Pulizia e controlli

indispensabile con cadenza ogni 12 mesi

Verifica giunti dei fogli metallici e pulizia delle falde e dei canali.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Caduta dall'alto
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPC: protezioni contro la caduta dall'alto (parapetto, impalcati, imbracature vincolate ad appositi dispositivi di trattenuta); DPI: scarpe di sicurezza, guanti protettivi.
Osservazioni:

R2) Gronde e Pluviali

Pulizia e controlli

indispensabile con cadenza ogni 6 mesi

Controllo e pulizia dei canali, dei nodi e dei sifoni, dei pozzetti.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Caduta dall'alto
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPC: protezioni contro la caduta dall'alto (parapetto, impalcati); DPI: guanti protettivi, scarpe di sicurezza.
Osservazioni:

R3) Bocchettoni

Controlli

indispensabile con cadenza ogni 6 mesi

Controllo della tenuta e pulizia della griglia parafoglie.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Caduta dall'alto
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPC: protezioni contro la caduta dall'alto (parapetto, impalcati); DPI: guanti protettivi, scarpe di sicurezza.
Osservazioni:

R4) Dispositivi permanenti prevenzione infortuni (anticaduta e antincendio)

Controlli

indispensabile con cadenza ogni 12 mesi

Pulizia generale, verifica fissaggi.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali:
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione:
Osservazioni:

R5) Rete di distribuzione dell'acqua calda

Controllo delle pompe per ricircolo acqua calda

indispensabile con cadenza ogni 6 mesi

Controllo del corretto funzionamento delle pompe per il ricircolo dell'acqua calda.

Ditta incaricata:

Rischi potenziali:
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione:
Osservazioni:

R6) Reti di scarico delle acque meteoriche

Reti di scarico acque meteoriche: controlli

indispensabile con cadenza ogni 12 mesi

Controllo a vista.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali:
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione:
Osservazioni:

R7) Rete di distribuzione dell'acqua fredda

Rete di distribuzione dell'acqua fredda: controlli

indispensabile con cadenza ogni 12 mesi

Controlli a vista.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali:
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione:
Osservazioni:

R8) Impianto di messa a terra

Rete: controlli annuali

indispensabile con cadenza ogni 12 mesi

Controllo della continuità meccanica della rete.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Tagli, abrasioni, punture (contatti con le attrezzature e materiali); Elettrocuzione (correnti vaganti).
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPI: guanti protettivi.
Osservazioni:

R9) Impianto di illuminazione, di sicurezza e di emergenza

Rete e apparecchiature

indispensabile con cadenza ogni 6 mesi

Controllo di funzionamento della rete e delle apparecchiature.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Elettrocuzione; Caduta dall'alto.
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPC: verificare che i ponti siano regolarmente allestiti e usati. In presenza di dislivelli superiori a 2 metri, per l'esistenza d'aperture, provvedere ad applicare parapetti regolamentari. Fornire scale semplici con pioli incastrati o saldati ai montanti e con le estremità antisdrucciolevoli. Le scale doppie non devono superare i 5 metri di altezza. Verificare l'efficienza del dispositivo che limita l'apertura della scala. DPI: guanti isolanti.
Osservazioni:

R10) Sistemazioni a verde

Controlli

indispensabile con cadenza ogni 3 mesi

Controllo a vista.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali:
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione:
Osservazioni:

R11) Recinzioni in ferro

Recinzioni in ferro: controlli

indispensabile con cadenza ogni 3 mesi

Controllo a vista.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali:
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione:
Osservazioni:

R12) Viabilità

Viabilità: controlli

indispensabile con cadenza ogni 12 mesi

Controlli a vista.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali:
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione:
Osservazioni:

R13) Fogne

Fogne: controlli

indispensabile con cadenza ogni 12 mesi

Controlli a vista sull'efficienza dei sistemi di allontanamento delle acque.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali:
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione:
Osservazioni:

MANUTENZIONE

M1) Copertura a falde con manto continuo (fogli di metallo)

Sostituzione del manto

indispensabile con cadenza ogni 20 anni

Sostituzione del manto
Contemporaneamente all'intervento di sostituzione dei fogli, deve essere sostituito anche lo strato isolante e la barriera al vapore.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Caduta dall'alto; Urti, colpi, impatti, compressioni; Punture, tagli, abrasioni.
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPC: protezioni contro la caduta dall'alto (parapetto, impalcati, imbracature vincolate ad appositi dispositivi di trattenuta), convogliatore a terra dei materiali di risulta; DPI: scarpe di sicurezza, guanti protettivi, occhiali protettivi.
Osservazioni: La frequenza dell'intervento è condizionata del livello di inquinamento locale e dallo shock termico.

M2) Gronde e Pluviali

Sostituzione

indispensabile con cadenza ogni 20 anni

Sostituzione degli elementi.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Caduta dall'alto
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPC: protezioni contro la caduta dall'alto (parapetto, impalcati); DPI: guanti protettivi, scarpe di sicurezza.
Osservazioni: La frequenza dell'intervento può variare a seconda del materiale con cui i suddetti elementi sono realizzati: lamiera, rame, acciaio inox, ecc.

M3) Bocchettoni

Sostituzione

indispensabile con cadenza ogni 10 anni

Sostituzione del bocchettone contemporaneamente al manto in cui è inserito.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Caduta dall'alto
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPC: protezioni contro la caduta dall'alto (parapetto, impalcati); DPI: guanti protettivi, scarpe di sicurezza.
Osservazioni: Il buon funzionamento del bocchettone dipende dal corretto posizionamento rispetto agli elementi di copertura.

M4) Dispositivi permanenti prevenzione infortuni (anticaduta e antincendio)

Protezione dalla corrosione

indispensabile con cadenza ogni 5 anni

Verifica delle protezioni dalla corrosione.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Caduta dall'alto
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPC: protezioni contro la caduta dall'alto (parapetto, impalcati); DPI: guanti protettivi, scarpe di sicurezza.
Osservazioni:

Sostituzione

indispensabile con cadenza ogni 20 anni

Sostituzione.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Caduta dall'alto
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPC: protezioni contro la caduta dall'alto (parapetto, impalcati); DPI: guanti protettivi, scarpe di sicurezza.
Osservazioni:

M5) Rete di distribuzione dell'acqua calda

Sostituzione o riparazione delle pompe per ricircolo acqua calda

indispensabile, a guasto

Sostituzione o riparazione delle pompe per il ricircolo dell'acqua calda.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali:
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione:
Osservazioni:

Collettori: riparazioni

indispensabile, a guasto

Riparazione di collettori.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Punture, tagli, abrasioni; Elettrocuzione; Contatti con le attrezzature.
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPI: guanti protettivi e isolanti.
Osservazioni: Utilizzare di utensili ed attrezzature a norma (verificare le attrezzature siano dotate delle protezioni regolamentari e che l'avviamento sia del tipo ad uomo presente).

Collettori: sostituzioni

indispensabile con cadenza ogni 30 anni

Sostituzione dei collettori.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Punture, tagli, abrasioni; Elettrocuzione
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPI: guanti protettivi e isolanti.
Osservazioni:

Colonne: riparazione

indispensabile con cadenza ogni giorno

Riparazione delle colonne montanti.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Punture, tagli, abrasioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Contatti con le attrezzature.
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPC: sistema anticaduta per lavori in elevato (>2 metri); DPI: guanti protettivi.
Osservazioni:

Colonne: sostituzione

indispensabile con cadenza ogni 30 anni

Sostituzione delle colonne montanti.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Punture, tagli, abrasioni; Elettrocuzione; Cadute dall'alto; Contatti con le attrezzature.
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPC: Sistema anticaduta per lavori in elevato (>2 metri); DPI: guanti protettivi.
Osservazioni: Utilizzare di utensili ed attrezzature a norma. Utilizzare scala o trabattello regolamentare per lavori in elevato (>2 metri)

Diramazioni interne: riparazione

indispensabile, a guasto

Riparazione delle diramazioni interne.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Punture, tagli, abrasioni; Elettrocuzione; Contatti con le attrezzature.
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPI: guanti protettivi.
Osservazioni: Utilizzo di utensili ed attrezzature a norma.

Diramazioni interne: sostituzione

indispensabile con cadenza ogni 30 anni

Sostituzione delle diramazioni interne.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Punture, tagli, abrasioni; Elettrocuzione; Contatti con le attrezzature.
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPI: guanti protettivi.
Osservazioni: Utilizzare di utensili ed attrezzature a norma. Utilizzare scala o trabattello regolamentare per lavori in elevato.

Contatori, saracinesche, rubinetti e valvole: sostituzione

indispensabile con cadenza ogni 15 anni

Sostituzione dei contatori, saracinesche, rubinetti e valvole.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Punture, tagli, abrasioni; Elettrocuzione; Contatti con le attrezzature.
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPC: sistema anticaduta per i lavori in elevato (>2 metri); DPI: guanti protettivi.
Osservazioni: Utilizzare di utensili ed attrezzature a norma. Utilizzare scala o trabattello regolamentare per i lavori in elevato (>2 metri).

M6) Reti di scarico delle acque meteoriche

Reti di scarico acque meteoriche: riparazioni

indispensabile, a guasto

Riparazione delle reti di scarico acque meteoriche.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Punture, tagli, abrasioni; Contatto con sostanze pericolose; Elettrocuzione; Caduta dall'alto.
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPC: sistema anticaduta nei lavori in elevato; DPI: guanti protettivi.
Osservazioni: Allestimento di ponteggio, impalcato, ecc., a norma nei lavori in elevato (> 2 metri).
Utilizzare di utensili ed attrezzature a norma (verificare che gli utensili siano dotati delle protezioni regolamentari e che l'avviamento sia del tipo ad uomo presente).

M7) Rete di distribuzione dell'acqua fredda

Collettori

indispensabile, a guasto

Riparazione di collettori.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Punture, tagli, abrasioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Contatti con le attrezzature.
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPC: verificare che i ponti siano regolarmente allestiti e usati. In presenza di dislivelli superiori a 2 metri, per l'esistenza d'aperture, provvedere ad applicare parapetti regolamentari; DPI: guanti protettivi, sistemi anticaduta.
Osservazioni: Utilizzare di utensili ed attrezzature a norma (verificare che le attrezzature siano dotate delle protezioni regolamentari e che l'avviamento sia del tipo ad uomo presente).

Colonne

indispensabile, a guasto

Riparazione delle colonne montanti.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Punture, tagli, abrasioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Contatti con le attrezzature.
Attrezzature di sicurezza in esercizio:

Dispositivi ausiliari in locazione: DPC: verificare che i ponti siano regolarmente allestiti e usati. In presenza di dislivelli superiori a 2 metri, per l'esistenza d'aperture, provvedere ad applicare parapetti regolamentari. DPI: guanti protettivi, sistemi anticaduta.
Osservazioni: Utilizzare di utensili ed attrezzature a norma (verificare che le attrezzature siano dotate delle protezioni regolamentari e che l'avviamento sia del tipo ad uomo presente).

Diramazioni interne

indispensabile, a guasto

Riparazione delle diramazioni interne.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Punture, tagli, abrasioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Contatti con le attrezzature.
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPC: verificare che i ponti siano regolarmente allestiti e usati. In presenza di dislivelli superiori a 2 metri, per l'esistenza d'aperture, provvedere ad applicare parapetti regolamentari. DPI: guanti protettivi, sistemi anticaduta.
Osservazioni: Utilizzare di utensili ed attrezzature a norma (verificare che le attrezzature siano dotate delle protezioni regolamentari e che l'avviamento sia del tipo ad uomo presente).

Contatori, saracinesche, rubinetti e valvole

indispensabile, a guasto

Riparazione di contatori, saracinesche, rubinetti e valvole.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Punture, tagli, abrasioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Contatti con le attrezzature.
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPC: sistema anticaduta per i lavori in elevato (>2 metri); DPI: guanti protettivi.
Osservazioni: Utilizzare di utensili ed attrezzature a norma.
Utilizzare scala o trabattello regolamentare per i lavori in elevato (>2 metri).

M8) Quadri elettrici

Quadri elettrici: controlli mensili

indispensabile con cadenza ogni 30 giorni

Effettuare almeno le seguenti operazioni di manutenzione:
- strumentazione: controllo funzionamento strumenti indicatori;
- interruttori su carrello: controllo motori ricarica molla;
- interruttori su carrello: controllo ed eventuale sostituzione fusibili comando;
- interruttori su carrello: controllo ed eventuale sostituzione lampade di segnalazione;
- interruttori vari: verifica chiusura;
- interruttori vari: verifica continuità ohmica;
- interruttori vari: controllo ed eventuale sostituzione fusibili limitatori;
- interruttori vari: controllo ed eventuale sostituzione;
- contattori: controllo, pulizia ed eventuale sostituzione dei contatti principali;
- contattori: controllo, pulizia ed eventuale sostituzione dei contatti ausiliari.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Elettrocuzione.
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPC: tappeti o pedane isolanti, scale isolate; DPI: guanti isolanti, scarpe isolanti.
Osservazioni:

Quadri elettrici: controlli bimestrali

indispensabile con cadenza ogni 2 mesi

Effettuare almeno le seguenti operazioni di manutenzione:
- strumentazione: controllo e lettura strumenti totalizzatori;
- carpenterie metalliche quadri generali B.T.: verifica ohmica continuità elettrica carpenterie;
- interruttori su carrello: controllo prova bobina di sgancio;
- interruttori su carrello: controllo e taratura relè di massima;
- interruttori su carrello: controllo, pulizia ed eventuali sostituzioni dei contatti principali;
- interruttori su carrello: controllo, pulizia ed eventuali sostituzioni dei contatti secondari;
- interruttori su carrello: controllo e pulizia dei caminetti spegni arco.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Elettrocuzione.
Attrezzature di sicurezza in esercizio:

Dispositivi ausiliari in locazione: DPC: tappeti o pedane isolanti, scale isolate; DPI: guanti isolanti, scarpe isolanti.
Osservazioni:

Quadri elettrici: controlli semestrali

indispensabile con cadenza ogni 6 mesi

Effettuare almeno le seguenti operazioni di manutenzione:
- interruttori su carrello: controllo tensione molle contatti di estrazione;
- contattori: misura dell'isolamento bobina comando;
- contattori: misura dell'isolamento delle linee di comando.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Elettrocuzione.
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPC: tappeti o pedane isolanti, scale isolate; DPI: guanti isolanti, scarpe isolanti.
Osservazioni:

Quadri elettrici: controlli annuali

indispensabile con cadenza ogni 12 mesi

Effettuare almeno le seguenti operazioni di manutenzione:
- strumentazione: misure isolamento circuiti ausiliari strumentazione;
- strumentazione: taratura strumenti totalizzatori;
- barre omnibus: serraggio bulloneria con chiave dinamometrica;
- barre omnibus: ingrassaggio punti di contatto;
- barre omnibus: misura di isolamento delle barre;
- carpenterie metalliche quadri generali B.T.: controllo ed eventuale serraggio bulloneria accoppiamento strutture;
- carpenterie metalliche quadri generali B.T.: verifica ed ingrassaggio cerniere e chiusure;
- carpenterie metalliche quadri generali B.T.: controllo verniciatura ed eventuali ritocchi;
- carpenterie metalliche quadri generali B.T.: controllo targhette indicatrici utenze ed eventuali correzioni;
- carpenterie metalliche quadri generali B.T.: pulizia interna ed esterna mediante aria compressa.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Elettrocuzione.
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPC: tappeti o pedane isolanti, scale isolate; DPI: guanti isolanti, scarpe isolanti.
Osservazioni:

M9) Impianto di messa a terra

Rete: controlli biennali

indispensabile con cadenza ogni 2 anni

Controllo della continuità elettrica (prova strumentale) della rete.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Elettrocuzione (correnti vaganti).
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPI: guanti isolanti.
Osservazioni:

Dispersori: controllo annuale

indispensabile con cadenza ogni 12 mesi

Controllo ingrassaggio e serraggio bulloni.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Tagli, abrasioni, punture (contatti con le attrezzature e materiali); Elettrocuzione (correnti vaganti); Investimento.
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPI: guanti protettivi.
Osservazioni:

Dispersori: controllo biennale

indispensabile con cadenza ogni 2 anni

Misura resistenza di terra.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Elettrocuzione (correnti vaganti), Investimento.
Attrezzature di sicurezza in esercizio:

Dispositivi ausiliari in locazione: DPI: guanti isolanti.
Osservazioni: Spurgo pozzetti.

M10) Impianto di illuminazione, di sicurezza e di emergenza

Rete e apparecchiature: riparazioni

indispensabile, a guasto

Riparazioni della rete e delle apparecchiature per difetti di funzionamento.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Elettrocuzione; Caduta dall'alto.
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPC: verificare che i ponti siano regolarmente allestiti e usati. In presenza di dislivelli superiori a 2 metri, per l'esistenza d'aperture, provvedere ad applicare parapetti regolamentari. Fornire scale semplici con pioli incastrati o saldati ai montanti e con le estremità antisdrucciolevoli. Le scale doppie non devono superare i 5 metri di altezza. Verificare l'efficienza del dispositivo che limita l'apertura della scala. DPI: guanti isolanti.
Osservazioni:

M11) Sistemazioni a verde

Prati: taglio erba

indispensabile con cadenza ogni 15 giorni

Taglio erba

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Tagli, abrasioni, punture (contatto con attrezzature); Inalazione di fumi; Proiezione di schegge.
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPI: guanti protettivi, scarpe di sicurezza, facciale filtrante.
Osservazioni: Utilizzare utensili ed attrezzature a norma (presenza delle protezioni meccaniche)

Trattamenti fitopatologici

indispensabile con cadenza ogni 3 mesi

Trattamenti fitopatologici.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Ferite o contusioni per contatti con le macchine operatrici; Abrasioni per l'uso di utensili; Dermatiti per l'uso di concimi chimici; Inalazione di fumi.
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPI: guanti, grembiule, stivali di sicurezza, facciale filtrante.
Osservazioni: Utilizzare utensili ed attrezzature a norma (presenza delle protezioni meccaniche).

Prati: concimazione e diserbo

indispensabile con cadenza ogni 6 mesi

Concimazione e diserbo

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Dermatiti
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPI: guanti, stivali.
Osservazioni:

Spollonatura e potatura

indispensabile con cadenza ogni 12 mesi

Spollonatura e potatura

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Tagli, abrasioni, punture (contatto con attrezzature); Caduta dall'alto; Proiezione di schegge.
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPC: scala regolamentare e cintura di sicurezza; DPI: guanti, visiera.
Osservazioni: Utilizzare utensili ed attrezzature a norma.

M12) Recinzioni in ferro

Recinzioni in ferro: revisione dei cancelli

indispensabile con cadenza ogni 12 mesi

Recinzioni: revisione cancelli.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Tagli, abrasioni, punture
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPI: guanti protettivi
Osservazioni:

Verniciatura recinzioni in ferro

indispensabile con cadenza ogni 5 anni

Verniciatura recinzioni in ferro

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Contatto con sostanze pericolose (solventi); Tagli, punture, abrasioni (preparazione del fondo).
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPI: guanti protettivi.
Osservazioni:

M13) Viabilità

Pavimentazioni: riparazioni

indispensabile, a guasto

Riparazione superfici stradali.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Tagli, abrasioni, punture (contatti con attrezzature e materiali); Urti, colpi, impatti, compressioni (contatti con materiali); Investimenti; Lesioni dorso lombari (sollevamento manuale dei carichi).
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPI: guanti, scarpe di sicurezza.
Osservazioni: Gli operatori se agiscono in area transitata e in condizioni di bassa visibilità devono indossare un capo ad alta visibilità di colore arancione o giallo con applicazione di strisce rifrangenti di colore grigio - argento come previsto dalla direttiva CEE 89/686 n°475 del 4.12.1992 e norma EN 471 Alta Visibilità; inoltre devono segnalare e delimitare la zona di lavoro come previsto dal Codice della Strada (transenne, segnalazione di lavori in corso, direzione obbligatoria e coni segnaletici). Impartire agli addetti le necessarie informazioni per la corretta movimentazione di carichi pesanti e/o ingombranti.

Riverniciatura segnaletica orizzontale

indispensabile con cadenza ogni 12 mesi

Riverniciatura segnaletica orizzontale.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Contatto con sostanze pericolose (solventi)
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPI: guanti protettivi.
Osservazioni: Controllo segnaletica verticale.

Rifissaggio segnaletica verticale

indispensabile, a guasto

Rifissaggio segnaletica verticale.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Tagli, abrasioni, punture (contatto con attrezzi); Urti, colpi, impatti, compressioni (contatto con materiali); Investimenti.
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPI: guanti, scarpe di sicurezza.
Osservazioni:

M14) Fogne

Fogne: spurgo pozzetti

indispensabile con cadenza ogni 12 mesi

Spurgo pozzetti.

Ditta incaricata:

Rischi potenziali: Contatto con sostanze pericolose; Tagli, abrasioni, punture (contatto con attrezzi e materiali); Urti, compressioni, colpi, impatti (contatto con materiali); Investimento.
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPI: guanti protettivi, stivali, facciale filtrante, tuta protettiva.
Osservazioni: Gli operatori se agiscono in area transitata e in condizioni di bassa visibilità devono indossare un capo ad alta visibilità di colore arancione o giallo con applicazione di strisce rifrangenti di colore grigio - argento come previsto dalla direttiva CEE 89/686 n°475 del 4.12.1992 e norma EN 471 Alta Visibilità; inoltre devono segnalare e delimitare la zona di lavoro come previsto dal Codice della Strada (transenne, segnalazione di lavori in corso, direzione obbligatoria e coni segnaletici). Impartire agli addetti le necessarie informazioni per la corretta movimentazione di carichi pesanti e/o ingombranti.

Fogne: riparazione

indispensabile, a guasto

Riparazione fogne.

Ditta incaricata:
Rischi potenziali: Tagli, abrasioni, punture (contatto con attrezzi e materiali); Urti, compressioni, colpi, impatti (contatto con materiali); Investimento;
Attrezzature di sicurezza in esercizio:
Dispositivi ausiliari in locazione: DPI: scarpe di sicurezza, guanti protettivi.
Osservazioni: Gli operatori se agiscono in area transitata e in condizioni di bassa visibilità devono indossare un capo ad alta visibilità di colore arancione o giallo con applicazione di strisce rifrangenti di colore grigio - argento come previsto dalla direttiva CEE 89/686 n°475 del 4.12.1992 e norma EN 471 Alta Visibilità; inoltre devono segnalare e delimitare la zona di lavoro come previsto dal Codice della Strada (transenne, segnalazione di lavori in corso, direzione obbligatoria e coni segnaletici). Impartire agli addetti le necessarie informazioni per la corretta movimentazione di carichi pesanti e/o ingombranti.

16. PROTOCOLLO COVID 19

RIFERIMENTI NORMATIVI

Ordinanza del 9 maggio 2022 con cui vengono adottate le Linee Guida per la prevenzione della diffusione del Covid-19 nei cantieri, valevoli fino al 31 dicembre 2022

LINEE GUIDA PER LA PREVENZIONE DELLA DIFFUSIONE DEL COVID-19 NEI CANTIERI
Il Ministro delle infrastrutture e della mobilita' sostenibili condivide con il Ministero del lavoro e delle politiche sociali, ANCI, UPI, Anas S.p.A., RFI S.p.A., ANCE, Associazioni Anaepa-Confartigianato, Cna Costruzioni, CLAAI Edilizia, Fiae Casartigiani e Confapi Aniem Alleanza delle Cooperative Produzione e Servizi, Feneal Uil, Filca - CISL e Fillea CGIL, il seguente: PROTOCOLLO CONDIVISO SULLE LINEE GUIDA PER LA PREVENZIONE DELLA DIFFUSIONE DEL COVID - 19 NEI CANTIERI In relazione alla cessazione dello stato di emergenza e alla percentuale di vaccinazione della popolazione nazionale, si ritiene di adottare, ai sensi dell'art. 10-bis del decreto-legge 22 aprile 2021, n. 52, convertito, con modificazioni, dalla legge 17 giugno 2021, n. 87, come sostituito dall'art. 3 del decreto-legge 24 marzo 2022, n. 24, le seguenti Linee guida, al fine di consentire lo svolgimento delle attivita' in cantiere nella consapevolezza della necessita' di contemperare, in relazione al rientro nell'ordinaria attivita' economico-sociale, in maniera appropriata il contrasto del rischio sanitario da infezione COVID-19.
Le Linee guida contengono le misure di precauzione e seguono e attuano le prescrizioni del Legislatore e le indicazioni dell'Autorita' sanitaria, con specifica attenzione all'ambiente di lavoro «cantiere». Tali misure si estendono ai datori di lavoro, ai lavoratori, ai lavoratori autonomi, ai tecnici e a tutti i soggetti che operano nel medesimo cantiere. Il coordinatore per la sicurezza, ove nominato ai sensi del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, provvede a integrare il Piano di sicurezza e di coordinamento e la relativa stima dei costi con le misure contenute nelle presenti Linee guida. I committenti vigilano affinche' nei cantieri siano adottate le predette misure di sicurezza anti-contagio. In particolare, si raccomanda l'adozione delle seguenti misure: utilizzo da parte delle imprese di modalita' di lavoro agile per i lavoratori i portatori di particolari patologie per le attivita' di supporto al cantiere che possono essere svolte dal proprio domicilio o in modalita' a distanza; adozione di protocolli di sicurezza anti-contagio; I datori di lavoro adottano il presente protocollo di regolamentazione all'interno del cantiere, applicando, per tutelare la salute delle persone presenti e garantire la salubrita' dell'ambiente di lavoro, le misure di precauzione disposte dall'autorita' sanitaria da integrare eventualmente con altre equivalenti o piu' incisive secondo la tipologia, la localizzazione e le caratteristiche del cantiere, previa consultazione del coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ove nominato, e delle rappresentanze sindacali.
INFORMAZIONE SUGLI OBBLIGHI NEL CANTIERE
Il datore di lavoro, anche con l'ausilio dell'Ente Unificato bilaterale Formazione - Sicurezza del settore delle costruzioni, informa tutti i lavoratori sulle disposizioni delle Autorita', in particolare, le informazioni riguardano i seguenti obblighi: rispetto di tutte le disposizioni delle Autorita' e del datore di lavoro per l'accesso in cantiere (in particolare: utilizzo dei dispositivi di protezione individuale messi a disposizione durante le lavorazioni e rispetto di comportamenti igienico-sanitari corretti); informare tempestivamente e responsabilmente il datore di lavoro della comparsa di qualsiasi sintomo influenzale o simil influenzale. L'impresa affidataria, in collaborazione con il Committente/Responsabile dei lavori e con il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione ove presente, definisce le modalita' di informazione per gli altri soggetti che accedono in cantiere (es. tecnici, imprese subappaltatrici, lavoratori autonomi, ecc.).
DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE
L'adozione delle misure di igiene e dei dispositivi di protezione e' di fondamentale importanza ed e' necessario l'uso delle mascherine secondo quanto previsto dalla disciplina vigente.
MODALITA' DI ACCESSO DEI FORNITORI ESTERNI AI CANTIERI
Per le necessarie attivita' di approntamento delle attivita' di carico e scarico, il trasportatore dovra' far uso del dispositivo di protezione individuale per tutta la durata delle operazioni, laddove, per le caratteristiche dei luoghi o per le circostanze di fatto si possano verificare contatti stretti per un tempo superiore ai 15 minuti.
PULIZIA E IGIENE NEL CANTIERE
Il datore di lavoro assicura la pulizia giornaliera con prodotti igienizzanti degli spogliatoi e delle aree comuni, limitando l'accesso contemporaneo a tali luoghi; ai fini della igienizzazione vanno inclusi anche i mezzi d'opera con le relative cabine di guida o di pilotaggio. Nel caso di presenza di una persona con COVID-19 si procede alla pulizia e sanificazione dei locali, alloggiamenti e mezzi dalla stessa utilizzati. Le persone presenti in cantiere devono adottare tutte le precauzioni igieniche, in particolare il frequente lavaggio delle mani con acqua e sapone o con soluzione idroalcolica.
GESTIONE SPAZI COMUNI (MENSA, SPOGLIATOI)
L'accesso agli spazi comuni, comprese le mense e gli spogliatoi deve essere organizzato, di concerto con il Committente/Responsabile dei lavori e con i coordinatori della sicurezza, al fine di evitare assembramenti e con la previsione di una ventilazione adeguata dei locali.
GESTIONE DI UNA PERSONA SINTOMATICA IN CANTIERE
Nel caso in cui una persona presente in cantiere sviluppi febbre con temperatura superiore ai 37,5° e sintomi di infezione respiratoria (come la tosse), lo deve dichiarare immediatamente al proprio datore di lavoro o al coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione che dovra' procedere al suo isolamento in base alle disposizioni dell'autorita' sanitaria.
SORVEGLIANZA SANITARIA/MEDICO COMPETENTE/RLS o RLST
Nell'integrare e proporre tutte le misure di regolamentazione legate al COVID-19 il medico competente collabora con il datore di lavoro e le RLS/RLST, nonche' con il direttore di cantiere e il coordinatore per l'esecuzione dei lavori ove nominato ai sensi del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81. Il medico competente - nel rispetto della privacy - segnala situazioni di particolare fragilita' al datore

di lavoro, il quale dispone le idonee misure di tutela del lavoratore; il medico competente applichera' le indicazioni delle Autorita' sanitarie.

NUMERI TELEFONICI DI RIFERIMENTO

- NUMERO DI PUBBLICA UTILITÀ: 1500 DEL MINISTERO DELLA SALUTE
- NUMERO UNICO DI EMERGENZA: 1 1 2 OPPURE 118 SE STRETTAMENTE NECESSARIO
- NUMERO VERDE REGIONALE: 800 89 45 45

DECALOGO

In allegato il decalogo dei comportamenti generali da seguire.

SEGNALETICA

Di seguito in allegato si riporta la segnaletica tipo (tratta dal sito ACCA) per l'applicazione del
presente protocollo che può essere stampata e utilizzata secondo necessità. La segnaletica proposta è relativa alle seguenti misure:

- Evitare assembramenti
- Evitare affollamenti in fila
- Mantenere la distanza di 1 m
- Lavare frequentemente le mani
- Igienizzare le mani
- Coprire la bocca e il naso
- Evitare abbracci e strette di mano
- Disinfettare le superfici
- Allerta soccorsi.

INTEGRAZIONI AL POS

Il POS del cantiere (per imprese affidataria e esecutrici), che dovrà essere trasmesso al sottoscritto CSE, dovrà essere integrato con l'indicazione di misure e procedure di dettaglio adottate e con le eventuali modifiche/integrazioni rispetto a quanto illustrato nei capitoli che precedono.

Allegato – SEGNALETICA TIPO

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

CONSORZIO DEI COMUNI DEI NAVIGLI

Sede in Comune di Albairate
Città Metropolitana di Milano

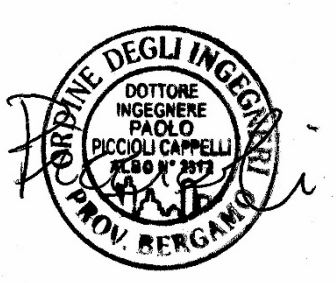
REALIZZAZIONE DI "CENTRO DEL RIUTILIZZO"

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO 0H | **Computo Metrico Estimativo – Costi della Sicurezza**

Febbraio 2023

Il progettista
Ing. Paolo Piccioli Cappelli



Comune di BUSTO GAROLFO
Provincia di MILANO

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

OGGETTO: COSTI SICUREZZA
REALIZZAZIONE DI "CENTRO DEL RIUTILIZZO"

COMMITTENTE: COMUNE DI BUSTO GAROLFO - CONSORZIO DEI COMUNI DEI NAVIGLI

Busto Garolfo, 11/02/2023

IL TECNICO
ing. Paolo Piccioli Cappelli

PriMus by Guido Cianciulli - copyright ACCA software S.p.A.

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 MISURA							
1 1S.00.010.0010	Riunioni di coordinamento, secondo quanto previsto dal dlgs 81/08 e s.m.i. allegato XV, convocate dal Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione, per particolari e delicate lavorazioni, che non rientrano nell'ordinarietà, atte a risolvere le interferenze. In questa voce vanno computati solo i costi necessari ad attuare le specifiche procedure di coordinamento, derivanti dal contesto ambientale o da interferenze presenti nello specifico cantiere, necessarie per eliminare o ridurre al minimo i rischi per gli addetti ai lavori. Non vanno computati come costi della sicurezza le normali riunioni di coordinamento, riconducibili a modalità standard di esecuzione. Il numero delle riunioni potrà variare secondo le esigenze riscontrate in fase esecutiva dal CSE, ma devono essere previste indicativamente in fase di progettazione dal CSP. Trattandosi di costo per la sicurezza non soggetto - per legge - a ribasso d'asta in sede di offerta, sottratto alla logica concorrenziale di mercato non è stato previsto l'utile d'impresa. Da riconoscere per ogni impresa presente in riunione, coinvolta in fase di esecuzione per delicate lavorazioni interferenti.					3,00		
	SOMMANO cad					3,00	46,76	140,28
2 CVD.01.020.0020	Operazioni per ricevimento delle forniture, consistenti in verifica della temperatura dell'autista del mezzo, indicazioni sull'area di stazionamento e modalità di scarico delle forniture, verifica delle dotazioni delle misure di protezione del soggetto esterno ed eventuale fornitura di mascherina e guanti in lattice, verifica della igienizzazione delle mani con uso di gel a base alcolica, controllo delle operazioni in uscita (per ogni operazione).					4,00		
	SOMMANO cadauno					4,00	6,29	25,16
3 CVD.01.030.0020	Disinfezione dell'abitacolo o della cabina di guida dell'automezzo aziendale. Disinfezione dell'abitacolo o della cabina di guida dell'automezzo aziendale ottenuta mediante le operazioni previste di cui al comma 1 lettera b) del D.M. 7 luglio 1997, n. 274, regolamento di attuazione degli artt. 1 e 4 della Legge 25 Gennaio 1994, n. 82 che definisce attività di disinfezione quelle che riguardano il complesso dei procedimenti e operazioni atti a rendere sane le superfici mediante la distruzione o inattivazione di microrganismi patogeni. Trattamento eseguito con prodotti contenenti ipoclorito di sodio diluito al 0,1% o etanolo al 70% o perossido di idrogeno al 0,1%. Il trattamento deve essere eseguito dopo la pulizia prevista al comma 1 lettera a) del D.M. n. 274/74 già previsto in costi e oneri relativi agli automezzi. Dell'avvenuta sanificazione ottenuta mediante disinfezione se ne deve dare notizia in un cartello apposto all'interno dell'abitacolo che riporta giorno, ora, principio attivo utilizzato e addetto che l'ha eseguita. Calcolato per ogni sanificazione ottenuta per disinfezione effettuata con le modalità disposte.					40,00		
	SOMMANO cadauno					40,00	10,56	422,40
4	DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE - punto 5 del							
	A R I P O R T A R E							587,84

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							587,84
CVD.01.040.0030	protocollo condiviso allegato 13 del DPCM 17/05/2020 Maschere facciali monouso di tipo chirurgico formate da due o tre strat di tessuto-non-tessuto con funzione di filtro. La mascherina deve avere strisce per il naso, lacci o elastici, deve subire processo di sterilizzazione prima del confezionamento in busta sigillata e termosaldata. In relazione all'efficienza di filtrazione e resistenza respiratoria può essere di 4 tipi: I, IR, II e IIR. Quelle di tipo II (tre strati) e IIR (quattro strati) offrono una maggiore efficienza di filtrazione batterica (98%), la IIR è resistente anche agli spruzzi (Regolamento Dispositivi Medici (UE) 2017/745; EN 14683:2019. Il prodotto deve riportare il marchio CE o nel caso non ne sia provvisto deve avere l'attestazione dell'ISSN. (La documentazione relativa alla consegna dei DPI deve essere conservata dal Datore di Lavoro). (par.ug.=3*3*22)	198,00				198,00		
	SOMMANO cadauno					198,00	0,57	112,86
5 CVD.01.040.0060	DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE - punto 5 del protocollo condiviso allegato 13 del DPCM 17/05/2020 Occhiali protettivi, riutilizzabili per lavorazioni che espongono a rischi ottici - la luce naturale e artificiale o le sorgenti di radiazioni provocano la maggior parte delle lesioni agli occhi - rischi meccanici - causati da polvere a grana grossa e fine, da particelle ad alta velocità, da metalli e corpi incandescenti - rischi chimici - causati da aerosol e aeriformi, spruzzi o gocce di soluzioni chimiche che possono penetrare nell'occhio, danneggiare la retina e quindi la vista - rischi termici - Realizzati in conformità alla norma UNI EN 166 - tipo a protezione ridotta per lavori interferenti (La documentazione relativa alla consegna dei DPI deve essere conservata dal Datore di Lavoro). (par.ug.=3*3*22)	198,00				198,00		
	SOMMANO cadauno					198,00	3,60	712,80
6 CVD.01.040.0130	DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE - punto 5 del protocollo condiviso allegato 13 del DPCM 17/05/2020 Guanti monouso in lattice di gomma naturale, o in altro materiale elastomerico (DPI III CAT.) resistenti a prodotti chimici e a microorganismi e devono essere idonei alla protezione dalla contaminazione incrociata. Devono inoltre essere delle dimensioni indicate nel prospetto 1 della stessa norma e con taglie espresse in extra small, small, medium, large ed extra large. Il prodotto deve riportare il marchio CE o nel caso non ne sia provvisto deve avere l'attestazione di INAIL di rispondenza alle norme vigenti ai sensi del decreto legge 17 marzo 2020 n. 18, all'art. 15. (La documentazione relativa alla consegna dei DPI deve essere conservata dal Datore di Lavoro). (par.ug.=3*2*22)	132,00				132,00		
	SOMMANO paio					132,00	0,20	26,40
7 CVD.01.050.0010.a	GESTIONE SPAZI COMUNE - punto 6 del protocollo condiviso allegato 13 del DPCM 17/05/2020 Noleggio di WC chimico fornito e posato in cantiere, in materiale plastico, con superfici interne ed esterne facilmente lavabili, dotata di WC alla turca e lavabo, completa di serbatoio di raccolta delle acque nere dalla capacità di almeno 200 l, di serbatoio di accumulo di acqua per il lavabo e per lo scarico di almeno 50 l e di connessioni idrauliche per acque chiare e scure, impianto elettrico e di illuminazione. Compreso trasporto, montaggio,							
	A RIPORTARE							1´439,90

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							1´439,90
	smontaggio, preparazione della base e manutenzione. Compreso altresì servizio di adeguata pulizia giornaliera, lo scarico dei rifiuti presso siti autorizzati, esclusi la sanificazione periodica e gli oneri di conferimento in discarica (minimo 4 scarichi/mese). - per i primi 30 giorni consecutivi o frazione, compreso trasporto, montaggio e smontaggio.					1,00		
	SOMMANO cadauno					1,00	144,60	144,60
8 CVD.01.050.0 010.b	GESTIONE SPAZI COMUNE - punto 6 del protocollo condiviso allegato 13 del DPCM 17/05/2020 Noleggio di WC chimico fornito e posato in cantiere, in materiale plastico, con superfici interne ed esterne facilmente lavabili, dotata di WC alla turca e lavabo, completa di serbatoio di raccolta delle acque nere dalla capacità di almeno 200 l, di serbatoio di accumulo di acqua per il lavabo e per lo scarico di almeno 50 l e di connessioni idrauliche per acque chiare e scure, impianto elettrico e di illuminazione. Compreso trasporto, montaggio, smontaggio, preparazione della base e manutenzione. Compreso altresì servizio di adeguata pulizia giornaliera, lo scarico dei rifiuti presso siti autorizzati, esclusi la sanificazione periodica e gli oneri di conferimento in discarica (minimo 4 scarichi/mese). - per ogni successivo periodo di 30 giorni consecutivi o frazione					2,00		
	SOMMANO cadauno					2,00	100,67	201,34
9 CVD.01.060.0 020	Adeguata formazione degli addetti al primo soccorso, già nominati, con riferimento alle misure di contenimento della diffusione del virus COVID-19. Per cadauno addetto					3,00		
	SOMMANO cadauno					3,00	64,67	194,01
10 NC.10.500.02 00.a	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					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	386,40	386,40
11 NC.10.500.02 00.b	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							
	A RIPORTARE							2´366,25

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							2´366,25
	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					2,00		
	SOMMANO cad					2,00	100,12	200,24
12 NC.30.300.00 20.a	Posa e successiva rimozione di segnali mobili su supporto zavorrato di qualsiasi tipo e dimensione, da mantenere per tutto il periodo necessario, indipendentemente dalla durata delle operazioni e da rimuovere a fine dell'utilizzo in aree adiacenti a quelle di cantiere (al di fuori di dette aree) sulla base di specifiche necessità, quando non siano già compresi nel Capitolato Speciale, individuate e ordinate per iscritto dalla Direzione dei Lavori o dal Coordinatore della Sicurezza:- per il primo segnale mobile					8,00		
	SOMMANO cad					8,00	28,02	224,16
13 NC.30.300.00 20.b	Posa e successiva rimozione di segnali mobili su supporto zavorrato di qualsiasi tipo e dimensione, da mantenere per tutto il periodo necessario, indipendentemente dalla durata delle operazioni e da rimuovere a fine dell'utilizzo in aree adiacenti a quelle di cantiere (al di fuori di dette aree) sulla base di specifiche necessità, quando non siano già compresi nel Capitolato Speciale, individuate e ordinate per iscritto dalla Direzione dei Lavori o dal Coordinatore della Sicurezza:- per ogni segnale mobile oltre il primo posizionato nella stessa area					8,00		
	SOMMANO cad					8,00	14,49	115,92
14 NC.30.300.00 90.a	Trasporto, posa in opera, uso e successivo smontaggio ed allontanamento di andatoie e passerelle costituite da piano di calpestio e/o lavoro, normale parapetto di protezione su ambo i lati e struttura portante. Larghezza di passaggio pari a 60 cm - per il primo mese					15,00		
	SOMMANO m					15,00	81,90	1´228,50
15 NC.30.400.00 10.a	Nolo di barriere prefabbricate tipo New-Jersey, per la delimitazione e protezione provvisoria delle zone di lavoro di cantieri stradali. Dimensione indicativa base cm 62 e altezza cm 100, realizzate in calcestruzzo ad alta resistenza con idonea armatura: - primo mese (o frazione) di utilizzo, compresa la posa in opera e la rimozione a fine lavori, con l'ausilio di mezzi meccanici					30,00		
	SOMMANO m					30,00	29,76	892,80
16 NC.30.400.00 30.a	Nolo Transenne mobili costituite da cavalletti di sostegno in ferro altezza minima cm. 100 e n. 2 correnti longitudinali in ferro diametro mm. 33/48 e lunghezza variabile collegati ai cavalletti mediante innesti, i correnti saranno verniciati colore bianco/rosso; per la delimitazione e protezione provvisoria delle zone di lavoro di cantieri stradali. Compresi trasporti da e per magazzino, montaggio e smontaggio a fine							
	A R I P O R T A R E							5´027,87

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´027,87
	lavori: - per il primo mese o frazione di utilizzo (par.ug.=15*2)	30,00				30,00		
	SOMMANO m					30,00	2,62	78,60
	Parziale LAVORI A MISURA euro							5´106,47
	T O T A L E euro							5´106,47

Busto Garolfo, 11/02/2023

Il Tecnico
ing. Paolo Piccioli Cappelli

	A R I P O R T A R E							

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

CONSORZIO DEI COMUNI DEI NAVIGLI

Sede in Comune di Albairate
Città Metropolitana di Milano

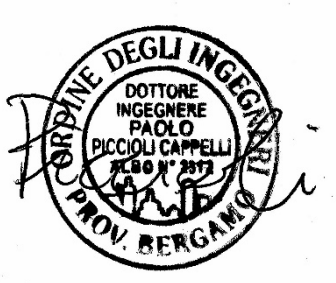
REALIZZAZIONE DI "CENTRO DEL RIUTILIZZO"

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO 0I | **Schema di Contratto**

Febbraio 2023

Il progettista
Ing. Paolo Piccioli Cappelli



CONTRATTO D'APPALTO

Repertorio n. _____ del _____

Codice identificativo gara (CIG):
Codice Unico di Progetto (CUP):

Totale appalto: € ……
Oneri della sicurezza: € ……

In_____, il giorno _____ del mese di _____ dell' anno duemila_____, nella sede della stazione appaltante sita in_____ , alla via_____ , avanti a me dott. _____, autorizzato a ricevere atti e contratti nell'interesse dell'Amministrazione in base ……., senza l'assistenza dei testimoni per espressa rinuncia fatta di comune accordo dalle parti e con il mio consenso, aventi i requisiti di legge, si sono costituiti e sono presenti:

- il sig. _____nato a _____ il _____, C.F.: _____, nella sua qualità di dirigente dell'Amministrazione _____, a tale funzione nominato con provvedimento del_____. n. ___., che in copia si allega al presente atto, il quale dichiara di agire esclusivamente per conto e nell'interesse dell'Amministrazione che rappresenta e presso cui è domiciliato, ai sensi delle vigenti disposizioni normative, di seguito nel presente atto denominato semplicemente "stazione appaltante";

NEL CASO DI SINGOLA IMPRESA
- il sig. _____ nato a _____ il _____, in qualità di _____ dell'impresa _____, C.F.: _____, partita I.V.A. _____, con sede legale in _____, alla via _____, che nel prosieguo dell'atto verrà denominato semplicemente "appaltatore".

NEL CASO DI RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO O CONSROZIO ORDINARIO DI IMPRESE
- il sig. _____ nato a _____ il _____, in qualità di _____ dell'impresa _____, C.F.: _____, partita I.V.A. _____, con sede legale in _____, alla via _____, che agisce quale capogruppo mandatario del raggruppamento temporaneo /consorzio ordinario di imprese, costituito con atto del notaio _____, in _____, Repertorio n° _____ in data _____ , tra essa e le seguenti imprese mandanti:

Impresa - 1 _____
C.F.: _____, Partita I.V.A. _____
con sede in _____, Via _____, n°_____

Impresa - 2 _____
C.F.: _____, Partita I.V.A. _____
con sede in _____, Via _____, n°_____

Impresa - 3 _____
C.F.: _____, Partita I.V.A. _____
con sede in _____, Via _____, n°_____

Impresa - n _____
C.F.: _____, Partita I.V.A. _____

con sede in _____, Via _____, n°_____

detti comparenti, della cui identità personale e capacità giuridica sono certo e faccio fede, mi chiedono di ricevere questo atto, ai fini del quale,

PREMESSO CHE

- con delibera della Giunta _____ n° ___ del _____ , esecutivo a norma di legge, è stato approvato il progetto esecutivo dei lavori di
per un importo complessivo di ……, di cui ……per oneri della sicurezza non soggetti a ribasso

- con successivo provvedimento n._____ del _____ la stazione appaltante ha deliberato di procedere all'affidamento dei lavori mediante procedura di gara con il criterio Offerta economicamente più vantaggiosa .

- con provvedimento n.___ del _____, l'appalto è stato aggiudicato in via definitiva all'impresa _____ con sede in _____ con il ribasso del _____ % sull'importo a base d'asta di €_____ e, quindi, per un importo dei lavori da appaltare di € _____ e di € _____ per oneri per la sicurezza, oltre I.V.A., così come si evince dal relativo verbale di gara;

- il possesso dei requisiti dell'appaltatore è stato verificato positivamente, come risulta dalla nota del Responsabile del procedimento n. _____ in data _____,

- L'appaltatore ed il Responsabile del procedimento hanno dato atto nel verbale sottoscritto in data _____, del permanere delle condizioni che consentono l'immediata esecuzione dei lavori oggetto del presente contratto.

Tutto ciò premesso, le parti convengono e stipulano quanto segue:

Art. 1 - Premessa

1. La premessa è parte integrante e sostanziale del presente atto.

Art. 2 - Oggetto del contratto

1. La stazione appaltante, come sopra rappresentata, in virtù degli atti in premessa citati, concede all'appaltatore, che come sopra rappresentato, accetta senza riserva alcuna, l'appalto per l'esecuzione dei lavori.
2. Ai fini della tracciabilità dei flussi finanziari, ai sensi dell'art. 3 comma 5 della Legge n. 136/2010, per ciascuna transazione posta in essere dalla stazione appaltante e tutti gli altri soggetti indicati al comma 1 del medesimo articolo si farà riferimento ai seguenti codici:
   - Codice identificativo gara (CIG):
   - Codice Unico di Progetto (CUP):

Art. 3 - Ammontare dell'appalto

1. Il corrispettivo dovuto all'appaltatore per il pieno e perfetto adempimento del contratto, è fissato in € _____ comprensivo degli oneri per la sicurezza, oltre IVA nella misura di legge.
2. L'ammontare di cui al comma 1 è così composto:

a. € _____ per lavori veri e propri, di cui:
    1. € _____ Sicurezza generale
    2. € _____ Costo del personale
b. € _____ Sicurezza speciale per l'attuazione dei piani di sicurezza

3. L'appalto viene affidato ed accettato senza riserva alcuna dall'appaltatore sotto l'osservanza piena, assoluta ed inscindibile delle condizioni e delle modalità di cui al capitolato speciale d'appalto e i documenti facenti parte integrante del progetto posto a base di gara che l'appaltatore dichiara di conoscere.
4. Il contratto è stipulato interamente "a Corpo", per cui l'importo di contratto resta fisso ed invariabile e alcuna verificazione sulla misura o sul valore attribuito alla quantità e qualità dei lavori non potrà essere invocata da nessuna delle parti contraenti.
5. L'Elenco dei Prezzi unitari offerti dall'appaltatore in sede di gara, mediante la lista per l'offerta eventualmente rettificata, è parte integrante del contratto. CORPO UNITARI

Art. 4 - Categorie di lavorazioni omogenee

1. Le categorie di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 43, commi 6, 8 e 9, del Regolamento generale, sono riportati nella seguente tabella:

Categoria		Importi in euro			Incidenza su Totale
		Lavori	Sicurezza del PSC	Totale	
	LAVORI A CORPO				
	Sommano a Corpo	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**100,00%**
	Totale APPALTO	***0,00***	***0,00***	***0,00***	

Art. 5 - Domicilio dell'appaltatore

1. A tutti gli effetti del presente contratto, l'appaltatore elegge domicilio in _____, presso_____, alla via _____ , n. _____ .
2. I pagamenti saranno effettuati mediante bonifico sul conto corrente corrispondente al seguente codice IBAN: IT _____ acceso presso _____.

Art. 6 - Termini di esecuzione - penali

1. I lavori saranno consegnati entro 45 giorni dalla stipula del presente contratto .
2. L'appaltatore si obbliga ad ultimare i lavori entro il termine di …… giorni naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
3. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori dei lavori viene applicata una penale pari allo …… per mille …….. dell'importo contrattuale.
4. Il corrispettivo delle prestazioni ordinate è definito consensualmente con l'affidatario; in difetto di preventivo accordo la stazione appaltante può ingiungere all'affidatario l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di prezzi definiti mediante l'utilizzo di prezzari ufficiali di riferimento, ridotti del 20 per cento, comunque ammessi nella contabilità; ove l'esecutore non iscriva riserva negli atti contabili, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

Art. 7 - Sospensione dei lavori

1. In tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, e che non siano prevedibili al momento della stipulazione del contratto, il direttore dei lavori può disporre la sospensione dell'esecuzione del contratto, compilando, con l'intervento dell'esecutore o di un suo legale rappresentante, il verbale di sospensione, con l'indicazione delle ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori, nonché dello stato di avanzamento dei lavori, delle opere la cui esecuzione rimane interrotta e delle cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri, della consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione
2. Se successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento dei lavori, l'appaltatore è tenuto a proseguire le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili in conseguenza di detti impedimenti, dandone atto in apposito verbale.
3. Le contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime, per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori; qualora l'esecutore non intervenga alla firma dei verbali o si rifiuti di sottoscriverli, deve farne espressa riserva sul registro di contabilità.
4. Quando la sospensione supera il quarto del tempo contrattuale complessivo il responsabile del procedimento dà avviso all'ANAC.
5. Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dalla stazione appaltante per cause diverse da quelle di cui all'art. 107 commi 1, 2 e 4 del codice dei contratti, l'esecutore può chiedere il risarcimento dei danni subiti, quantificato sulla base di quanto previsto dall'articolo 1382 del codice civile e secondo i criteri individuati all'articolo 10 comma 2 del DM n.49 del 07/03/2018.
6. L'esecutore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.

Art. 8 - Oneri a carico dell'appaltatore

1. In osservanza alle disposizioni legislative, al capitolato speciale d'appalto e del capitolato generale d'appalto, s'intendono a carico dell'appaltatore le spese relative all'allestimento del cantiere, degli apprestamenti previsti, degli impianti, delle infrastrutture, compresi la manutenzione e la custodia per tutta la durata dei lavori.
2. Sono a carico dell'appaltatore le spese per il mantenimento delle opere realizzate fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio.
3. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di suo personale e comunque di soggetti da lui nominati.

Art. 9 - Contabilità dei lavori e pagamenti

2. Ai sensi dell'art. 35, comma 18 del codice dei contatti, all'appaltatore è concessa un'anticipazione pari al 20 per cento, calcolato sul valore del contratto di appalto da corrispondere entro quindici giorni dall'effettivo inizio dei lavori.
2. Le rate di acconto sono dovute ogni volta che l'importo dei lavori eseguiti, al netto dell'importo delle rate di acconto precedenti, raggiunge un importo non inferiore a € 0,00. A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale. Il RUP, ai

sensi dell'articolo 113-bis del codice dei contratti, emette il certificato di pagamento contestualmente all'adozione di ogni stato di avanzamento lavori e comunque entro un termine non superiore a sette giorni dall'adozione dello stesso.

3. Trattandosi di contratto con corrispettivo a corpo, in occasione di ogni stato d'avanzamento la quota percentuale eseguita dell'aliquota relativa alla voce disaggregata di ogni categoria di lavorazione che è stata eseguita viene riportata distintamente nel registro di contabilità. Le progressive quote percentuali delle voci disaggregate eseguite delle varie categorie di lavorazioni sono desunte da valutazioni autonomamente effettuate dal direttore dei lavori, il quale può controllarne l'ordine di grandezza attraverso un riscontro nel computo metrico estimativo dal quale le aliquote sono state dedotte. Il corrispettivo è determinato applicando la percentuale della quota eseguita all'aliquota contrattuale della relativa lavorazione e rapportandone il risultato all'importo contrattuale.
4. Gli oneri per la sicurezza sono contabilizzati con gli stessi criteri stabiliti per i lavori, con la sola eccezione del prezzo che è quello contrattuale prestabilito dalla stazione appaltante e non oggetto dell'offerta in sede di gara.
5. Il pagamento della rata di saldo, comprensiva delle ritenute di cui al comma 3, è subordinato alla presentazione di garanzia fideiussoria e deve essere effettuato entro 30 giorni dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio ovvero del certificato di regolare esecuzione e non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, comma 2, del codice civile.
6. L'importo della garanzia fideiussoria, dell'importo equivalente alla rata di saldo, deve essere aumentato degli interessi legali calcolati per un biennio, con scadenza non inferiore a 32 trentadue mesi dalla data di ultimazione dei lavori.
7. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo o il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo.
8. In caso di ritardo nella emissione dei certificati di pagamento o dei titoli di spesa relativi agli acconti e alla rata di saldo rispetto alle condizioni e ai termini stabiliti nel capitolato speciale di appalto, spettano all'esecutore dei lavori gli interessi, legali e moratori ai sensi del D. Lgs. 231/2002.
9. Trascorsi i termini per l'emissione del certificato di pagamento o del titolo di spesa, o nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, l'appaltatore ha facoltà di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile.

Art. 10 - Revisione dei prezzi

1. E' esclusa qualsiasi revisione dei prezzi, ai sensi dell'articolo 106 comma 1 lettera a) del codice dei contratti e non si applica l'articolo 1664, primo periodo, del codice civile.

Art. 11 - Variazione del progetto e del corrispettivo

1. Ai sensi dell'articolo 106 del codice degli appalti, i contratti possono essere modificati secondo le modalità previste nei documenti di gara iniziali e comunque secondo le condizioni di cui al comma 1 e comma 2 del medesimo articolo.
2. Le modifiche in contrasto con le disposizioni di cui al comma 1 del presente articolo saranno possibili mediante nuova procedura di appalto.
3. Il contratto può essere modificato anche a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, senza necessità di una nuova procedura, se il valore della modifica è contemporaneamente al di sotto delle soglie di rilevanza comunitaria definite all'art. 35 del codice degli appalti e al 15 per cento del valore iniziale del contratto.
4. Le varianti in corso d'opera sono comunicate dal RUP all'Osservatorio di cui all'articolo 213 del codice dei contratti, tramite le sezioni regionali, entro trenta giorni dall'approvazione da parte della stazione appaltante per le valutazioni e gli eventuali provvedimenti di competenza.

Art. 12 - Collaudo dei lavori e regolare esecuzione

1. Il certificato di collaudo, da approvare da parte della stazione appaltante, sarà emesso entro 6 mesi dalla data di ultimazione dei lavori. Il certificato di collaudo ha carattere provvisorio e assume carattere definitivo decorsi due anni dall'emissione del medesimo. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.
2. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla stazione appaltante prima che il certificato di cui al comma 1 assuma carattere definitivo.

Art. 13 - Modalità di soluzione delle controversie

1. Se sono iscritte riserve sui documenti contabili per un importo compreso fra il 5% e il 15% dell'importo contrattuale, il responsabile del procedimento, valutata l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve, promuove l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve iscritte prima dell'approvazione del certificato di collaudo.
2. L'Appaltatore terrà sollevata ed indenne l'Amministrazione Appaltante da ogni controversia (comprese quelle relative a risarcimento danni) e conseguenti eventuali oneri che possono derivare da contestazioni, richieste, ecc. da parte di terzi, in ordine alla esecuzione dei lavori.
3. Le controversie, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario, saranno deferite ad arbitri secondo le modalità previste dal capitolato speciale d'appalto e dall'articolo 209 del codice dei contratti.
4. Ai sensi dell'articolo 209 comma 2 del codice dei contratti l'aggiudicatario può ricusare la clausola compromissoria che in tal caso non farà parte del contratto, comunicandolo alla stazione appaltante entro 20 giorni dalla conoscenza dell' aggiudicazione. In mancanza della comunicazione di cui al periodo precedente saranno applicate le disposizioni di cui ai successivi commi 2 e 3.
5. Qualsiasi controversia nascente o collegata al presente contratto, ivi incluse quelle relative alla sua validità, interpretazione, esecuzione o risoluzione sarà demandata al collegio arbitrale composto da tre membri nominati dalla camera arbitrale istituita presso l'ANAC.
6. La sede dell'arbitrato sarà Presso la sede della camera arbitrale (ANAC).

Art. 14 - Risoluzione e recesso del contratto

1. Ai sensi dell'articolo 108, comma 1, del codice dei contratti, le stazioni appaltanti possono *risolvere* un contratto pubblico durante il periodo di validità dello stesso, se una o più delle seguenti condizioni sono soddisfatte:
   a. il contratto ha subito una modifica sostanziale che avrebbe richiesto una nuova procedura di appalto ai sensi dell'articolo 106 del codice dei contratti;
   b. con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106, comma 1, lettere b) e c) del codice dei contratti sono state superate le soglie di cui al comma 7 del predetto articolo; con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106, comma 1, lettera e) del predetto codice, sono state superate eventuali soglie stabilite dalle amministrazioni aggiudicatrici o dagli enti aggiudicatori; con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106, comma 3, sono state superate le soglie di cui al medesimo comma 3, lettere a) e b);
   c. l'aggiudicatario o il concessionario si è trovato, al momento dell'aggiudicazione dell'appalto o della concessione, in una delle situazioni di cui all'articolo 80, comma 1, del codice dei contratti per quanto riguarda i settori ordinari e avrebbe dovuto pertanto essere escluso dalla procedura di appalto, ovvero ancora per quanto riguarda i settori speciali avrebbe dovuto essere escluso a norma dell'articolo 136, comma 1, secondo e terzo periodo, del codice dei contratti;
   d. l'appalto non avrebbe dovuto essere aggiudicato in considerazione di una grave violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un

procedimento ai sensi dell'articolo 258 TFUE, o di una sentenza passata in giudicato per violazione delle norme contenute nel presente codice;

2. Le stazioni appaltanti risolvono il contratto pubblico durante il periodo di efficacia dello stesso qualora:
   a. qualora nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
   b. nei confronti dell'appaltatore sia intervenuto un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al codice delle leggi antimafia e delle relative misure di prevenzione, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80 del codice dei contratti.
3. Per la risoluzione e il recesso trovano applicazione le disposizioni del Capitolato Speciale d'Appalto e gli articoli 108 e 109 del codice dei contratti.

Art. 15 - Gestione dei sinistri

1. Nel caso in cui nel corso dell'esecuzione dei lavori si verifichino sinistri alle persone o danni alle proprietà, vale quanto diposto dal Capitolato Speciale d'Appalto.

Art. 16 - Obblighi appaltatore

1. In conformità alle disposizioni legislative di cui al D. Lgs. 81/08 e s.m.i. l'appaltatore:
   a. ha depositato il Piano Operativo di Sicurezza del cantiere specifico quale piano complementare e di dettaglio al Piano di Sicurezza e coordinamento, realizzato ai sensi dell'art. 100 del D.Lgs. 81/08, nonchè le eventuali proposte integrative
   b. aggiorna tempestivamente il Piano di sicurezza di cui alla lettera precedente in funzione delle eventuali variazioni
2. In riferimento agli adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza:
   a. l'appaltatore è obbligato a rispettare tutte le norme in materia retributiva, contributiva, previdenziale, assistenziale, assicurativa, sanitaria, di solidarietà paritetica, previste per i dipendenti dalla vigente normativa.
   b. ai sensi dall'articolo 90, comma 9, lettera b), del D.Lgs. 81/08, dell'articolo 31 della legge n. 98 del 2013, è stato acquisito il Documento unico di regolarità contributiva in data _____ numero_____.
3. L'appaltatore deve provvedere alla custodia, alla buona conservazione e alla gratuita manutenzione di tutte le opere e impianti oggetto dell'appalto fino all'approvazione, esplicita o tacita, del certificato di collaudo provvisorioregolare esecuzione; la stazione appaltante ha facoltà di richiedere la consegna anticipata di parte o di tutte le opere ultimate.

Art. 17 - Subappalto

1. Il contratto non può essere ceduto a pena di nullità.
2. Non è ammesso il subappalto.
3. Ai sensi dell'articolo 105, comma 8, del codice dei contratti, il contraente principale resta responsabile in via esclusiva nei confronti della stazione appaltante. L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'articolo 29 del decreto legislativo 10 settembre 2003, n. 276.
4. L'affidatario è responsabile in solido dell'osservanza del trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.
5. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.
6. Il subappalto non autorizzato comporta, anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile, inadempimento

contrattualmente grave ed essenziale con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore. Le sanzioni penali sono disciplinate dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646 e s.mi. (sanzione pecuniaria fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).

7. In accordo all'articolo 105, comma 13, del codice dei contratti, la stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni o lavori, l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite nei seguenti casi:
   a. quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa;
   b. in caso di inadempimento da parte dell'affidatario;
   c. su richiesta del subappaltatore, essendo previsto dal contratto.
8. Per le prestazioni affidate in subappalto e corrisposte dall'affidatario, saranno praticati gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione, con ribasso non superiore al venti per cento, nel rispetto degli standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto. L'affidatario corrisponde i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il direttore dell'esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione.

Art. 18 - Cauzione definitiva e obblighi assicurativi

1. Nel rispetto dell'articolo 103, comma 1, del codice dei contratti, l'appaltatore ha prestato apposita garanzia definitiva mediante cauzione/fideiussione numero_____ in data_____ rilasciata dalla società/dall'istituto_____agenzia/filiale di_____, per un importo pari al 10 per cento dell'importo contrattuale.
2. La garanzia di cui al comma 1 è svincolata secondo le modalità previste nel Capitolato speciale d'appalto e Art. 103 comma 5 del codice dei contratti.
3. Il pagamento della rata di saldo sarà subordinato alla costituzione di una garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di natura accessoria pari all'importo della medesima rate di saldo maggiorato del tasso di interesse legale applicato per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo o della verifica di conformità e l'assunzione del carattere di definitività del medesimo.
4. Ai sensi dell'articolo 103, comma 7 del codice dei contratti, l'appaltatore è obbligato ad assumere la responsabilità di danni a persone e cose causati nell'esecuzione dei lavori.
5. L'appaltatore, ai fini di cui al comma 4, ha stipulato un'assicurazione mediante polizza numero____in data_____ rilasciata dalla società/dall'istituto_____ agenzia/filiale di_____, per un importo pari a € _____ .

Art. 19 - Documenti contrattuali

1. Sono allegati al presente contratto, ai sensi dell'articolo 43 del D.P.R. n. 207 del 2010:
   a. il Capitolato Speciale d'appalto integrato dalle condizioni offerte dall'appaltatore in sede di gara;
   b. l'elenco dei prezzi unitari.
2. Costituiscono altresì parte integrante del presente contratto anche se non materialmente allegati i seguenti documenti:
   a. gli elaborati grafici progettuali e le relazioni integrati dalle condizioni offerte dall'appaltatore in sede di gara;
   b. il computo metrico estimativo;
   c. il cronoprogramma ai sensi dell'art. 40 del DPR 207/2010;
   d. il Piano di Sicurezza e coordinamento ai sensi dell'art. 100 e secondo i contenuti minimi di cui all'Allegato XV del D.Lgs. 81/08 quando previsto;
   e. le polizze di garanzia di cui al precedente articolo Art. 18;
   f. il capitolato generale, approvato con D.M. n. 145 del 2000, per quanto non previsto nel Capitolato

Speciale d'appalto.

Art. 20 - Tracciabilità dei flussi finanziari

1. L'appaltatore è tenuto ad assolvere a tutti gli obblighi previsti dall'articolo 3 della Legge 136/2010 al fine di assicurare la tracciabilità dei movimenti finanziari relativi all'appalto in oggetto, pena la risoluzione del contratto stesso.
2. Ai fini di cui al comma 1, l'appaltatore si impegna a accendere e/o utilizzare apposito conto corrente bancario e/o postale dedicato e comunica gli estremi identificativi di tale conto nonché le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare su di esso.
3. La Stazione appaltante verifica in occasione di ogni pagamento all'appaltatore e con controlli ulteriori l'assolvimento, da parte dello stesso, degli obblighi inerenti la tracciabilità dei flussi finanziari.

Art. 21 - Adempimenti in materia antimafia

1. Si prende atto che in relazione all'appaltatore non risultano sussistere gli impedimenti all'assunzione del presente rapporto contrattuale ai sensi degli articoli 6 e 67 del D. Lgs. 159/2011.
2. La stazione appaltante ha acquisito la dichiarazione dell'appaltatore in riferimento all'insussistenza delle condizioni ostative di cui al comma precedente.

Art. 22 - Normative di riferimento

1. Per quanto non previsto o non richiamato dal presente contratto si fa riferimento alle norme contenute nel Codice dei contratti D.Lgs. 50/2016.
2. L'appaltatore dichiara di non essere sottoposto alle sanzioni di interdizione della capacità a contrattare con la pubblica amministrazione, né all'interruzione dell'attività, anche temporanea, ai sensi degli articoli 14 e 16 del D.Lgs. 231/2001 e di non essere nelle condizioni di divieto a contrattare di cui all'articolo 53, comma 16-ter, del D.Lgs.165/2001.
3. In caso di sopravvenuta inefficacia del contratto in seguito ad annullamento giurisdizionale dell'aggiudicazione definitiva, trovano applicazione gli articoli da 121 a 124 dell'allegato 1 al D.Lgs. 104/2010.

Art. 23 - Spese contrattuali e trattamento fiscale

1. Sono a carico dell'appaltatore tutte le spese del contratto e dei relativi oneri connessi alla sua stipulazione e registrazione, compresi quelli tributari, nonché tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro.
2. I lavori oggetto del presente contratto sono soggetti a I.V.A. che è a carico della Stazione appaltante.
3. Ai fini fiscali le parti richiedono la registrazione a tassa fissa ai sensi dell'articolo 40 del D.P.R. n.131/1986 e s.m.i. (Testo Unico delle disposizioni concernenti l'imposta di registro).

Art. 24 - Trattamento dei dati personali

1. L'appaltatore dà atto di aver preso visione dell'informativa di cui al Regolamento UE n. 2016/679 "Codice in materia di protezione dei dati personali" e leggi nazionali D.Lgs. 196/2003 per l'utenza esterna, esposta per esteso presso l'ufficio relazioni con il pubblico e presso l'ufficio contratti.
2. La Stazione appaltante informa l'appaltatore che il titolare del trattamento è_____ con sede in via _____ e che, relativamente agli adempimenti inerenti al contratto, il responsabile del trattamento è_____

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

CONSORZIO DEI COMUNI DEI NAVIGLI

Sede in Comune di Albairate
Città Metropolitana di Milano

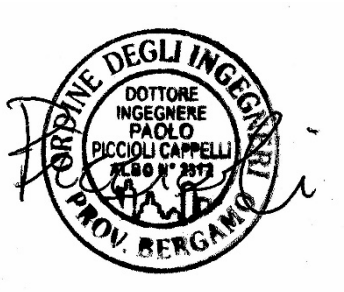
REALIZZAZIONE DI "CENTRO DEL RIUTILIZZO"

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO 0L	**Relazione Illustrativa e di Calcolo**
	Fascicolo dei Calcoli
	Relazione sui Materiali
	Relazione sulle Opere di Fondazione
	Fascicolo di Manutenzione delle Strutture

Febbraio 2023

Il progettista
Ing. Paolo Piccioli Cappelli



RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Si presentano di seguito le relazioni relative a:

- Platea in c.a. di appoggio dei container con funzione di guardiola e deposito;
- Tettoia in acciaio con platea di fondazione in c.a.;

I carichi dei container con funzione di guardiola e deposito sono prodotti dalla ditta fornitrice.

Il carico neve è integrato nel modello, come carico in copertura.

I carichi in fondazione sono riepilogati nel presente elaborato, dove:

Carichi concentrati

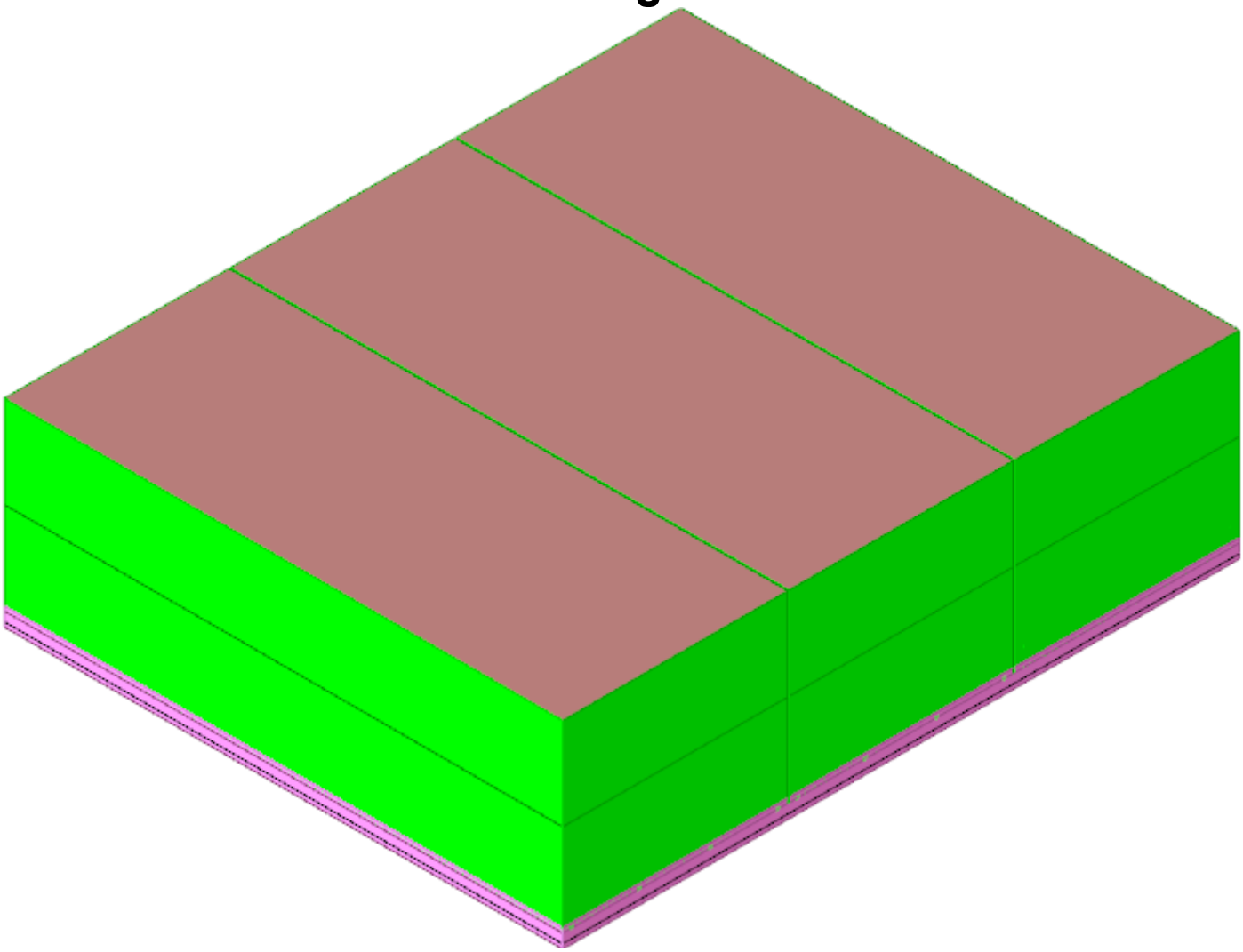
G1 = 30 kN (per un piano di container con funzione di guardiola)

Carichi lineari

G1 = 13 kN / ml (per un piano di container con funzione di deposito con q=5 kN/mq)

Il progetto della tettoia è valutato con modellazione sismica.

Immagine



Struttura

1 Normative

D.M. 17-01-18
Norme Tecniche per le Costruzioni
Circolare 7 21-01-19 C.S.LL.PP
Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle N.T.C. di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.
Eurocodici
EN 1995-1-1:2004 +AC:2006 + A1:2008 + A2:2014
ETA-03/0050
ETA-07/0086
ETA-08/0147

2 Dati di definizione

2.1 Preferenze commessa

2.1.1 Preferenze di normativa

Analisi

Normativa	D.M. 17-01-18 (N.T.C.)	
Tipo di costruzione	2 - Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	
Vn	50	
Classe d'uso	II	
Vr	50	
Tipo di analisi	Lineare statica	
Considera sisma Z	Solo se Ag >= 0.15 g, conformemente a §3.2.3.1	
Località	Milano, Busto Garolfo; Latitudine ED50 45,543° (45° 32' 35"); Longitudine ED50 8,9024° (8° 54' 9"); Altitudine s.l.m. 180,81 m.	
Categoria del suolo	B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti	
Categoria topografica	T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media i<=15°	
Ss orizzontale SLD	1.2	
Tb orizzontale SLD	0.089	[s]
Tc orizzontale SLD	0.267	[s]
Td orizzontale SLD	1.677	[s]
Ss orizzontale SLV	1.2	
Tb orizzontale SLV	0.135	[s]
Tc orizzontale SLV	0.406	[s]
Td orizzontale SLV	1.757	[s]
St	1	
PVr SLD (%)	63	
Tr SLD	50	
Ag/g SLD	0.0193	
Fo SLD	2.528	
Tc* SLD	0.17	[s]
PVr SLV (%)	10	
Tr SLV	475	
Ag/g SLV	0.0392	
Fo SLV	2.66	
Tc* SLV	0.288	[s]
Smorzamento viscoso (%)	5	
Classe di duttilità	Non dissipativa	
Rotazione del sisma	0	[deg]
Quota dello '0' sismico	0	[cm]
Regolarità in pianta	No	
Regolarità in elevazione	Si	
Edificio acciaio	Si	
Edificio esistente	No	
Altezza costruzione	0	[cm]
T1,x	0.11966	[s]
T1,y	0.11166	[s]
λ SLD,x	1	
λ SLD,y	1	
λ SLV,x	1	
λ SLV,y	1	
Limite spostamenti interpiano SLD	0.005	
Fattore di comportamento per sisma SLD X	1.33	
Fattore di comportamento per sisma SLD Y	1.33	
Fattore di comportamento per sisma SLV X	1.33	
Fattore di comportamento per sisma SLV Y	1.33	
Coefficiente di sicurezza per carico limite (fondazioni superficiali)	2.3	
Coefficiente di sicurezza per scorrimento (fondazioni superficiali)	1.1	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, punta	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale compressione	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale trazione	1.25	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, punta	1.35	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale compressione	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale trazione	1.25	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali,		

punta	1.35	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale compressione	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale trazione	1.25	
Coefficiente di sicurezza portanza trasversale pali	1.3	
Fattore di correlazione resistenza caratteristica dei pali in base alle verticali indagate	1.7	
Coefficiente di sicurezza per ribaltamento (plinti superficiali)	1.15	
Esegui verifiche in combinazioni SLD secondo Circolare 7	Si	

Verifiche C.A.

Normativa	D.M. 17-01-18 (N.T.C.)	
γs (fattore di sicurezza parziale per l'acciaio)	1.15	
γc (fattore di sicurezza parziale per il calcestruzzo)	1.5	
Limite σc/fck in combinazione rara	0.6	
Limite σc/fck in combinazione quasi permanente	0.45	
Limite σf/fyk in combinazione rara	0.8	
Coefficiente di riduzione della τ per cattiva aderenza	0.7	
Dimensione limite fessure w1 §4.1.2.2.4	0.02	[cm]
Dimensione limite fessure w2 §4.1.2.2.4	0.03	[cm]
Dimensione limite fessure w3 §4.1.2.2.4	0.04	[cm]
Fattori parziali di sicurezza unitari per meccanismi duttili di strutture esistenti con fattore q	No	
Copriferro secondo EC2	Si	
αcc elementi nuovi nelle combinazioni sismiche	0.85	
αcc elementi esistenti	0.85	

Verifiche legno

Normativa	D.M. 17-01-18 (N.T.C.)	
γM combinazioni fondamentali massiccio	1.5	
γM combinazioni fondamentali lamellare	1.45	
γM combinazioni fondamentali unioni	1.5	
γM combinazioni eccezionali	1	
γM combinazioni esercizio	1	
Kmod durata istantaneo, classe 1	1.1	
Kmod durata istantaneo, classe 2	1.1	
Kmod durata istantaneo, classe 3	0.9	
Kmod durata breve, classe 1	0.9	
Kmod durata breve, classe 2	0.9	
Kmod durata breve, classe 3	0.7	
Kmod durata media, classe 1	0.8	
Kmod durata media, classe 2	0.8	
Kmod durata media, classe 3	0.65	
Kmod durata lunga, classe 1	0.7	
Kmod durata lunga, classe 2	0.7	
Kmod durata lunga, classe 3	0.55	
Kmod durata permanente, classe 1	0.6	
Kmod durata permanente, classe 2	0.6	
Kmod durata permanente, classe 3	0.5	
Kdef classe 1	0.6	
Kdef classe 2	0.8	
Kdef classe 3	2	

Verifiche acciaio

Normativa	D.M. 17-01-18 (N.T.C.)
γm0	1.05
γm1	1.05
γm2	1.25
Coefficiente riduttivo per effetto vettoriale	0.7
Calcolo coefficienti C1, C2, C3 per Mcr	automatico
Coefficienti α, β per flessione deviata	unitari
Verifica semplificata conservativa	si
L/e0 iniziale per profili accoppiati compressi	500
Metodo semplificato formula (4.2.82)	si
Escludi § 6.2.6.7 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009 in 7.5.4.3-7.5.4.5	si
Applica Nota 1 del prospetto 6.2	si
Riduzione fy per tubi tondi di classe 4	no
Limite spostamento relativo interpiano e monopiano colonne	0.00333
Limite spostamento relativo complessivo multipiano colonne	0.002
Considera taglio resistente estremità sagomati	si
Fattori parziali di sicurezza unitari per meccanismi duttili di strutture esistenti con fattore q	no

Verifiche alluminio

Normativa	D.M. 17-01-18 (N.T.C.)
γm1	1.15

γm2	1.25	

Verifiche pannelli gessofibra

Normativa	EN 1995-1-1:2004 +AC:2006 + A1:2008 + A2:2014; ETA-03/0050; ETA-07/0086; ETA-08/0147	
a	7	
b	-0.7	
c	0.9	
Kmod durata istantaneo, classe 1	1.1	
Kmod durata istantaneo, classe 2	0.8	
Kmod durata breve, classe 1	0.8	
Kmod durata breve, classe 2	0.6	
Kmod durata media, classe 1	0.6	
Kmod durata media, classe 2	0.45	
Kmod durata lunga, classe 1	0.4	
Kmod durata lunga, classe 2	0.3	
Kmod durata permanente, classe 1	0.2	
Kmod durata permanente, classe 2	0.15	

2.1.2 Preferenze FEM

Dimensione massima ottimale mesh pareti (default)	40	[cm]
Dimensione massima ottimale mesh piastre (default)	40	[cm]
Dimensione massima ottimale suddivisioni archi finestre/porte (default)	30	[cm]
Tipo di mesh dei gusci (default)	Quadrilateri o triangoli	
Tipo di mesh imposta ai gusci	Specifico dell'elemento	
Metodo P-Delta	non utilizzato	
Analisi buckling	non utilizzata	
Rapporto spessore flessionale/membranale gusci muratura verticali	0.2	
Spessori membranale e flessionale pareti XLAM da sole tavole verticali	No	
Moltiplicatore rigidezza connettori pannelli pareti legno a diaframma	1	
Tolleranza di parallelismo	4.99	[deg]
Tolleranza di unicità punti	3	[cm]
Tolleranza generazione nodi di aste	1	[cm]
Tolleranza di parallelismo in suddivisione aste	4.99	[deg]
Tolleranza generazione nodi di gusci	4	[cm]
Tolleranza eccentricità carichi concentrati	100	[cm]
Considera deformabilità a taglio negli elementi guscio	No	
Modello elastico pareti in muratura	Gusci	
Concentra masse pareti nei vertici	No	
Segno risultati analisi spettrale	Analisi statica	
Metodo di risoluzione della matrice	AspenTech MA57	
Scrivi commenti nel file di input	No	
Scrivi file di output in formato testo	No	
Solidi colle e corpi ruvidi (default)	Solidi reali	
Moltiplicatore rigidezza molla torsionale applicata ad aste di fondazione	1	
Modello trave su suolo alla Winkler nel caso di modellazione lineare	Deformata cubica	
Numero di modi di vibrare da ricercare	10	
Algoritmo di analisi modale	Ritz	
Algoritmo di combinazione modale	CQC	

2.1.3 Moltiplicatori inerziali

***Tipologia**: tipo di entità a cui si riferiscono i moltiplicatori inerziali.*
***J2**: moltiplicatore inerziale di J2. Il valore è adimensionale.*
***J3**: moltiplicatore inerziale di J3. Il valore è adimensionale.*
***Jt**: moltiplicatore inerziale di Jt. Il valore è adimensionale.*
***A**: moltiplicatore dell'area della sezione. Il valore è adimensionale.*
***A2**: moltiplicatore dell'area a taglio in direzione 2. Il valore è adimensionale.*
***A3**: moltiplicatore dell'area a taglio in direzione 3. Il valore è adimensionale.*
***Conci rigidi**: fattore di riduzione dei tronchi rigidi. Il valore è adimensionale.*

Tipologia	J2	J3	Jt	A	A2	A3	Conci rigidi
Trave C.A.	1	1	0.01	1	1	1	0.5
Pilastro C.A.	1	1	0.01	1	1	1	0.5
Trave di fondazione	1	1	0.01	1	1	1	0.5
Palo	1	1	0.01	1	1	1	0
Trave in legno	1	1	1	1	1	1	1
Colonna in legno	1	1	1	1	1	1	1
Trave in acciaio	1	1	1	1	1	1	1
Colonna in acciaio	1	1	1	1	1	1	1

Tipologia	J2	J3	Jt	A	A2	A3	Conci rigidi
Trave di reticolare in acciaio	1	1	1	1	1	1	1
Maschio in muratura	0	1	0	1	1	1	1
Pilastro in muratura	1	1	0.01	1	1	1	0.5
Trave di accoppiamento in muratura	0	1	0	1	1	1	1
Trave di scala C.A. nervata	1	1	1	1	1	1	0.5
Trave tralicciata	1	1	0.01	1	1	1	0.5

2.1.4 Preferenze di analisi non lineare FEM

Metodo iterativo	Secante	
Tolleranza iterazione	0.0001	
Numero massimo iterazioni	50	

2.1.5 Preferenze di analisi carichi superficiali

Detrazione peso proprio solai nelle zone di sovrapposizione	non applicata	
Metodo di ripartizione	a zone d'influenza	
Percentuale carico calcolato a trave continua	0	
Esegui smoothing diagrammi di carico	applicata	
Tolleranza smoothing altezza trapezi	0.001	[daN/cm]
Tolleranza smoothing altezza media trapezi	0.001	[daN/cm]

2.1.6 Preferenze del suolo

Fondazioni non modellate e struttura bloccata alla base	no	
Fondazioni bloccate orizzontalmente	no	
Considera peso sismico delle fondazioni	no	
Fondazioni superficiali e profonde su suolo elastoplastico	si	
Coefficiente di sottofondo verticale per fondazioni superficiali (default)	1.1	[daN/cm³]
Rapporto coefficiente di sottofondo orizzontale/verticale	0.5	
Pressione verticale limite sul terreno per abbassamento (default)	1	[daN/cm²]
Pressione verticale limite sul terreno per innalzamento (default)	1	[daN/cm²]
Metodo di calcolo della K verticale	Vesic	
Metodo di calcolo della portanza e della pressione limite	Vesic	
Terreno laterale di riporto da piano posa fondazioni (default)	Riporto	
Dimensione massima della discretizzazione del palo (default)	200	[cm]
Moltiplicatore coesione per pressione orizzontale limite nei pali	1	
Moltiplicatore spinta passiva per pressione orizzontale pali	1	
K punta palo (default)	4	[daN/cm³]
Pressione limite punta palo (default)	10	[daN/cm²]
Pressione per verifica schiacciamento fondazioni superficiali	6	[daN/cm²]
Calcola cedimenti fondazioni superficiali	si	
Spessore massimo strato	100	[cm]
Profondità massima	3000	[cm]
Cedimento assoluto ammissibile	5	[cm]
Cedimento differenziale ammissibile	5	[cm]
Cedimento relativo ammissibile	5	[cm]
Rapporto di inflessione F/L ammissibile	0.003333	
Rotazione rigida ammissibile	0.191	[deg]
Rotazione assoluta ammissibile	0.191	[deg]
Distorsione positiva ammissibile	0.191	[deg]
Distorsione negativa ammissibile	0.095	[deg]
Considera fondazioni compensate	no	
Coefficiente di riduzione della a Max attesa	0.3	
Condizione per la valutazione della spinta su pareti	Lungo termine	
Considera l'azione sismica del terreno anche su pareti sotto lo zero sismico	no	
Calcola cedimenti teorici pali	no	
Considera accorciamento del palo	si	
Distanza influenza cedimento palo	1000	[cm]
Distribuzione attrito laterale	Attrito laterale uniforme	
Ripartizione del carico	Ripartizione come da modello FEM	
Scelta terreno laterale	Media pesata degli strati coinvolti	
Scelta terreno punta	Media pesata degli strati coinvolti	
Cedimento assoluto ammissibile	5	[cm]
Cedimento medio ammissibile	5	[cm]
Cedimento differenziale ammissibile	5	[cm]
Rotazione rigida ammissibile	0.191	[deg]
Trascura la coesione efficace in verifica allo scorrimento	si	
Considera inclinazione spinta del terreno contro pareti	no	

Esegui verifica a liquefazione	no	
Metodo di verifica liquefazione	Seed-Idriss (1982)	
Coeff. di sicurezza minimo a liquefazione	1.3	
Magnitudo scaling factor per liquefazione	1	

2.1.7 Preferenze progetto muratura

Forza minima aggancio al piano (default)	0	[daN/cm]
Denominatore per momento ortogonale (default)	8	
Minima resistenza trazione travi (default)	30000	[daN]
Angolo cuneo verifica ribaltamento (default)	30	[deg]
Considera d = 0.8 * h nei maschi senza fibre compresse	Si	
Verifica pressoflessione deviata	No	
Considera effetto piastra in presenza di irrigidimenti	Si	
N = 0 per verifica fessurazione diagonale elementi esistenti in D.M. 17-01-2018	No	
Resistenza a pressoflessione FRCM	Secondo CNR-DT 215	
Considera rinforzi FRP/FRCM anche per combinazioni non sismiche	No	
Schema eccentricità di carico solaio	Triangolare	

2.2 Quote

2.2.1 Livelli

***Descrizione breve**: nome sintetico assegnato al livello.*
***Descrizione**: nome assegnato al livello.*
***Quota**: quota superiore espressa nel sistema di riferimento assoluto. [cm]*
***Spessore**: spessore del livello. [cm]*

Descrizione breve	Descrizione	Quota	Spessore
L1	0-Fondazione	10	0
L2	1-Copertura	210	0

2.2.2 Tronchi

***Descrizione breve**: nome sintetico assegnato al tronco.*
***Descrizione**: nome assegnato al tronco.*
***Quota 1**: riferimento della prima quota di definizione del tronco. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Quota 2**: riferimento della seconda quota di definizione del tronco. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*

Descrizione breve	Descrizione	Quota 1	Quota 2
T1	0-Fondazione - 1-Copertura	0-Fondazione	1-Copertura

3 Azioni e carichi

3.1 Azione del vento

Zona	Zona 1	
Rugosità	Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni,....); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D	
Categoria esposizione	III	
Vb	2500	[cm/s]
Tr	50	[cm/s]
Ct	1	[cm/s]
qr	0.00391	[daN/cm²]
Quota piano campagna	520	[cm]

3.2 Azione della neve

Zona	Zona I mediterranea	
Classe topografica	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi	
Ce	1	
Ct	1	
Tr	50	
qsk	0.015	[daN/cm²]

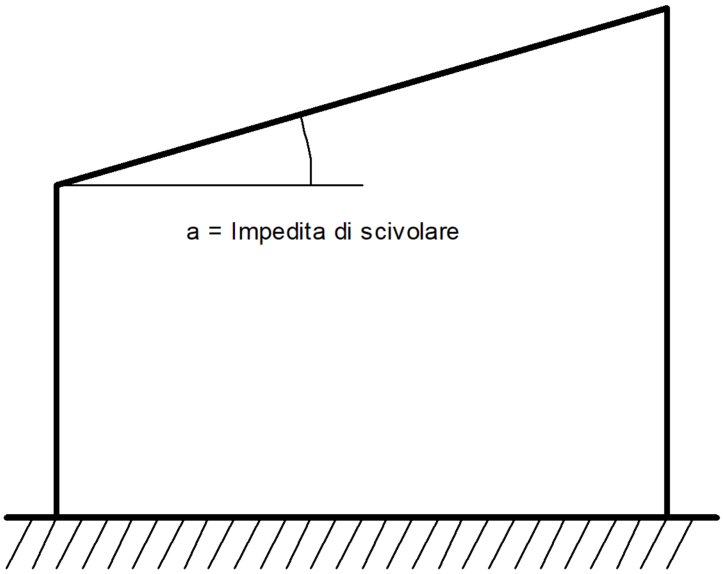
Copertura ad una falda D.M. 17-01-18 §3.4.3.2

α	Impedita di scivolare	
μ	0.8	

q 0.012 [daN/cm²]

μ = 0.8

q = 0.012



3.3 Condizioni elementari di carico

***Descrizione**: nome assegnato alla condizione elementare.*
***Nome breve**: nome breve assegnato alla condizione elementare.*
***Durata**: descrive la durata della condizione (necessario per strutture in legno).*
***ψ0**: coefficiente moltiplicatore ψ0. Il valore è adimensionale.*
***ψ1**: coefficiente moltiplicatore ψ1. Il valore è adimensionale.*
***ψ2**: coefficiente moltiplicatore ψ2. Il valore è adimensionale.*
***Con segno**: descrive se la condizione elementare ha la possibilità di variare di segno.*

Descrizione	Nome breve	Durata	ψ0	ψ1	ψ2	Con segno
Pesi strutturali	Pesi	Permanente				
Permanenti portati	Port.	Permanente				
neve	neve	Media	0.5	0.2	0	
ΔT	ΔT	Media	0.6	0.5	0	No
Sisma X SLV	SLV X					
Sisma Y SLV	SLV Y					
Sisma Z SLV	SLV Z					
Eccentricità Y per sisma X SLV	EySx SLV					
Eccentricità X per sisma Y SLV	ExSy SLV					
Sisma X SLD	X SLD					
Sisma Y SLD	Y SLD					
Sisma Z SLD	Z SLD					
Eccentricità Y per sisma X SLD	EySx SLD					
Eccentricità X per sisma Y SLD	ExSy SLD					
Rig Ux	Rig Ux					
Rig Uy	Rig Uy					
Rig Rz	Rig Rz					

3.4 Combinazioni di carico

***Nome**: E' il nome esteso che contraddistingue la condizione elementare di carico.*
***Nome breve**: E' il nome compatto della condizione elementare di carico, che viene utilizzato altrove nella relazione.*
***Pesi**: Pesi strutturali*
***Port.**: Permanenti portati*
***neve**: neve*
***ΔT**: ΔT*
***X SLD**: Sisma X SLD*

***Y SLD**: Sisma Y SLD*
***Z SLD**: Sisma Z SLD*
***EySx SLD**: Eccentricità Y per sisma X SLD*
***ExSy SLD**: Eccentricità X per sisma Y SLD*
***SLV X**: Sisma X SLV*
***SLV Y**: Sisma Y SLV*
***SLV Z**: Sisma Z SLV*
***EySx SLV**: Eccentricità Y per sisma X SLV*
***ExSy SLV**: Eccentricità X per sisma Y SLV*
***Rig Ux**: Rig Ux*
***Rig Uy**: Rig Uy*
***Rig Rz**: Rig Rz*

Tutte le combinazioni di carico vengono raggruppate per famiglia di appartenenza. Le celle di una riga contengono i coefficienti moltiplicatori della i-esima combinazione, dove il valore della prima cella è da intendersi come moltiplicatore associato alla prima condizione elementare, la seconda cella si riferisce alla seconda condizione elementare e così via.

Famiglia SLU

Il nome compatto della famiglia è SLU.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	neve	ΔT
1	SLU 1	1	0.8	0	0
2	SLU 2	1	0.8	1.5	0
3	SLU 3	1	1.5	0	0
4	SLU 4	1	1.5	1.5	0
5	SLU 5	1.3	0.8	0	0
6	SLU 6	1.3	0.8	1.5	0
7	SLU 7	1.3	1.5	0	0
8	SLU 8	1.3	1.5	1.5	0

Famiglia SLE rara

Il nome compatto della famiglia è SLE RA.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	neve	ΔT
1	SLE RA 1	1	1	0	0
2	SLE RA 2	1	1	1	0

Famiglia SLE frequente

Il nome compatto della famiglia è SLE FR.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	neve	ΔT
1	SLE FR 1	1	1	0	0
2	SLE FR 2	1	1	0.2	0

Famiglia SLE quasi permanente

Il nome compatto della famiglia è SLE QP.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	neve	ΔT
1	SLE QP 1	1	1	0	0

Famiglia SLU eccezionale

Il nome compatto della famiglia è SLU EX.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	neve	ΔT

Famiglia SLD

Il nome compatto della famiglia è SLD.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	neve	ΔT	X SLD	Y SLD	Z SLD	EySx SLD	ExSy SLD
1	SLD 1	1	1	0	0	-1	-0.3	0	-1	0.3
2	SLD 2	1	1	0	0	-1	-0.3	0	1	-0.3
3	SLD 3	1	1	0	0	-1	0.3	0	-1	0.3
4	SLD 4	1	1	0	0	-1	0.3	0	1	-0.3
5	SLD 5	1	1	0	0	-0.3	-1	0	-0.3	1
6	SLD 6	1	1	0	0	-0.3	-1	0	0.3	-1
7	SLD 7	1	1	0	0	-0.3	1	0	-0.3	1
8	SLD 8	1	1	0	0	-0.3	1	0	0.3	-1
9	SLD 9	1	1	0	0	0.3	-1	0	-0.3	1
10	SLD 10	1	1	0	0	0.3	-1	0	0.3	-1
11	SLD 11	1	1	0	0	0.3	1	0	-0.3	1
12	SLD 12	1	1	0	0	0.3	1	0	0.3	-1
13	SLD 13	1	1	0	0	1	-0.3	0	-1	0.3
14	SLD 14	1	1	0	0	1	-0.3	0	1	-0.3
15	SLD 15	1	1	0	0	1	0.3	0	-1	0.3
16	SLD 16	1	1	0	0	1	0.3	0	1	-0.3

Famiglia SLV

Il nome compatto della famiglia è SLV.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	neve	ΔT	SLV X	SLV Y	SLV Z	EySx SLV	ExSy SLV
1	SLV 1	1	1	0	0	-1	-0.3	0	-1	0.3
2	SLV 2	1	1	0	0	-1	-0.3	0	1	-0.3

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	neve	ΔT	SLV X	SLV Y	SLV Z	EySx SLV	ExSy SLV
3	SLV 3	1	1	0	0	-1	0.3	0	-1	0.3
4	SLV 4	1	1	0	0	-1	0.3	0	1	-0.3
5	SLV 5	1	1	0	0	-0.3	-1	0	-0.3	1
6	SLV 6	1	1	0	0	-0.3	-1	0	0.3	-1
7	SLV 7	1	1	0	0	-0.3	1	0	-0.3	1
8	SLV 8	1	1	0	0	-0.3	1	0	0.3	-1
9	SLV 9	1	1	0	0	0.3	-1	0	-0.3	1
10	SLV 10	1	1	0	0	0.3	-1	0	0.3	-1
11	SLV 11	1	1	0	0	0.3	1	0	-0.3	1
12	SLV 12	1	1	0	0	0.3	1	0	0.3	-1
13	SLV 13	1	1	0	0	1	-0.3	0	-1	0.3
14	SLV 14	1	1	0	0	1	-0.3	0	1	-0.3
15	SLV 15	1	1	0	0	1	0.3	0	-1	0.3
16	SLV 16	1	1	0	0	1	0.3	0	1	-0.3

Famiglia Calcolo rigidezza torsionale/flessionale di piano

Il nome compatto della famiglia è CRTFP.

Nome	Nome breve	Rig Ux	Rig Uy	Rig Rz
Rig. Ux+	CRTFP Ux+	1	0	0
Rig. Ux-	CRTFP Ux-	-1	0	0
Rig. Uy+	CRTFP Uy+	0	1	0
Rig. Uy-	CRTFP Uy-	0	-1	0
Rig. Rz+	CRTFP Rz+	0	0	1
Rig. Rz-	CRTFP Rz-	0	0	-1

3.5 Definizioni di carichi concentrati

***Nome**: nome identificativo della definizione di carico.*
***Valori**: valori associati alle condizioni di carico.*
***Condizione**: condizione di carico a cui sono associati i valori.*
***Descrizione**: nome assegnato alla condizione elementare.*
***Fx**: componente X del carico concentrato. [daN]*
***Fy**: componente Y del carico concentrato. [daN]*
***Fz**: componente Z del carico concentrato. [daN]*
***Mx**: componente di momento della coppia concentrata attorno all'asse X. [daN*cm]*
***My**: componente di momento della coppia concentrata attorno all'asse Y. [daN*cm]*
***Mz**: componente di momento della coppia concentrata attorno all'asse Z. [daN*cm]*

Nome	Valori						
	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	Descrizione						
1	Pesi strutturali	0	0	-3000	0	0	0
	Permanenti portati	0	0	0	0	0	0
	neve	0	0	0	0	0	0
2	Pesi strutturali	0	0	-1500	0	0	0
	Permanenti portati	0	0	0	0	0	0
	neve	0	0	0	0	0	0

3.6 Definizioni di carichi lineari

***Nome**: nome identificativo della definizione di carico.*
***Valori**: valori associati alle condizioni di carico.*
***Condizione**: condizione di carico a cui sono associati i valori.*
***Descrizione**: nome assegnato alla condizione elementare.*
***Fx i.**: valore iniziale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione X. [daN/cm]*
***Fx f.**: valore finale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione X. [daN/cm]*
***Fy i.**: valore iniziale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Y. [daN/cm]*
***Fy f.**: valore finale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Y. [daN/cm]*
***Fz i.**: valore iniziale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Z. [daN/cm]*
***Fz f.**: valore finale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Z. [daN/cm]*
***Mx i.**: valore iniziale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse X. [daN]*
***Mx f.**: valore finale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse X. [daN]*
***My i.**: valore iniziale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Y. [daN]*
***My f.**: valore finale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Y. [daN]*
***Mz i.**: valore iniziale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Z. [daN]*
***Mz f.**: valore finale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Z. [daN]*

Nome	Valori

	Condizione	Fx i.	Fx f.	Fy i.	Fy f.	Fz i.	Fz f.	Mx i.	Mx f.	My i.	My f.	Mz i.	Mz f.
	Descrizione												
ql	Pesi strutturali	0	0	0	0	-13	-13	0	0	0	0	0	0
	Permanenti portati	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	neve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3.7 Definizioni di carichi superficiali

***Nome**: nome identificativo della definizione di carico.*
***Valori**: valori associati alle condizioni di carico.*
***Condizione**: condizione di carico a cui sono associati i valori.*
***Descrizione**: nome assegnato alla condizione elementare.*
***Valore**: valore del carico per unità di superficie, nel caso il tipo sia "Verticale", "Verticale in proiezione", "Normale alla superficie". [daN/cm²]*
***Cp vento**: valore del coefficiente di pressione Cp, nel caso il tipo sia "Cp vento". Il valore è adimensionale.*
***Tipo**: tipo di carico.*

Nome	Valori			
	Condizione	Valore	Cp vento	Tipo
	Descrizione			
1	Pesi strutturali	0.02		Verticale
	Permanenti portati	0		Verticale
	neve	0.02		Verticale

4 Dati di modellazione

4.1 Carichi concentrati

***Indice**: numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.*
***Nodo**: nodo su cui agisce il carico.*
***Condizione**: condizione elementare mappata nella quale agisce il carico.*
***Fx**: componente della forza lungo l'asse X. [daN]*
***Fy**: componente della forza lungo l'asse Y. [daN]*
***Fz**: componente della forza lungo l'asse Z. [daN]*
***Mx**: componente del momento attorno all'asse X. [daN*cm]*
***My**: componente del momento attorno all'asse Y. [daN*cm]*
***Mz**: componente del momento attorno all'asse Z. [daN*cm]*

Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
1	403	Pesi strutturali	0	0	-3.0E3	0	0	0	2	409	Pesi strutturali	0	0	-3.0E3	0	0	0
3	27	Pesi strutturali	0	0	-3.0E3	0	0	0	4	9	Pesi strutturali	0	0	-3.0E3	0	0	0
5	208	Pesi strutturali	0	0	-1.5E3	0	0	0	6	209	Pesi strutturali	0	0	-1.5E3	0	0	0
7	11	Pesi strutturali	0	0	-2.5E2	0	0	0	8	36	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
9	61	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	10	86	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
11	111	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	12	136	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
13	161	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	14	186	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
15	211	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	16	236	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
17	261	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	18	286	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
19	311	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	20	336	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
21	361	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	22	386	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
23	411	Pesi strutturali	0	0	-2.5E2	0	0	0	24	13	Pesi strutturali	0	0	-2.5E2	0	0	0
25	38	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	26	63	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
27	88	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	28	113	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
29	138	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	30	163	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
31	188	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	32	213	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
33	238	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	34	263	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
35	288	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	36	313	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
37	338	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	38	363	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
39	388	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	40	413	Pesi strutturali	0	0	-2.5E2	0	0	0
41	15	Pesi strutturali	0	0	-2.5E2	0	0	0	42	40	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
43	65	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	44	90	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
45	115	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	46	140	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
47	165	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	48	190	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
49	215	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	50	240	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
51	265	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	52	290	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
53	315	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	54	340	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
55	365	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	56	390	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
57	415	Pesi strutturali	0	0	-2.5E2	0	0	0	58	17	Pesi strutturali	0	0	-2.5E2	0	0	0

Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
59	42	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	60	67	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
61	92	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	62	117	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
63	142	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	64	167	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
65	192	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	66	217	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
67	242	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	68	267	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
69	292	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	70	317	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
71	342	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	72	367	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
73	392	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	74	417	Pesi strutturali	0	0	-2.5E2	0	0	0
75	19	Pesi strutturali	0	0	-2.5E2	0	0	0	76	44	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
77	69	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	78	94	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
79	119	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	80	144	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
81	169	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	82	194	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
83	219	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	84	244	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
85	269	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	86	294	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
87	319	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	88	344	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
89	369	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	90	394	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
91	419	Pesi strutturali	0	0	-2.5E2	0	0	0	92	21	Pesi strutturali	0	0	-2.5E2	0	0	0
93	46	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	94	71	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
95	96	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	96	121	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
97	146	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	98	171	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
99	196	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	100	221	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
101	246	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	102	271	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
103	296	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	104	321	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
105	346	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	106	371	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
107	396	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	108	421	Pesi strutturali	0	0	-2.5E2	0	0	0
109	23	Pesi strutturali	0	0	-2.5E2	0	0	0	110	48	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
111	73	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	112	98	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
113	123	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	114	148	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
115	173	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	116	198	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
117	223	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	118	248	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
119	273	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	120	298	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
121	323	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	122	348	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
123	373	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	124	398	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
125	423	Pesi strutturali	0	0	-2.5E2	0	0	0	126	25	Pesi strutturali	0	0	-2.5E2	0	0	0
127	50	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	128	75	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
129	100	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	130	125	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
131	150	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	132	175	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
133	200	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	134	225	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
135	250	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	136	275	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
137	300	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	138	325	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
139	350	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	140	375	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0
141	400	Pesi strutturali	0	0	-4.9E2	0	0	0	142	425	Pesi strutturali	0	0	-2.5E2	0	0	0
143	427	Pesi strutturali	0	0	-2.3E0	0	0	0	144	428	Pesi strutturali	0	0	-7.8E0	0	0	0
145	453	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0	146	452	Pesi strutturali	0	0	-1.0E1	0	0	0
147	427	neve	0	0	-2.3E0	0	0	0	148	428	neve	0	0	-7.8E0	0	0	0
149	453	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0	150	452	neve	0	0	-1.0E1	0	0	0
151	478	Pesi strutturali	0	0	-2.5E1	0	0	0	152	477	Pesi strutturali	0	0	-1.3E1	0	0	0
153	478	neve	0	0	-2.5E1	0	0	0	154	477	neve	0	0	-1.3E1	0	0	0
155	503	Pesi strutturali	0	0	-2.6E1	0	0	0	156	502	Pesi strutturali	0	0	-13	0	0	0
157	503	neve	0	0	-2.6E1	0	0	0	158	502	neve	0	0	-13	0	0	0
159	528	Pesi strutturali	0	0	-2.6E1	0	0	0	160	527	Pesi strutturali	0	0	-13	0	0	0
161	528	neve	0	0	-2.6E1	0	0	0	162	527	neve	0	0	-13	0	0	0
163	553	Pesi strutturali	0	0	-26	0	0	0	164	552	Pesi strutturali	0	0	-1.3E1	0	0	0
165	553	neve	0	0	-26	0	0	0	166	552	neve	0	0	-1.3E1	0	0	0
167	578	Pesi strutturali	0	0	-2.6E1	0	0	0	168	577	Pesi strutturali	0	0	-1.3E1	0	0	0
169	578	neve	0	0	-2.6E1	0	0	0	170	577	neve	0	0	-1.3E1	0	0	0
171	602	Pesi strutturali	0	0	-2.5E1	0	0	0	172	603	Pesi strutturali	0	0	-1.2E1	0	0	0
173	602	neve	0	0	-2.5E1	0	0	0	174	603	neve	0	0	-1.2E1	0	0	0
175	629	Pesi strutturali	0	0	-2.4E1	0	0	0	176	634	Pesi strutturali	0	0	-1.2E1	0	0	0
177	629	neve	0	0	-2.4E1	0	0	0	178	634	neve	0	0	-1.2E1	0	0	0
179	655	Pesi strutturali	0	0	-23	0	0	0	180	659	Pesi strutturali	0	0	-1.1E1	0	0	0
181	655	neve	0	0	-23	0	0	0	182	659	neve	0	0	-1.1E1	0	0	0
183	681	Pesi strutturali	0	0	-2.3E1	0	0	0	184	684	Pesi strutturali	0	0	-11	0	0	0
185	681	neve	0	0	-2.3E1	0	0	0	186	684	neve	0	0	-11	0	0	0
187	706	Pesi strutturali	0	0	-2.2E1	0	0	0	188	709	Pesi strutturali	0	0	-1.1E1	0	0	0
189	706	neve	0	0	-2.2E1	0	0	0	190	709	neve	0	0	-1.1E1	0	0	0
191	731	Pesi strutturali	0	0	-2.2E1	0	0	0	192	734	Pesi strutturali	0	0	-1.1E1	0	0	0
193	731	neve	0	0	-2.2E1	0	0	0	194	734	neve	0	0	-1.1E1	0	0	0
195	756	Pesi strutturali	0	0	-2.2E1	0	0	0	196	759	Pesi strutturali	0	0	-1.0E1	0	0	0

Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
197	756	neve	0	0	-2.2E1	0	0	0	198	759	neve	0	0	-1.0E1	0	0	0
199	778	Pesi strutturali	0	0	-21	0	0	0	200	783	Pesi strutturali	0	0	-9.6E0	0	0	0
201	778	neve	0	0	-21	0	0	0	202	783	neve	0	0	-9.6E0	0	0	0
203	803	Pesi strutturali	0	0	-20	0	0	0	204	802	Pesi strutturali	0	0	-7.9E0	0	0	0
205	803	neve	0	0	-20	0	0	0	206	802	neve	0	0	-7.9E0	0	0	0
207	828	Pesi strutturali	0	0	-9.8E0	0	0	0	208	827	Pesi strutturali	0	0	-2.5E0	0	0	0
209	828	neve	0	0	-9.8E0	0	0	0	210	827	neve	0	0	-2.5E0	0	0	0
211	429	Pesi strutturali	0	0	-9.8E0	0	0	0	212	454	Pesi strutturali	0	0	-2.1E1	0	0	0
213	429	neve	0	0	-9.8E0	0	0	0	214	454	neve	0	0	-2.1E1	0	0	0
215	479	Pesi strutturali	0	0	-2.4E1	0	0	0	216	479	neve	0	0	-2.4E1	0	0	0
217	504	Pesi strutturali	0	0	-2.5E1	0	0	0	218	504	neve	0	0	-2.5E1	0	0	0
219	529	Pesi strutturali	0	0	-2.6E1	0	0	0	220	529	neve	0	0	-2.6E1	0	0	0
221	554	Pesi strutturali	0	0	-2.6E1	0	0	0	222	554	neve	0	0	-2.6E1	0	0	0
223	579	Pesi strutturali	0	0	-2.6E1	0	0	0	224	579	neve	0	0	-2.6E1	0	0	0
225	604	Pesi strutturali	0	0	-2.6E1	0	0	0	226	604	neve	0	0	-2.6E1	0	0	0
227	627	Pesi strutturali	0	0	-2.5E1	0	0	0	228	627	neve	0	0	-2.5E1	0	0	0
229	652	Pesi strutturali	0	0	-2.5E1	0	0	0	230	652	neve	0	0	-2.5E1	0	0	0
231	677	Pesi strutturali	0	0	-2.4E1	0	0	0	232	677	neve	0	0	-2.4E1	0	0	0
233	703	Pesi strutturali	0	0	-2.4E1	0	0	0	234	703	neve	0	0	-2.4E1	0	0	0
235	728	Pesi strutturali	0	0	-2.4E1	0	0	0	236	728	neve	0	0	-2.4E1	0	0	0
237	753	Pesi strutturali	0	0	-2.4E1	0	0	0	238	753	neve	0	0	-2.4E1	0	0	0
239	777	Pesi strutturali	0	0	-2.4E1	0	0	0	240	777	neve	0	0	-2.4E1	0	0	0
241	804	Pesi strutturali	0	0	-2.5E1	0	0	0	242	804	neve	0	0	-2.5E1	0	0	0
243	829	Pesi strutturali	0	0	-1.3E1	0	0	0	244	829	neve	0	0	-1.3E1	0	0	0
245	430	Pesi strutturali	0	0	-1.1E1	0	0	0	246	455	Pesi strutturali	0	0	-2.2E1	0	0	0
247	430	neve	0	0	-1.1E1	0	0	0	248	455	neve	0	0	-2.2E1	0	0	0
249	480	Pesi strutturali	0	0	-2.4E1	0	0	0	250	480	neve	0	0	-2.4E1	0	0	0
251	505	Pesi strutturali	0	0	-2.5E1	0	0	0	252	505	neve	0	0	-2.5E1	0	0	0
253	530	Pesi strutturali	0	0	-2.6E1	0	0	0	254	530	neve	0	0	-2.6E1	0	0	0
255	555	Pesi strutturali	0	0	-2.6E1	0	0	0	256	555	neve	0	0	-2.6E1	0	0	0
257	580	Pesi strutturali	0	0	-26	0	0	0	258	580	neve	0	0	-26	0	0	0
259	605	Pesi strutturali	0	0	-26	0	0	0	260	605	neve	0	0	-26	0	0	0
261	628	Pesi strutturali	0	0	-2.6E1	0	0	0	262	628	neve	0	0	-2.6E1	0	0	0
263	653	Pesi strutturali	0	0	-2.6E1	0	0	0	264	653	neve	0	0	-2.6E1	0	0	0
265	678	Pesi strutturali	0	0	-2.5E1	0	0	0	266	678	neve	0	0	-2.5E1	0	0	0
267	704	Pesi strutturali	0	0	-2.5E1	0	0	0	268	704	neve	0	0	-2.5E1	0	0	0
269	729	Pesi strutturali	0	0	-2.5E1	0	0	0	270	729	neve	0	0	-2.5E1	0	0	0
271	754	Pesi strutturali	0	0	-2.5E1	0	0	0	272	754	neve	0	0	-2.5E1	0	0	0
273	779	Pesi strutturali	0	0	-2.6E1	0	0	0	274	779	neve	0	0	-2.6E1	0	0	0
275	805	Pesi strutturali	0	0	-2.7E1	0	0	0	276	805	neve	0	0	-2.7E1	0	0	0
277	830	Pesi strutturali	0	0	-1.4E1	0	0	0	278	830	neve	0	0	-1.4E1	0	0	0
279	431	Pesi strutturali	0	0	-1.1E1	0	0	0	280	456	Pesi strutturali	0	0	-2.3E1	0	0	0
281	431	neve	0	0	-1.1E1	0	0	0	282	456	neve	0	0	-2.3E1	0	0	0
283	481	Pesi strutturali	0	0	-2.4E1	0	0	0	284	481	neve	0	0	-2.4E1	0	0	0
285	506	Pesi strutturali	0	0	-2.5E1	0	0	0	286	506	neve	0	0	-2.5E1	0	0	0
287	531	Pesi strutturali	0	0	-2.5E1	0	0	0	288	531	neve	0	0	-2.5E1	0	0	0
289	556	Pesi strutturali	0	0	-2.5E1	0	0	0	290	556	neve	0	0	-2.5E1	0	0	0
291	581	Pesi strutturali	0	0	-2.5E1	0	0	0	292	581	neve	0	0	-2.5E1	0	0	0
293	606	Pesi strutturali	0	0	-25	0	0	0	294	606	neve	0	0	-25	0	0	0
295	630	Pesi strutturali	0	0	-25	0	0	0	296	630	neve	0	0	-25	0	0	0
297	654	Pesi strutturali	0	0	-2.5E1	0	0	0	298	654	neve	0	0	-2.5E1	0	0	0
299	680	Pesi strutturali	0	0	-2.5E1	0	0	0	300	680	neve	0	0	-2.5E1	0	0	0
301	705	Pesi strutturali	0	0	-2.5E1	0	0	0	302	705	neve	0	0	-2.5E1	0	0	0
303	730	Pesi strutturali	0	0	-2.5E1	0	0	0	304	730	neve	0	0	-2.5E1	0	0	0
305	755	Pesi strutturali	0	0	-2.6E1	0	0	0	306	755	neve	0	0	-2.6E1	0	0	0
307	780	Pesi strutturali	0	0	-2.6E1	0	0	0	308	780	neve	0	0	-2.6E1	0	0	0
309	806	Pesi strutturali	0	0	-27	0	0	0	310	806	neve	0	0	-27	0	0	0
311	831	Pesi strutturali	0	0	-1.4E1	0	0	0	312	831	neve	0	0	-1.4E1	0	0	0
313	432	Pesi strutturali	0	0	-1.1E1	0	0	0	314	457	Pesi strutturali	0	0	-2.3E1	0	0	0
315	432	neve	0	0	-1.1E1	0	0	0	316	457	neve	0	0	-2.3E1	0	0	0
317	482	Pesi strutturali	0	0	-2.3E1	0	0	0	318	482	neve	0	0	-2.3E1	0	0	0
319	507	Pesi strutturali	0	0	-2.3E1	0	0	0	320	507	neve	0	0	-2.3E1	0	0	0
321	532	Pesi strutturali	0	0	-2.4E1	0	0	0	322	532	neve	0	0	-2.4E1	0	0	0
323	557	Pesi strutturali	0	0	-2.4E1	0	0	0	324	557	neve	0	0	-2.4E1	0	0	0
325	582	Pesi strutturali	0	0	-2.4E1	0	0	0	326	582	neve	0	0	-2.4E1	0	0	0
327	607	Pesi strutturali	0	0	-2.4E1	0	0	0	328	607	neve	0	0	-2.4E1	0	0	0
329	631	Pesi strutturali	0	0	-2.4E1	0	0	0	330	631	neve	0	0	-2.4E1	0	0	0
331	656	Pesi strutturali	0	0	-2.3E1	0	0	0	332	656	neve	0	0	-2.3E1	0	0	0
333	679	Pesi strutturali	0	0	-2.4E1	0	0	0	334	679	neve	0	0	-2.4E1	0	0	0

Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
335	702	Pesi strutturali	0	0	-2.4E1	0	0	0	336	702	neve	0	0	-2.4E1	0	0	0
337	727	Pesi strutturali	0	0	-2.5E1	0	0	0	338	727	neve	0	0	-2.5E1	0	0	0
339	752	Pesi strutturali	0	0	-2.5E1	0	0	0	340	752	neve	0	0	-2.5E1	0	0	0
341	781	Pesi strutturali	0	0	-2.5E1	0	0	0	342	781	neve	0	0	-2.5E1	0	0	0
343	807	Pesi strutturali	0	0	-2.6E1	0	0	0	344	807	neve	0	0	-2.6E1	0	0	0
345	832	Pesi strutturali	0	0	-1.4E1	0	0	0	346	832	neve	0	0	-1.4E1	0	0	0
347	433	Pesi strutturali	0	0	-1.2E1	0	0	0	348	458	Pesi strutturali	0	0	-2.2E1	0	0	0
349	433	neve	0	0	-1.2E1	0	0	0	350	458	neve	0	0	-2.2E1	0	0	0
351	483	Pesi strutturali	0	0	-21	0	0	0	352	483	neve	0	0	-21	0	0	0
353	508	Pesi strutturali	0	0	-2.1E1	0	0	0	354	508	neve	0	0	-2.1E1	0	0	0
355	533	Pesi strutturali	0	0	-2.2E1	0	0	0	356	533	neve	0	0	-2.2E1	0	0	0
357	558	Pesi strutturali	0	0	-2.2E1	0	0	0	358	558	neve	0	0	-2.2E1	0	0	0
359	583	Pesi strutturali	0	0	-2.2E1	0	0	0	360	583	neve	0	0	-2.2E1	0	0	0
361	608	Pesi strutturali	0	0	-2.2E1	0	0	0	362	608	neve	0	0	-2.2E1	0	0	0
363	632	Pesi strutturali	0	0	-2.2E1	0	0	0	364	632	neve	0	0	-2.2E1	0	0	0
365	657	Pesi strutturali	0	0	-2.2E1	0	0	0	366	657	neve	0	0	-2.2E1	0	0	0
367	682	Pesi strutturali	0	0	-2.3E1	0	0	0	368	682	neve	0	0	-2.3E1	0	0	0
369	707	Pesi strutturali	0	0	-2.3E1	0	0	0	370	707	neve	0	0	-2.3E1	0	0	0
371	732	Pesi strutturali	0	0	-2.3E1	0	0	0	372	732	neve	0	0	-2.3E1	0	0	0
373	757	Pesi strutturali	0	0	-2.3E1	0	0	0	374	757	neve	0	0	-2.3E1	0	0	0
375	782	Pesi strutturali	0	0	-2.3E1	0	0	0	376	782	neve	0	0	-2.3E1	0	0	0
377	808	Pesi strutturali	0	0	-2.5E1	0	0	0	378	808	neve	0	0	-2.5E1	0	0	0
379	833	Pesi strutturali	0	0	-1.3E1	0	0	0	380	833	neve	0	0	-1.3E1	0	0	0
381	434	Pesi strutturali	0	0	-8.2E0	0	0	0	382	459	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0
383	434	neve	0	0	-8.2E0	0	0	0	384	459	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
385	484	Pesi strutturali	0	0	-1.9E1	0	0	0	386	484	neve	0	0	-1.9E1	0	0	0
387	509	Pesi strutturali	0	0	-1.9E1	0	0	0	388	509	neve	0	0	-1.9E1	0	0	0
389	534	Pesi strutturali	0	0	-20	0	0	0	390	534	neve	0	0	-20	0	0	0
391	559	Pesi strutturali	0	0	-2.0E1	0	0	0	392	559	neve	0	0	-2.0E1	0	0	0
393	584	Pesi strutturali	0	0	-2.1E1	0	0	0	394	584	neve	0	0	-2.1E1	0	0	0
395	609	Pesi strutturali	0	0	-21	0	0	0	396	609	neve	0	0	-21	0	0	0
397	633	Pesi strutturali	0	0	-2.1E1	0	0	0	398	633	neve	0	0	-2.1E1	0	0	0
399	658	Pesi strutturali	0	0	-2.1E1	0	0	0	400	658	neve	0	0	-2.1E1	0	0	0
401	683	Pesi strutturali	0	0	-21	0	0	0	402	683	neve	0	0	-21	0	0	0
403	708	Pesi strutturali	0	0	-2.1E1	0	0	0	404	708	neve	0	0	-2.1E1	0	0	0
405	733	Pesi strutturali	0	0	-2.1E1	0	0	0	406	733	neve	0	0	-2.1E1	0	0	0
407	758	Pesi strutturali	0	0	-2.0E1	0	0	0	408	758	neve	0	0	-2.0E1	0	0	0
409	784	Pesi strutturali	0	0	-2.0E1	0	0	0	410	784	neve	0	0	-2.0E1	0	0	0
411	809	Pesi strutturali	0	0	-1.9E1	0	0	0	412	809	neve	0	0	-1.9E1	0	0	0
413	834	Pesi strutturali	0	0	-8.8E0	0	0	0	414	834	neve	0	0	-8.8E0	0	0	0
415	435	Pesi strutturali	0	0	-2.3E0	0	0	0	416	460	Pesi strutturali	0	0	-6.7E0	0	0	0
417	435	neve	0	0	-2.3E0	0	0	0	418	460	neve	0	0	-6.7E0	0	0	0
419	485	Pesi strutturali	0	0	-8.6E0	0	0	0	420	485	neve	0	0	-8.6E0	0	0	0
421	510	Pesi strutturali	0	0	-9.3E0	0	0	0	422	510	neve	0	0	-9.3E0	0	0	0
423	535	Pesi strutturali	0	0	-9.7E0	0	0	0	424	535	neve	0	0	-9.7E0	0	0	0
425	560	Pesi strutturali	0	0	-10	0	0	0	426	560	neve	0	0	-10	0	0	0
427	585	Pesi strutturali	0	0	-1.0E1	0	0	0	428	585	neve	0	0	-1.0E1	0	0	0
429	610	Pesi strutturali	0	0	-1.0E1	0	0	0	430	610	neve	0	0	-1.0E1	0	0	0
431	635	Pesi strutturali	0	0	-1.0E1	0	0	0	432	635	neve	0	0	-1.0E1	0	0	0
433	660	Pesi strutturali	0	0	-1.0E1	0	0	0	434	660	neve	0	0	-1.0E1	0	0	0
435	685	Pesi strutturali	0	0	-10	0	0	0	436	685	neve	0	0	-10	0	0	0
437	710	Pesi strutturali	0	0	-9.8E0	0	0	0	438	710	neve	0	0	-9.8E0	0	0	0
439	735	Pesi strutturali	0	0	-9.7E0	0	0	0	440	735	neve	0	0	-9.7E0	0	0	0
441	760	Pesi strutturali	0	0	-9.6E0	0	0	0	442	760	neve	0	0	-9.6E0	0	0	0
443	785	Pesi strutturali	0	0	-9.2E0	0	0	0	444	785	neve	0	0	-9.2E0	0	0	0
445	810	Pesi strutturali	0	0	-7.8E0	0	0	0	446	810	neve	0	0	-7.8E0	0	0	0
447	835	Pesi strutturali	0	0	-3	0	0	0	448	835	neve	0	0	-3	0	0	0
449	436	Pesi strutturali	0	0	-9.1E0	0	0	0	450	437	Pesi strutturali	0	0	-1.4E1	0	0	0
451	462	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	452	461	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0
453	436	neve	0	0	-9.1E0	0	0	0	454	437	neve	0	0	-1.4E1	0	0	0
455	462	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0	456	461	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
457	487	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	458	486	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0
459	487	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0	460	486	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
461	512	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	462	511	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0
463	512	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0	464	511	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
465	537	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	466	536	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0
467	537	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0	468	536	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
469	562	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	470	561	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0
471	562	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0	472	561	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0

Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
473	587	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	474	586	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0
475	587	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0	476	586	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
477	612	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	478	611	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0
479	612	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0	480	611	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
481	637	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	482	636	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0
483	637	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0	484	636	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
485	662	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	486	661	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0
487	662	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0	488	661	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
489	687	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	490	686	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0
491	687	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0	492	686	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
493	712	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	494	711	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0
495	712	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0	496	711	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
497	737	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	498	736	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0
499	737	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0	500	736	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
501	762	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	502	761	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0
503	762	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0	504	761	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
505	787	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	506	786	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0
507	787	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0	508	786	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
509	812	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	510	811	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0
511	812	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0	512	811	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
513	837	Pesi strutturali	0	0	-1.4E1	0	0	0	514	836	Pesi strutturali	0	0	-9.1E0	0	0	0
515	837	neve	0	0	-1.4E1	0	0	0	516	836	neve	0	0	-9.1E0	0	0	0
517	438	Pesi strutturali	0	0	-1.4E1	0	0	0	518	463	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0
519	438	neve	0	0	-1.4E1	0	0	0	520	463	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
521	488	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	522	488	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
523	513	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	524	513	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
525	538	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	526	538	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
527	563	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	528	563	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
529	588	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	530	588	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
531	613	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	532	613	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
533	638	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	534	638	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
535	663	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	536	663	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
537	688	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	538	688	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
539	713	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	540	713	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
541	738	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	542	738	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
543	763	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	544	763	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
545	788	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	546	788	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
547	813	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	548	813	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
549	838	Pesi strutturali	0	0	-1.4E1	0	0	0	550	838	neve	0	0	-1.4E1	0	0	0
551	439	Pesi strutturali	0	0	-1.5E1	0	0	0	552	464	Pesi strutturali	0	0	-2.9E1	0	0	0
553	439	neve	0	0	-1.5E1	0	0	0	554	464	neve	0	0	-2.9E1	0	0	0
555	489	Pesi strutturali	0	0	-2.9E1	0	0	0	556	489	neve	0	0	-2.9E1	0	0	0
557	514	Pesi strutturali	0	0	-2.9E1	0	0	0	558	514	neve	0	0	-2.9E1	0	0	0
559	539	Pesi strutturali	0	0	-2.9E1	0	0	0	560	539	neve	0	0	-2.9E1	0	0	0
561	564	Pesi strutturali	0	0	-2.9E1	0	0	0	562	564	neve	0	0	-2.9E1	0	0	0
563	589	Pesi strutturali	0	0	-2.9E1	0	0	0	564	589	neve	0	0	-2.9E1	0	0	0
565	614	Pesi strutturali	0	0	-2.9E1	0	0	0	566	614	neve	0	0	-2.9E1	0	0	0
567	639	Pesi strutturali	0	0	-2.9E1	0	0	0	568	639	neve	0	0	-2.9E1	0	0	0
569	664	Pesi strutturali	0	0	-2.9E1	0	0	0	570	664	neve	0	0	-2.9E1	0	0	0
571	689	Pesi strutturali	0	0	-2.9E1	0	0	0	572	689	neve	0	0	-2.9E1	0	0	0
573	714	Pesi strutturali	0	0	-2.9E1	0	0	0	574	714	neve	0	0	-2.9E1	0	0	0
575	739	Pesi strutturali	0	0	-2.9E1	0	0	0	576	739	neve	0	0	-2.9E1	0	0	0
577	764	Pesi strutturali	0	0	-2.9E1	0	0	0	578	764	neve	0	0	-2.9E1	0	0	0
579	789	Pesi strutturali	0	0	-2.9E1	0	0	0	580	789	neve	0	0	-2.9E1	0	0	0
581	814	Pesi strutturali	0	0	-2.9E1	0	0	0	582	814	neve	0	0	-2.9E1	0	0	0
583	839	Pesi strutturali	0	0	-1.5E1	0	0	0	584	839	neve	0	0	-1.5E1	0	0	0
585	440	Pesi strutturali	0	0	-1.4E1	0	0	0	586	465	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0
587	440	neve	0	0	-1.4E1	0	0	0	588	465	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
589	490	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	590	490	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
591	515	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	592	515	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
593	540	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	594	540	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
595	565	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	596	565	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
597	590	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	598	590	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
599	615	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	600	615	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
601	640	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	602	640	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
603	665	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	604	665	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
605	690	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	606	690	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
607	715	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	608	715	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
609	740	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	610	740	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0

Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
611	765	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	612	765	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
613	790	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	614	790	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
615	815	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	616	815	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
617	840	Pesi strutturali	0	0	-1.4E1	0	0	0	618	840	neve	0	0	-1.4E1	0	0	0
619	441	Pesi strutturali	0	0	-1.4E1	0	0	0	620	466	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0
621	441	neve	0	0	-1.4E1	0	0	0	622	466	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
623	491	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	624	491	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
625	516	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	626	516	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
627	541	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	628	541	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
629	566	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	630	566	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
631	591	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	632	591	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
633	616	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	634	616	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
635	641	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	636	641	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
637	666	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	638	666	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
639	691	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	640	691	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
641	716	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	642	716	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
643	741	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	644	741	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
645	766	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	646	766	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
647	791	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	648	791	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
649	816	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	650	816	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
651	841	Pesi strutturali	0	0	-1.4E1	0	0	0	652	841	neve	0	0	-1.4E1	0	0	0
653	442	Pesi strutturali	0	0	-9	0	0	0	654	467	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0
655	442	neve	0	0	-9	0	0	0	656	467	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
657	492	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0	658	492	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
659	517	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0	660	517	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
661	542	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0	662	542	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
663	567	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0	664	567	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
665	592	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0	666	592	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
667	617	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0	668	617	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
669	642	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0	670	642	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
671	667	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0	672	667	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
673	692	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0	674	692	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
675	717	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0	676	717	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
677	742	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0	678	742	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
679	767	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0	680	767	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
681	792	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0	682	792	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
683	817	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0	684	817	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
685	842	Pesi strutturali	0	0	-9	0	0	0	686	842	neve	0	0	-9	0	0	0
687	443	Pesi strutturali	0	0	-2.1E0	0	0	0	688	468	Pesi strutturali	0	0	-3.9E0	0	0	0
689	443	neve	0	0	-2.1E0	0	0	0	690	468	neve	0	0	-3.9E0	0	0	0
691	493	Pesi strutturali	0	0	-3.8E0	0	0	0	692	493	neve	0	0	-3.8E0	0	0	0
693	518	Pesi strutturali	0	0	-3.8E0	0	0	0	694	518	neve	0	0	-3.8E0	0	0	0
695	543	Pesi strutturali	0	0	-3.8E0	0	0	0	696	543	neve	0	0	-3.8E0	0	0	0
697	568	Pesi strutturali	0	0	-3.8E0	0	0	0	698	568	neve	0	0	-3.8E0	0	0	0
699	593	Pesi strutturali	0	0	-3.8E0	0	0	0	700	593	neve	0	0	-3.8E0	0	0	0
701	618	Pesi strutturali	0	0	-3.8E0	0	0	0	702	618	neve	0	0	-3.8E0	0	0	0
703	643	Pesi strutturali	0	0	-3.8E0	0	0	0	704	643	neve	0	0	-3.8E0	0	0	0
705	668	Pesi strutturali	0	0	-3.8E0	0	0	0	706	668	neve	0	0	-3.8E0	0	0	0
707	693	Pesi strutturali	0	0	-3.8E0	0	0	0	708	693	neve	0	0	-3.8E0	0	0	0
709	718	Pesi strutturali	0	0	-3.8E0	0	0	0	710	718	neve	0	0	-3.8E0	0	0	0
711	743	Pesi strutturali	0	0	-3.8E0	0	0	0	712	743	neve	0	0	-3.8E0	0	0	0
713	768	Pesi strutturali	0	0	-3.8E0	0	0	0	714	768	neve	0	0	-3.8E0	0	0	0
715	793	Pesi strutturali	0	0	-3.8E0	0	0	0	716	793	neve	0	0	-3.8E0	0	0	0
717	818	Pesi strutturali	0	0	-3.9E0	0	0	0	718	818	neve	0	0	-3.9E0	0	0	0
719	843	Pesi strutturali	0	0	-2	0	0	0	720	843	neve	0	0	-2	0	0	0
721	835	Pesi strutturali	0	0	-2.2E0	0	0	0	722	810	Pesi strutturali	0	0	-4.4E0	0	0	0
723	835	neve	0	0	-2.2E0	0	0	0	724	810	neve	0	0	-4.4E0	0	0	0
725	785	Pesi strutturali	0	0	-4.4E0	0	0	0	726	785	neve	0	0	-4.4E0	0	0	0
727	760	Pesi strutturali	0	0	-4.4E0	0	0	0	728	760	neve	0	0	-4.4E0	0	0	0
729	735	Pesi strutturali	0	0	-4.4E0	0	0	0	730	735	neve	0	0	-4.4E0	0	0	0
731	710	Pesi strutturali	0	0	-4.4E0	0	0	0	732	710	neve	0	0	-4.4E0	0	0	0
733	685	Pesi strutturali	0	0	-4.4E0	0	0	0	734	685	neve	0	0	-4.4E0	0	0	0
735	660	Pesi strutturali	0	0	-4.4E0	0	0	0	736	660	neve	0	0	-4.4E0	0	0	0
737	635	Pesi strutturali	0	0	-4.4E0	0	0	0	738	635	neve	0	0	-4.4E0	0	0	0
739	610	Pesi strutturali	0	0	-4.4E0	0	0	0	740	610	neve	0	0	-4.4E0	0	0	0
741	585	Pesi strutturali	0	0	-4.4E0	0	0	0	742	585	neve	0	0	-4.4E0	0	0	0
743	560	Pesi strutturali	0	0	-4.4E0	0	0	0	744	560	neve	0	0	-4.4E0	0	0	0
745	535	Pesi strutturali	0	0	-4.4E0	0	0	0	746	535	neve	0	0	-4.4E0	0	0	0
747	510	Pesi strutturali	0	0	-4.4E0	0	0	0	748	510	neve	0	0	-4.4E0	0	0	0

Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
749	485	Pesi strutturali	0	0	-4.4E0	0	0	0	750	485	neve	0	0	-4.4E0	0	0	0
751	460	Pesi strutturali	0	0	-4.4E0	0	0	0	752	460	neve	0	0	-4.4E0	0	0	0
753	435	Pesi strutturali	0	0	-2.2E0	0	0	0	754	435	neve	0	0	-2.2E0	0	0	0
755	444	Pesi strutturali	0	0	-8.9E0	0	0	0	756	445	Pesi strutturali	0	0	-1.4E1	0	0	0
757	470	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	758	469	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0
759	444	neve	0	0	-8.9E0	0	0	0	760	445	neve	0	0	-1.4E1	0	0	0
761	470	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0	762	469	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
763	495	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	764	494	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0
765	495	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0	766	494	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
767	520	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	768	519	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0
769	520	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0	770	519	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
771	545	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	772	544	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0
773	545	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0	774	544	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
775	570	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	776	569	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0
777	570	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0	778	569	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
779	595	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	780	594	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0
781	595	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0	782	594	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
783	620	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	784	619	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0
785	620	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0	786	619	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
787	645	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	788	644	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0
789	645	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0	790	644	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
791	670	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	792	669	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0
793	670	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0	794	669	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
795	695	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	796	694	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0
797	695	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0	798	694	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
799	720	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	800	719	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0
801	720	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0	802	719	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
803	745	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	804	744	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0
805	745	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0	806	744	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
807	770	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	808	769	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0
809	770	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0	810	769	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
811	795	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	812	794	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0
813	795	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0	814	794	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
815	820	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	816	819	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0
817	820	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0	818	819	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
819	845	Pesi strutturali	0	0	-1.4E1	0	0	0	820	844	Pesi strutturali	0	0	-8.9E0	0	0	0
821	845	neve	0	0	-1.4E1	0	0	0	822	844	neve	0	0	-8.9E0	0	0	0
823	446	Pesi strutturali	0	0	-1.4E1	0	0	0	824	471	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0
825	446	neve	0	0	-1.4E1	0	0	0	826	471	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
827	496	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	828	496	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
829	521	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	830	521	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
831	546	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	832	546	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
833	571	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	834	571	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
835	596	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	836	596	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
837	621	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	838	621	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
839	646	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	840	646	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
841	671	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	842	671	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
843	696	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	844	696	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
845	721	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	846	721	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
847	746	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	848	746	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
849	771	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	850	771	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
851	796	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	852	796	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
853	821	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	854	821	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
855	846	Pesi strutturali	0	0	-1.4E1	0	0	0	856	846	neve	0	0	-1.4E1	0	0	0
857	447	Pesi strutturali	0	0	-1.5E1	0	0	0	858	472	Pesi strutturali	0	0	-2.9E1	0	0	0
859	447	neve	0	0	-1.5E1	0	0	0	860	472	neve	0	0	-2.9E1	0	0	0
861	497	Pesi strutturali	0	0	-2.9E1	0	0	0	862	497	neve	0	0	-2.9E1	0	0	0
863	522	Pesi strutturali	0	0	-2.9E1	0	0	0	864	522	neve	0	0	-2.9E1	0	0	0
865	547	Pesi strutturali	0	0	-2.9E1	0	0	0	866	547	neve	0	0	-2.9E1	0	0	0
867	572	Pesi strutturali	0	0	-2.9E1	0	0	0	868	572	neve	0	0	-2.9E1	0	0	0
869	597	Pesi strutturali	0	0	-2.9E1	0	0	0	870	597	neve	0	0	-2.9E1	0	0	0
871	622	Pesi strutturali	0	0	-2.9E1	0	0	0	872	622	neve	0	0	-2.9E1	0	0	0
873	647	Pesi strutturali	0	0	-2.9E1	0	0	0	874	647	neve	0	0	-2.9E1	0	0	0
875	672	Pesi strutturali	0	0	-2.9E1	0	0	0	876	672	neve	0	0	-2.9E1	0	0	0
877	697	Pesi strutturali	0	0	-2.9E1	0	0	0	878	697	neve	0	0	-2.9E1	0	0	0
879	722	Pesi strutturali	0	0	-2.9E1	0	0	0	880	722	neve	0	0	-2.9E1	0	0	0
881	747	Pesi strutturali	0	0	-2.9E1	0	0	0	882	747	neve	0	0	-2.9E1	0	0	0
883	772	Pesi strutturali	0	0	-2.9E1	0	0	0	884	772	neve	0	0	-2.9E1	0	0	0
885	797	Pesi strutturali	0	0	-2.9E1	0	0	0	886	797	neve	0	0	-2.9E1	0	0	0

Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
887	822	Pesi strutturali	0	0	-2.9E1	0	0	0	888	822	neve	0	0	-2.9E1	0	0	0
889	847	Pesi strutturali	0	0	-1.5E1	0	0	0	890	847	neve	0	0	-1.5E1	0	0	0
891	448	Pesi strutturali	0	0	-1.4E1	0	0	0	892	473	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0
893	448	neve	0	0	-1.4E1	0	0	0	894	473	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
895	498	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	896	498	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
897	523	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	898	523	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
899	548	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	900	548	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
901	573	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	902	573	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
903	598	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	904	598	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
905	623	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	906	623	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
907	648	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	908	648	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
909	673	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	910	673	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
911	698	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	912	698	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
913	723	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	914	723	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
915	748	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	916	748	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
917	773	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	918	773	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
919	798	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	920	798	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
921	823	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	922	823	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
923	848	Pesi strutturali	0	0	-1.4E1	0	0	0	924	848	neve	0	0	-1.4E1	0	0	0
925	449	Pesi strutturali	0	0	-1.4E1	0	0	0	926	474	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0
927	449	neve	0	0	-1.4E1	0	0	0	928	474	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
929	499	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	930	499	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
931	524	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	932	524	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
933	549	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	934	549	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
935	574	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	936	574	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
937	599	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	938	599	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
939	624	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	940	624	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
941	649	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	942	649	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
943	674	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	944	674	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
945	699	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	946	699	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
947	724	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	948	724	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
949	749	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	950	749	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
951	774	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	952	774	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
953	799	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	954	799	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
955	824	Pesi strutturali	0	0	-2.8E1	0	0	0	956	824	neve	0	0	-2.8E1	0	0	0
957	849	Pesi strutturali	0	0	-1.4E1	0	0	0	958	849	neve	0	0	-1.4E1	0	0	0
959	450	Pesi strutturali	0	0	-8.8E0	0	0	0	960	475	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0
961	450	neve	0	0	-8.8E0	0	0	0	962	475	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
963	500	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0	964	500	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
965	525	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0	966	525	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
967	550	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0	968	550	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
969	575	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0	970	575	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
971	600	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0	972	600	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
973	625	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0	974	625	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
975	650	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0	976	650	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
977	675	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0	978	675	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
979	700	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0	980	700	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
981	725	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0	982	725	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
983	750	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0	984	750	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
985	775	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0	986	775	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
987	800	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0	988	800	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
989	825	Pesi strutturali	0	0	-1.8E1	0	0	0	990	825	neve	0	0	-1.8E1	0	0	0
991	850	Pesi strutturali	0	0	-8.8E0	0	0	0	992	850	neve	0	0	-8.8E0	0	0	0
993	451	Pesi strutturali	0	0	-1.9E0	0	0	0	994	476	Pesi strutturali	0	0	-3.8E0	0	0	0
995	451	neve	0	0	-1.9E0	0	0	0	996	476	neve	0	0	-3.8E0	0	0	0
997	501	Pesi strutturali	0	0	-3.8E0	0	0	0	998	501	neve	0	0	-3.8E0	0	0	0
999	526	Pesi strutturali	0	0	-3.8E0	0	0	0	1000	526	neve	0	0	-3.8E0	0	0	0
1001	551	Pesi strutturali	0	0	-3.8E0	0	0	0	1002	551	neve	0	0	-3.8E0	0	0	0
1003	576	Pesi strutturali	0	0	-3.8E0	0	0	0	1004	576	neve	0	0	-3.8E0	0	0	0
1005	601	Pesi strutturali	0	0	-3.8E0	0	0	0	1006	601	neve	0	0	-3.8E0	0	0	0
1007	626	Pesi strutturali	0	0	-3.8E0	0	0	0	1008	626	neve	0	0	-3.8E0	0	0	0
1009	651	Pesi strutturali	0	0	-3.8E0	0	0	0	1010	651	neve	0	0	-3.8E0	0	0	0
1011	676	Pesi strutturali	0	0	-3.8E0	0	0	0	1012	676	neve	0	0	-3.8E0	0	0	0
1013	701	Pesi strutturali	0	0	-3.8E0	0	0	0	1014	701	neve	0	0	-3.8E0	0	0	0
1015	726	Pesi strutturali	0	0	-3.8E0	0	0	0	1016	726	neve	0	0	-3.8E0	0	0	0
1017	751	Pesi strutturali	0	0	-3.8E0	0	0	0	1018	751	neve	0	0	-3.8E0	0	0	0
1019	776	Pesi strutturali	0	0	-3.8E0	0	0	0	1020	776	neve	0	0	-3.8E0	0	0	0
1021	801	Pesi strutturali	0	0	-3.8E0	0	0	0	1022	801	neve	0	0	-3.8E0	0	0	0
1023	826	Pesi strutturali	0	0	-3.8E0	0	0	0	1024	826	neve	0	0	-3.8E0	0	0	0

Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz	Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
1025	851	Pesi strutturali	0	0	-1.9E0	0	0	0	1026	851	neve	0	0	-1.9E0	0	0	0
1027	843	Pesi strutturali	0	0	-2	0	0	0	1028	818	Pesi strutturali	0	0	-4.2E0	0	0	0
1029	843	neve	0	0	-2	0	0	0	1030	818	neve	0	0	-4.2E0	0	0	0
1031	793	Pesi strutturali	0	0	-4.4E0	0	0	0	1032	793	neve	0	0	-4.4E0	0	0	0
1033	768	Pesi strutturali	0	0	-4.4E0	0	0	0	1034	768	neve	0	0	-4.4E0	0	0	0
1035	743	Pesi strutturali	0	0	-4.4E0	0	0	0	1036	743	neve	0	0	-4.4E0	0	0	0
1037	718	Pesi strutturali	0	0	-4.4E0	0	0	0	1038	718	neve	0	0	-4.4E0	0	0	0
1039	693	Pesi strutturali	0	0	-4.4E0	0	0	0	1040	693	neve	0	0	-4.4E0	0	0	0
1041	668	Pesi strutturali	0	0	-4.4E0	0	0	0	1042	668	neve	0	0	-4.4E0	0	0	0
1043	643	Pesi strutturali	0	0	-4.4E0	0	0	0	1044	643	neve	0	0	-4.4E0	0	0	0
1045	618	Pesi strutturali	0	0	-4.4E0	0	0	0	1046	618	neve	0	0	-4.4E0	0	0	0
1047	593	Pesi strutturali	0	0	-4.4E0	0	0	0	1048	593	neve	0	0	-4.4E0	0	0	0
1049	568	Pesi strutturali	0	0	-4.4E0	0	0	0	1050	568	neve	0	0	-4.4E0	0	0	0
1051	543	Pesi strutturali	0	0	-4.4E0	0	0	0	1052	543	neve	0	0	-4.4E0	0	0	0
1053	518	Pesi strutturali	0	0	-4.4E0	0	0	0	1054	518	neve	0	0	-4.4E0	0	0	0
1055	493	Pesi strutturali	0	0	-4.4E0	0	0	0	1056	493	neve	0	0	-4.4E0	0	0	0
1057	468	Pesi strutturali	0	0	-4.3E0	0	0	0	1058	468	neve	0	0	-4.3E0	0	0	0
1059	443	Pesi strutturali	0	0	-2	0	0	0	1060	443	neve	0	0	-2	0	0	0
1061	639	Rig Ux	1	0	0	0	0	0	1062	639	Rig Uy	0	1	0	0	0	0
1063	639	Rig Rz	0	0	0	0	0	1									

4.2 Masse di piano

***Quota**: quota, livello o falda, a cui compete la massa risultante.*
***Massa X**: massa per la componente di spostamento lungo l'asse X. [daN/(cm/s²)]*
***Massa Y**: massa per la componente di spostamento lungo l'asse Y. [daN/(cm/s²)]*

Quota	Massa X	Massa Y	Quota	Massa X	Massa Y
0-Fondazione	83.432	83.432	Altre quote	5.105	5.105

5 Materiali

5.1 Materiali c.a.

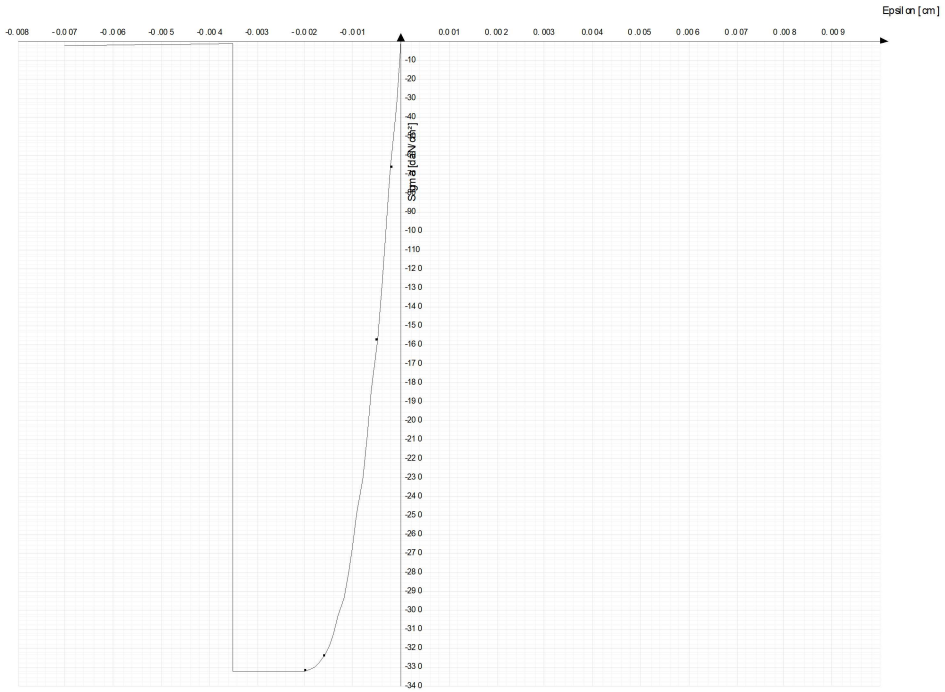
***Descrizione**: descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Rck**: resistenza caratteristica cubica; valore medio nel caso di edificio esistente. [daN/cm²]*
***E**: modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm²]*
***G**: modulo di elasticità tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste e di elementi guscio a comportamento ortotropo. [daN/cm²]*
***v**: coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.*
***γ**: peso specifico del materiale. [daN/cm³]*
***α**: coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C-1]*

Descrizione	Rck	E	G	v	γ	α
C32/40	400	336428	Default (152921.72)	0.1	0.0025	0.00001
CALCESTRUZZO SENZA PESO	300	314472	Default (142941.64)	0.1	0	0.00001

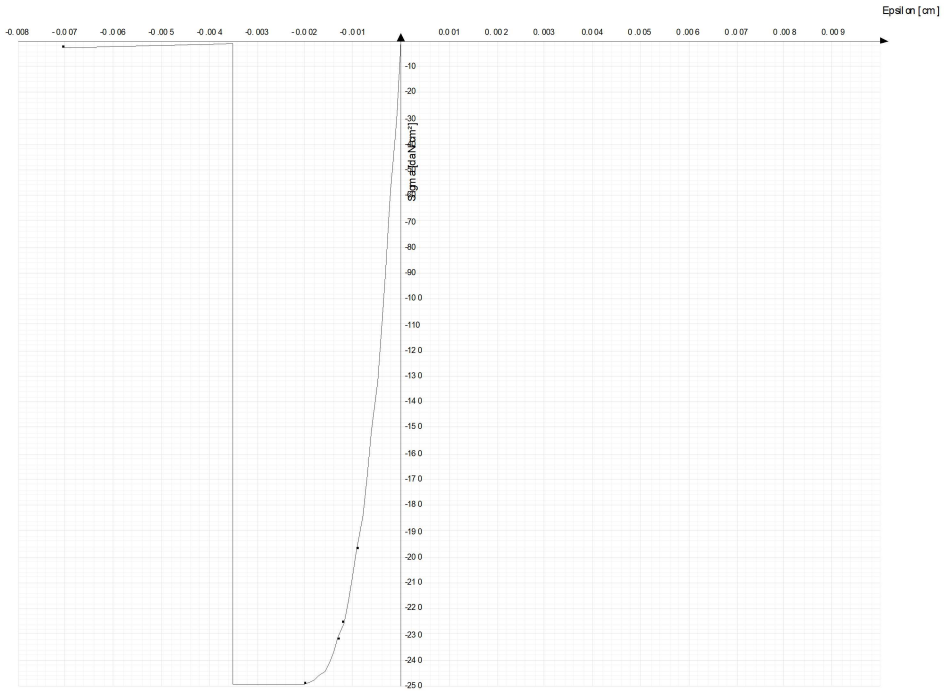
5.2 Curve di materiali c.a.

***Descrizione**: descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Curva**: curva caratteristica.*
***Reaz.traz.**: reagisce a trazione.*
***Comp.frag.**: ha comportamento fragile.*
***E.compr.**: modulo di elasticità a compressione. [daN/cm²]*
***Incr.compr.**: incrudimento di compressione. Il valore è adimensionale.*
***EpsEc**: ε elastico a compressione. Il valore è adimensionale.*
***EpsUc**: ε ultimo a compressione. Il valore è adimensionale.*
***E.traz.**: modulo di elasticità a trazione. [daN/cm²]*
***Incr.traz.**: incrudimento di trazione. Il valore è adimensionale.*
***EpsEt**: ε elastico a trazione. Il valore è adimensionale.*
***EpsUt**: ε ultimo a trazione. Il valore è adimensionale.*

Descrizione	Curva									
	Reaz.traz.	Comp.frag.	E.compr.	Incr.compr.	EpsEc	EpsUc	E.traz.	Incr.traz.	EpsEt	EpsUt
C32/40	No	Si	3.4E5	0.001	-0.002	-3.5E-3	3.4E5	0.001	6.4E-5	7.1E-5



Descrizione	Curva									
	Reaz.traz.	Comp.frag.	E.compr.	Incr.compr.	EpsEc	EpsUc	E.traz.	Incr.traz.	EpsEt	EpsUt
CALCESTRUZZO SENZA PESO	No	Si	3.1E5	0.001	-0.002	-3.5E-3	3.1E5	0.001	5.7E-5	6.3E-5



6 Risposta modale

***Modo**: identificativo del modo di vibrare.*
***Periodo**: periodo. [s]*
***Massa X**: massa partecipante in direzione globale X. Il valore è adimensionale.*
***Massa Y**: massa partecipante in direzione globale Y. Il valore è adimensionale.*
***Massa Z**: massa partecipante in direzione globale Z. Il valore è adimensionale.*

***Massa rot. X**: massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale X. Il valore è adimensionale.*
***Massa rot. Y**: massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale Y. Il valore è adimensionale.*
***Massa rot. Z**: massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale Z. Il valore è adimensionale.*
***Massa sX**: massa partecipante in direzione Sisma X. Il valore è adimensionale.*
***Massa sY**: massa partecipante in direzione Sisma Y. Il valore è adimensionale.*

Totale masse partecipanti:
Traslazione X: 1
Traslazione Y: 1
Traslazione Z: 0
Rotazione X: 0.999995
Rotazione Y: 0.999982
Rotazione Z: 1

Modo	Periodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Massa rot. X	Massa rot. Y	Massa rot. Z	Massa sX	Massa sY
1	1.32E-1	2.89E-5	4.58E-1	0	6.76E-2	4.66E-6	2.39E-1	2.89E-5	4.58E-1
2	1.20E-1	1.00E0	6.33E-5	0	1.29E-5	2.03E-1	6.89E-1	1.00E0	6.33E-5
3	1.12E-1	3.44E-5	5.42E-1	0	1.40E-1	8.32E-6	7.21E-2	3.44E-5	5.42E-1
4	1.52E-2	0	9.82E-6	0	7.92E-1	5.34E-8	1.88E-6	0	9.82E-6
5	1.26E-2	4.05E-6	0	0	6.56E-8	7.97E-1	2.81E-6	4.05E-6	0
6	4.51E-3	0	2.58E-8	0	8.50E-6	7.86E-8	0	0	2.58E-8
7	4.17E-3	1.17E-8	0	0	1.60E-9	7.95E-6	8.70E-9	1.17E-8	0
8	3.52E-3	2.41E-8	0	0	6.85E-8	4.57E-5	1.71E-8	2.41E-8	0
9	2.53E-3	0	2.60E-8	0	9.13E-6	2.50E-9	3.82E-9	0	2.60E-8
10	2.36E-3	2.31E-8	0	0	3.74E-8	7.80E-6	1.57E-8	2.31E-8	0

7 Verifica risposta strutturale sismica

Stampa dell'elemento 'Verifica risposta strutturale sismica' non riuscita, file non trovato!!!
[X:\LAVORI\05-LAVORI SISMICAD\2022-BustoGarolfo_Centroriutilizzo\02-2022-BustoG_Platea_UfficiDeposito\Verifica risposta strutturale sismica.rdf]

8 Verifiche C.A.

8.1 Verifiche piastre C.A.

Le unità di misura elencate nel capitolo sono in [cm, daN, deg] ove non espressamente specificato.

***Nodo**: indice del nodo di verifica.*
***Dir.**: direzione della sezione di verifica.*
***B**: base della sezione rettangolare di verifica. [cm]*
***H**: altezza della sezione rettangolare di verifica. [cm]*
***A. sup.**: area barre armatura superiori. [cm²]*
***C. sup.**: distanza media delle barre superiori dal bordo superiore della sezione. [cm]*
***A. inf.**: area barre armatura inferiori. [cm²]*
***C. inf.**: distanza media delle barre inferiori dal bordo inferiore della sezione. [cm]*
***Comb.**: combinazione di verifica.*
***M**: momento flettente. [daN*cm]*
***N**: sforzo normale. [daN]*
***Mu**: momento flettente ultimo. [daN*cm]*
***Nu**: sforzo normale ultimo. [daN]*
***c.s.**: coefficiente di sicurezza.*
***Verifica**: stato di verifica.*
***σc**: tensione nel calcestruzzo. [daN/cm²]*
***σlim**: tensione limite. [daN/cm²]*
***Es/Ec**: coefficiente di omogenizzazione.*
***σf**: tensione nell'acciaio d'armatura. [daN/cm²]*
***Comb.**: combinazione.*
***Fh**: componente orizzontale del carico. [daN]*
***Fv**: componente verticale del carico. [daN]*
***Cnd**: resistenza valutata a breve o lungo termine (BT - LT).*
***Ad**: adesione di progetto. [daN/cm²]*
***Phi**: angolo di attrito di progetto. [deg]*

***RPl**: resistenza passiva laterale unitaria di progetto. [daN/cm]*
***γR**: coefficiente parziale sulla resistenza di progetto.*
***Rd**: resistenza alla traslazione di progetto. [daN]*
***Ed**: azione di progetto. [daN]*
***Rd/Ed**: coefficiente di sicurezza allo scorrimento.*
***ID**: indice della verifica di capacità portante.*
***Fx**: componente lungo x del carico. [daN]*
***Fy**: componente lungo y del carico. [daN]*
***Fz**: componente verticale del carico. [daN]*
***Mx**: componente lungo x del momento. [daN*cm]*
***My**: componente lungo y del momento. [daN*cm]*
***ix**: inclinazione del carico in x. [deg]*
***iy**: inclinazione del carico in y. [deg]*
***ex**: eccentricità del carico in x. [cm]*
***ey**: eccentricità del carico in y. [cm]*
***B'**: larghezza efficace. [cm]*
***L'**: lunghezza efficace. [cm]*
***Cnd**: resistenza valutata per condizione a breve o lungo termine (BT - LT).*
***C**: coesione di progetto. [daN/cm²]*
***Qs**: sovraccarico laterale da piano di posa. [daN/cm²]*
***Rd**: resistenza alla rottura del complesso di progetto. [daN]*
***Ed**: azione di progetto (sforzo normale al piano di posa). [daN]*
***Rd/Ed**: coefficiente di sicurezza alla capacità portante.*
***N**:*
***Nq**: fattore di capacità portante per il termine di sovraccarico.*
***Nc**: fattore di capacità portante per il termine coesivo.*
***Ng**: fattore di capacità portante per il termine attritivo.*
***S**:*
***Sq**: fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine di sovraccarico.*
***Sc**: fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine coesivo.*
***Sg**: fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine attritivo.*
***D**:*
***Dq**: fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine di sovraccarico.*
***Dc**: fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine coesivo.*
***Dg**: fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine attritivo.*
***I**:*
***Iq**: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine di sovraccarico.*
***Ic**: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine coesivo.*
***Ig**: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine attritivo.*
***B**:*
***Bq**: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine di sovraccarico.*
***Bc**: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine coesivo.*
***Bg**: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine attritivo.*
***G**:*
***Gq**: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine di sovraccarico.*
***Gc**: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine coesivo.*
***Gg**: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine attritivo.*
***P**:*
***Pq**: fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine di sovraccarico.*
***Pc**: fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine coesivo.*
***Pg**: fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine attritivo.*
***E**:*
***Eq**: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine di sovraccarico.*
***Ec**: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine coesivo.*
***Eg**: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine attritivo.*

Platea a "0-Fondazione"

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Geometria

Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C32/40 Rck 400

Sistema di riferimento e direzioni di armatura

Le coordinate citate nel seguito sono espresse in un sistema di riferimento cartesiano con origine in (416.1; 1020.7; 15), direzione dell'asse X = (1; 0; 0), direzione dell'asse Y = (0; 1; 0).

Le direzioni X/Y di armatura e le sezioni X/Y di verifica sono individuate dagli assi del sistema di riferimento.

Verifiche nei nodi

Verifiche SLU flessione nei nodi

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per le combinazioni SLV, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
160	Y	100	20	3.93	4.5	3.93	4.5	SLU 6	107270	0	276213	0	2.5749	Si
260	Y	100	20	3.93	4.5	3.93	4.5	SLU 6	107078	0	276213	0	2.5796	Si
285	Y	100	20	3.93	4.5	3.93	4.5	SLU 6	105057	0	276213	0	2.6292	Si
135	Y	100	20	3.93	4.5	3.93	4.5	SLU 6	104560	0	276213	0	2.6417	Si
208	Y	100	20	3.93	4.5	3.93	4.5	SLU 6	102907	0	276213	0	2.6841	Si

Verifiche SLD Resistenza flessione nei nodi

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
160	Y	100	20	3.93	4.5	3.93	4.5	SLD 1	72681	0	223576	0	3.0761	Si
260	Y	100	20	3.93	4.5	3.93	4.5	SLD 3	72554	0	223576	0	3.0815	Si
285	Y	100	20	3.93	4.5	3.93	4.5	SLD 3	71392	0	223576	0	3.1317	Si
135	Y	100	20	3.93	4.5	3.93	4.5	SLD 1	71044	0	223576	0	3.147	Si
208	Y	100	20	3.93	4.5	3.93	4.5	SLD 1	69348	0	223576	0	3.224	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σc	σlim	Es/Ec	Verifica
160	Y	100	20	3.93	4.5	3.93	4.5	SLE QP 1	71375	0	-10.2	149.4	15	Si
260	Y	100	20	3.93	4.5	3.93	4.5	SLE QP 1	71265	0	-10.1	149.4	15	Si
285	Y	100	20	3.93	4.5	3.93	4.5	SLE QP 1	70080	0	-10	149.4	15	Si
135	Y	100	20	3.93	4.5	3.93	4.5	SLE QP 1	69722	0	-9.9	149.4	15	Si
208	Y	100	20	3.93	4.5	3.93	4.5	SLE QP 1	67970	0	-9.7	149.4	15	Si

Verifiche SLE tensione acciaio nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σf	σlim	Es/Ec	Verifica
160	Y	100	20	3.93	4.5	3.93	4.5	SLE RA 2	81030	0	95.2	3600	15	Si

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σf	σlim	Es/Ec	Verifica
260	Y	100	20	3.93	4.5	3.93	4.5	SLE RA 2	80887	0	95	3600	15	Si
285	Y	100	20	3.93	4.5	3.93	4.5	SLE RA 2	79382	0	93.3	3600	15	Si
135	Y	100	20	3.93	4.5	3.93	4.5	SLE RA 2	79003	0	92.8	3600	15	Si
208	Y	100	20	3.93	4.5	3.93	4.5	SLE RA 2	77668	0	91.2	3600	15	Si

Verifiche SLE fessurazione nei nodi

La piastra non presenta nodi con apertura delle fessure.

Verifiche geotecniche

Dati geometrici dell'impronta di calcolo

Forma dell'impronta di calcolo: rettangolare di area equivalente

Centro impronta, nel sistema globale: 782.8; 1323.5; -5

Lato minore B dell'impronta: 605.5

Lato maggiore L dell'impronta: 733.5

Area dell'impronta rettangolare di calcolo: 444134.4

Verifica di scorrimento sul piano di posa

Coefficiente di sicurezza minimo per scorrimento 5.01

Comb.	Fh	Fv	Cnd	Ad	Phi	RPI	γR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
SLU 1	0	-109061	LT	0	22	0	1.1	40058	0	1718143683 42.14	Si
SLV 3	8001	-109061	LT	0	22	0	1.1	40058	8001	5.01	Si

Verifiche geotecniche di capacità portante sul piano di posa

Profondità massima del bulbo di rottura considerato: 6.1 m

Peso specifico efficace del terreno di progetto γs: 1998 daN/m3

Accelerazione normalizzata massima attesa al suolo Amax per verifiche in SLD: 0.007

Accelerazione normalizzata massima attesa al suolo Amax per verifiche in SLV: 0.014

Coefficiente di sicurezza minimo per portanza 30.9

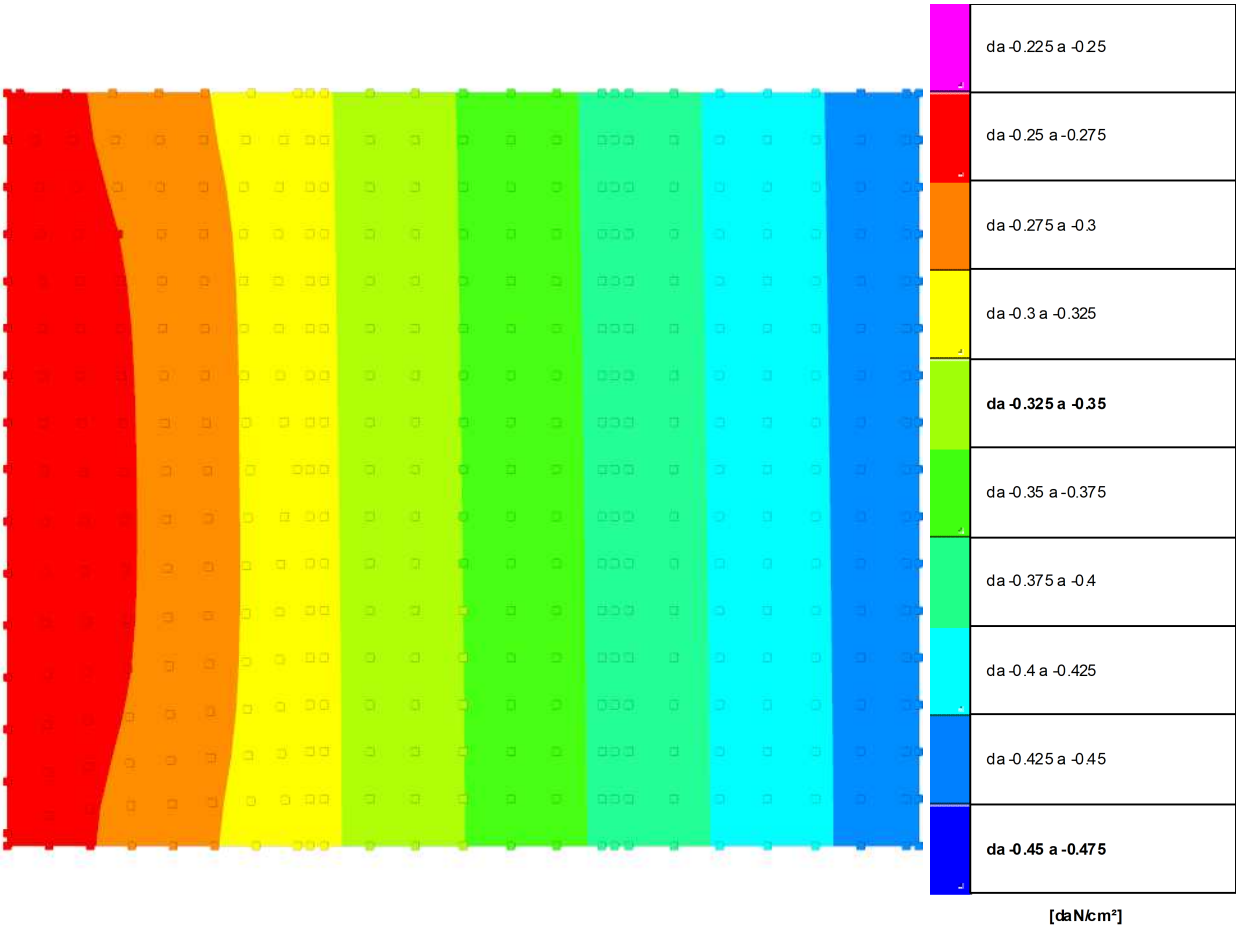
ID	Comb.	Fx	Fy	Fz	Mx	My	ix	iy	ex	ey	B'	L'	Cnd	C	Phi	Qs	γR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
1	SLU 6	0	0	-155104	-39257	5191961	0	0	33	0	605	667	LT	0	37	0	2.3	4792713	155104	30.9	Si
2	SLV 15	7683	2233	-109061	-187775	4536535	4	1	42	-2	602	650	LT	0	37	0	2.3	3763894	109061	34.51	Si
3	SLD 11	1146	3819	-109061	-299749	4074849	1	2	37	-3	600	659	LT	0	37	0	2.3	4219848	109061	38.69	Si

Verifiche geotecniche di capacità portante - Fattori utilizzati nel calcolo di Rd

ID	N			S			D			I			B			G			P			E		
	Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	Ic	Ig	Bq	Bc	Bg	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg
1	45	58	71	1.69	1.71	0.64	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	45	58	71	1.71	1.72	0.63	1	1	1	0.89	0.89	0.83	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.99	1	0.99
3	45	58	71	1.7	1.71	0.64	1	1	1	0.94	0.94	0.91	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

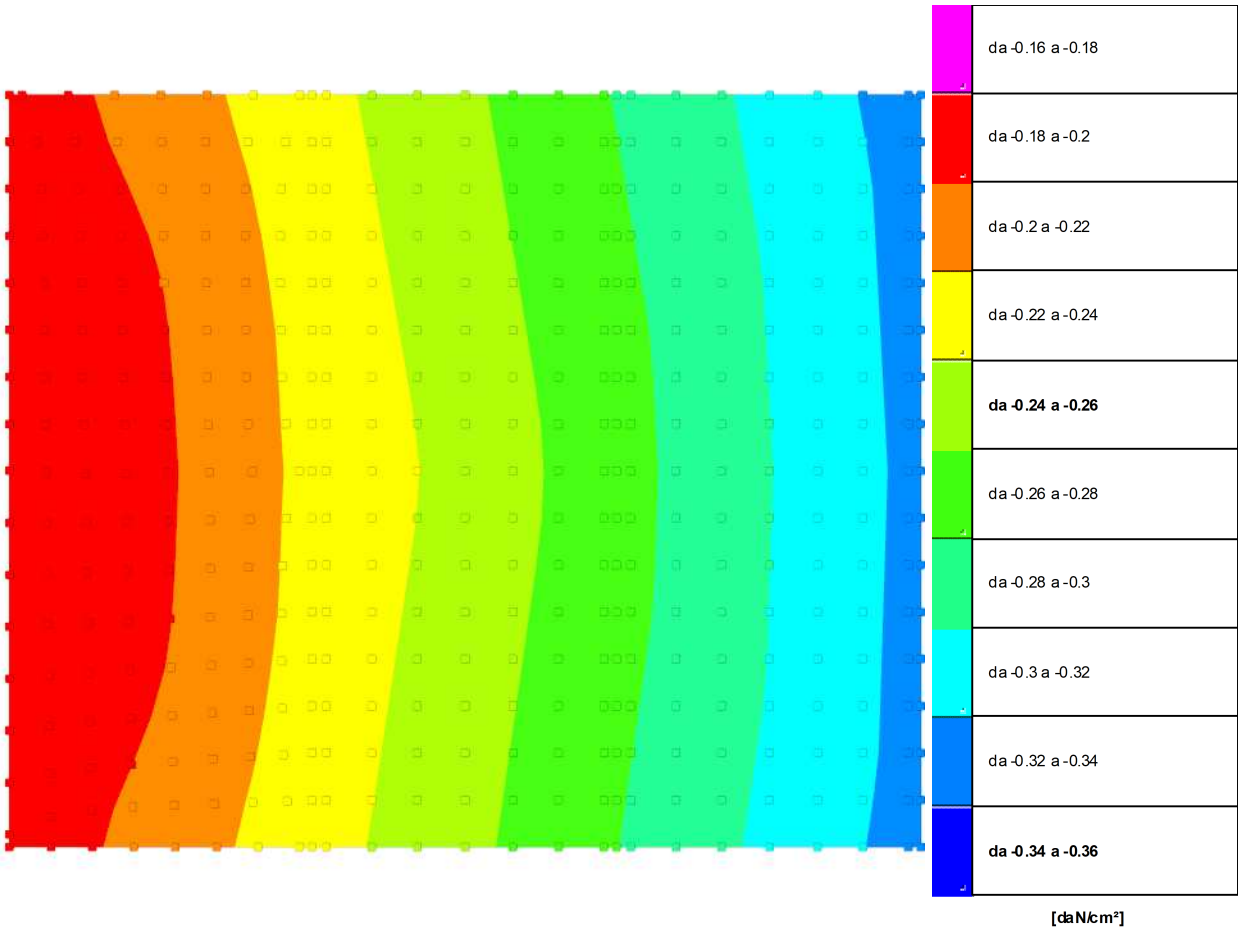
9.1 Verifiche delle fondazioni

9.1.1 Pressioni terreno in SLU



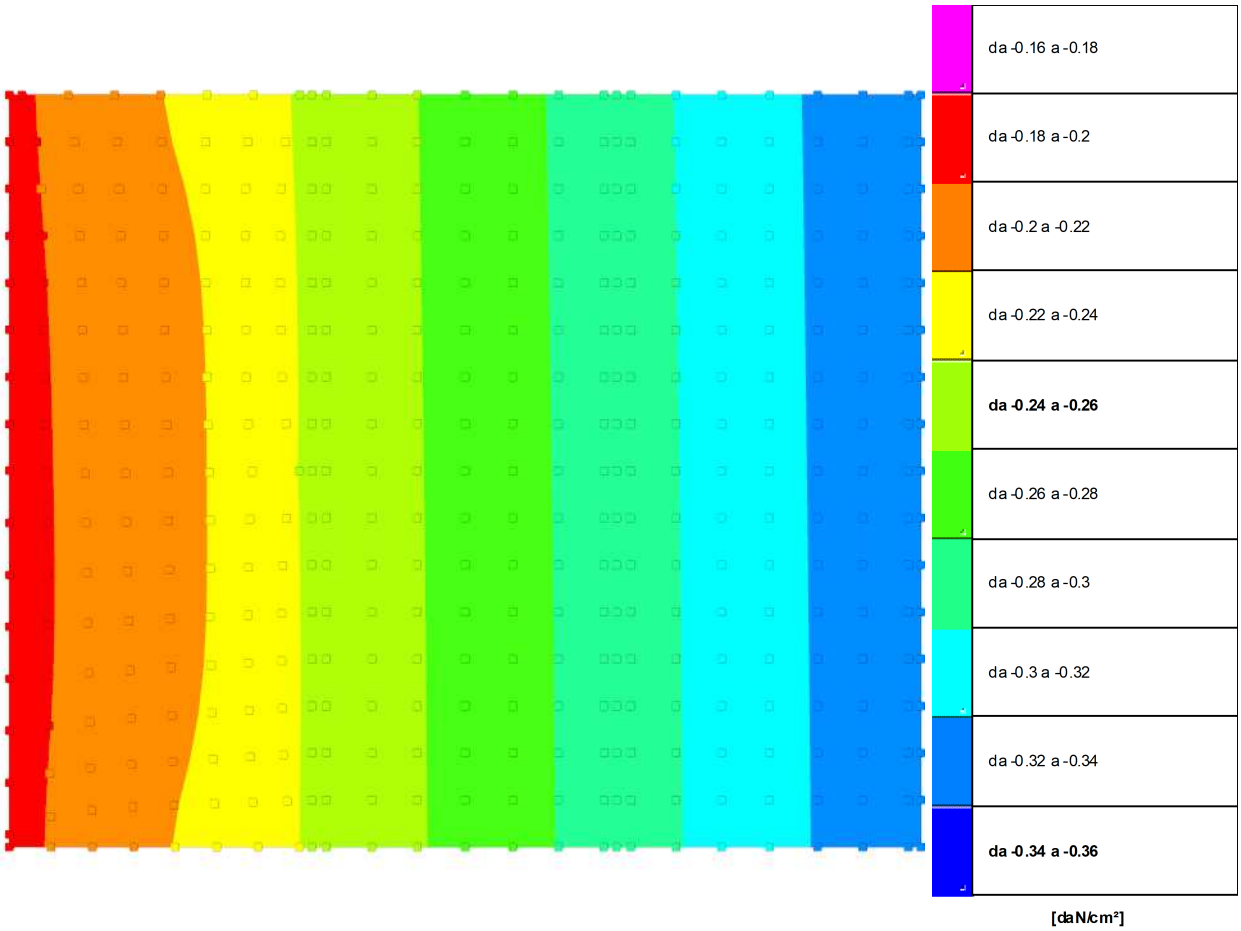
Rappresentazione in pianta delle massime compressioni sul terreno in famiglia SLU.

9.1.2 Pressioni terreno in SLV/SLVf/SLUEcc



Rappresentazione in pianta delle massime compressioni sul terreno in famiglie SLV/SLVf/SLUEcc.

9.1.3 Pressioni terreno in SLE/SLD



Rappresentazione in pianta delle massime compressioni sul terreno in famiglie SLE/SLD.

10 Descrizione del software

Descrizione del programma Sismicad

Si tratta di un programma di calcolo strutturale che nella versione più estesa è dedicato al progetto e verifica degli elementi in cemento armato, acciaio, muratura e legno di opere civili.

Il programma utilizza come analizzatore e solutore del modello strutturale un proprio solutore agli elementi finiti tridimensionale fornito col pacchetto. Il programma è sostanzialmente diviso in tre moduli:

- un pre processore che consente l'introduzione della geometria e dei carichi e crea il file dati di input al solutore;
- il solutore agli elementi finiti;
- un post processore che a soluzione avvenuta elabora i risultati eseguendo il progetto e la verifica delle membrature e producendo i grafici ed i tabulati di output.

Specifiche tecniche

Denominazione del software: Sismicad 12.21
Produttore del software: Concrete
Concrete srl, via della Pieve, 19, 35121 PADOVA - Italy
http://www.concrete.it
Rivenditore: CONCRETE SRL - Via della Pieve 19 - 35121 Padova - tel.049-8754720
Versione: 12.21
Identificatore licenza: SW-9755010
Intestatario della licenza: PICCIOLI CAPPELLI ING. PAOLO - C.SO NOVARA, 16 - VIGEVANO (PV)
Versione regolarmente licenziata

Schematizzazione strutturale e criteri di calcolo delle sollecitazioni

Il programma schematizza la struttura attraverso l'introduzione nell'ordine di fondazioni, poste anche a quote diverse, platee, platee nervate, plinti e travi di fondazione poggianti tutte su suolo elastico alla Winkler, di elementi verticali, pilastri e pareti in c.a. anche con fori, di orizzontamenti costituiti da solai orizzontali e inclinati (falde), e relative travi di piano e di falda; è ammessa anche l'introduzione di elementi prismatici in c.a. di interpiano con possibilità di collegamento in inclinato a solai posti a quote diverse.

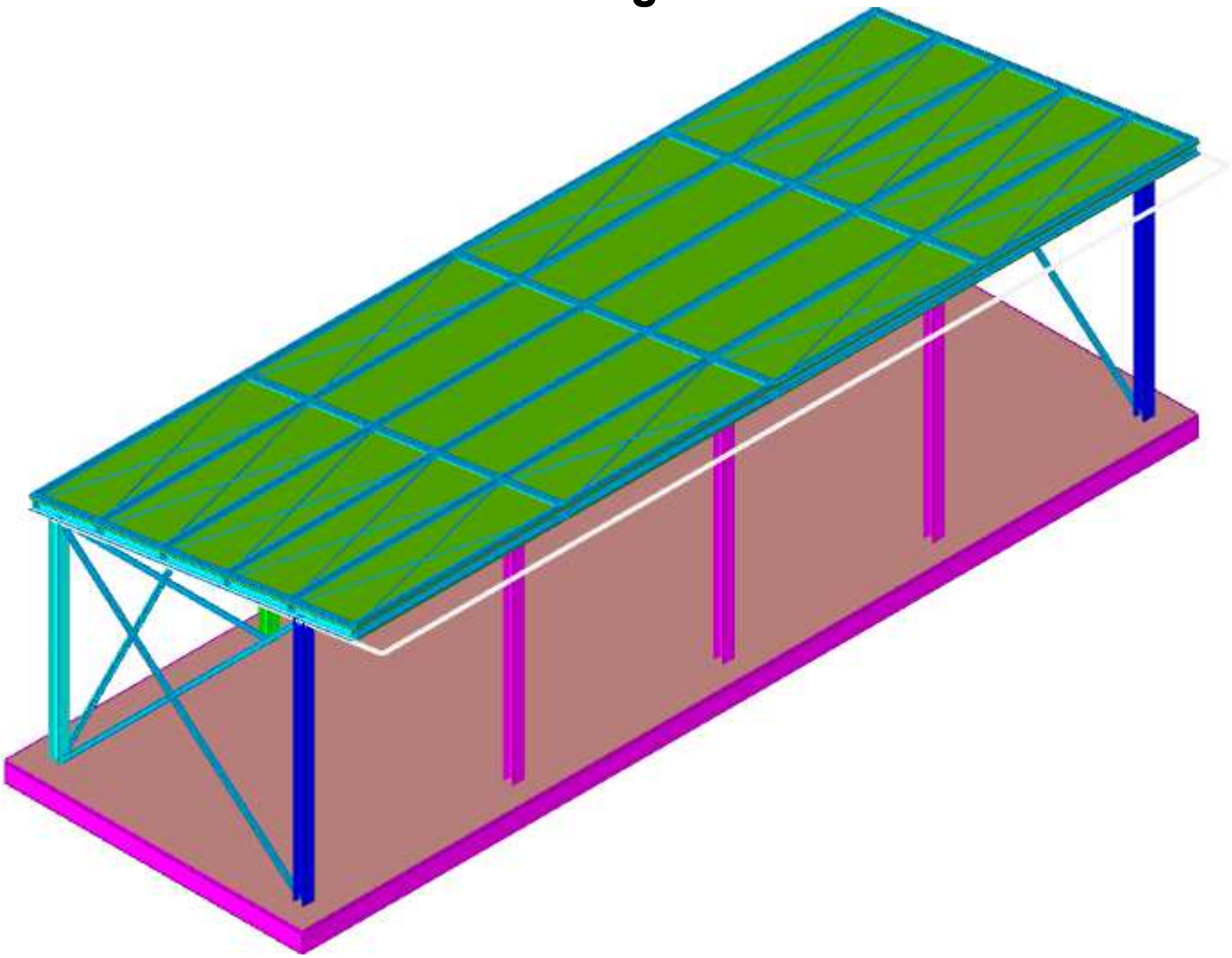
I nodi strutturali possono essere connessi solo a travi, pilastri e pareti, simulando così impalcati infinitamente deformabili nel piano, oppure a elementi lastra di spessore dichiarato dall'utente simulando in tal modo impalcati a rigidezza finita. I nodi appartenenti agli impalcati orizzontali possono essere connessi rigidamente ad uno o più nodi principali giacenti nel piano dell'impalcato;

generalmente un nodo principale coincide con il baricentro delle masse. Tale opzione, oltre a ridurre significativamente i tempi di elaborazione, elimina le approssimazioni numeriche connesse all'utilizzo di elementi lastra quando si richiede l'analisi a impalcati infinitamente rigidi.
Per quanto concerne i carichi, in fase di immissione dati, vengono definite, in numero a scelta dell'utente, condizioni di carico elementari le quali, in aggiunta alle azioni sismiche e variazioni termiche, vengono combinate attraverso coefficienti moltiplicativi per fornire le combinazioni richieste per le verifiche successive. L'effetto di disassamento delle forze orizzontali, indotto ad esempio dai torcenti di piano per costruzioni in zona sismica, viene simulato attraverso l'introduzione di eccentricità planari aggiuntive le quali costituiscono ulteriori condizioni elementari di carico da cumulare e combinare secondo i criteri del paragrafo precedente.
Tipologicamente sono ammessi sulle travi e sulle pareti carichi uniformemente distribuiti e carichi trapezoidali;lungo le aste e nei nodi di incrocio delle membrature sono anche definibili componenti di forze e coppie concentrate comunque dirette nello spazio.
Sono previste distribuzioni di temperatura, di intensità a scelta dell'utente, agenti anche su singole porzioni di struttura.
Il calcolo delle sollecitazioni si basa sulle seguenti ipotesi e modalità:
- travi e pilastri deformabili a sforzo normale, flessione deviata, taglio deviato e momento torcente. Sono previsti coefficienti riduttivi dei momenti di inerzia a scelta dell'utente per considerare la riduzione della rigidezza flessionale e torsionale per effetto della fessurazione del conglomerato cementizio. E' previsto un moltiplicatore della rigidezza assiale dei pilastri per considerare, se pure in modo approssimato, l'accorciamento dei pilastri per sforzo normale durante la costruzione;
- le travi di fondazione su suolo alla Winkler sono risolte in forma chiusa tramite uno specifico elemento finito;
- le pareti in c.a. sono analizzate schematizzandole come elementi lastra-piastra discretizzati con passo massimo assegnato in fase di immissione dati;
- le pareti in muratura possono essere schematizzate con elementi lastra-piastra con spessore flessionale ridotto rispetto allo spessore membranale;
- i plinti su suolo alla Winkler sono modellati con la introduzione di molle verticali elastoplastiche. La traslazione orizzontale a scelta dell'utente è bloccata o gestita da molle orizzontali di modulo di reazione proporzionale al verticale;
- i pali sono modellati suddividendo l'asta in più aste immerse in terreni di stratigrafia definita dall'utente. Nei nodi di divisione tra le aste vengono inserite molle assialsimmetriche elastoplastiche precaricate dalla spinta a riposo che hanno come pressione limite minima la spinta attiva e come pressione limite massima la spinta passiva modificabile attraverso opportuni coefficienti;
- i plinti su pali sono modellati attraverso aste di di rigidezza elevata che collegano un punto della struttura in elevazione con le aste che simulano la presenza dei pali;
- le piastre sono discretizzate in un numero finito di elementi lastra-piastra con passo massimo assegnato in fase di immissione dati; nel caso di platee di fondazione i nodi sono collegati al suolo da molle aventi rigidezze alla traslazione verticale ed richiesta anche orizzontale;
- la deformabilità nel proprio piano di piani dichiarati non infinitamente rigidi e di falde (piani inclinati) può essere controllata attraverso la introduzione di elementi membranali nelle zone di solaio;
- i disassamenti tra elementi asta sono gestiti automaticamente dal programma attraverso la introduzione di collegamenti rigidi locali;
- alle estremità di elementi asta è possibile inserire svincolamenti tradizionali così come cerniere parziali (che trasmettono una quota di ciò che trasmetterebbero in condizioni di collegamento rigido) o cerniere plastiche;
- alle estremità di elementi bidimensionali è possibile inserire svincolamenti con cerniere parziali del momento flettente avente come asse il bordo dell'elemento;
- il calcolo degli effetti del sisma è condotto, a scelta dell'utente, con analisi statica lineare, con analisi dinamica modale o con analisi statica non lineare, in accordo alle varie normative adottate. Le masse, nel caso di impalcati dichiarati rigidi sono concentrate nei nodi principali di piano altrimenti vengono considerate diffuse nei nodi giacenti sull'impalcato stesso. Nel caso di analisi sismica vengono anche controllati gli spostamenti di interpiano.

Verifiche delle membrature in cemento armato

Nel caso più generale le verifiche degli elementi in c.a. possono essere condotte col metodo delle tensioni ammissibili (D.M. 14-1-92) o agli stati limite in accordo al D.M. 09-01-96, al D.M. 14-01-08, al D.M. 17-01-18 o secondo Eurocodice 2.
Le travi sono progettate e verificate a flessione retta e taglio; a richiesta è possibile la verifica per le sei componenti della sollecitazione.
I pilastri ed i pali sono verificati per le sei componenti della sollecitazione.
Per gli elementi bidimensionali giacenti in un medesimo piano è disponibile la modalità di verifica che consente di analizzare lo stato di verifica nei singoli nodi degli elementi. Nelle verifiche (a presso flessione e punzonamento) è ammessa la introduzione dei momenti di calcolo modificati in base alle direttive dell'EC2, Appendice A.2.8.
I plinti superficiali sono verificati assumendo lo schema statico di mensole con incastri posti a filo o in asse pilastro.
Gli ancoraggi delle armature delle membrature in c.a. sono calcolati sulla base della effettiva tensione normale che ogni barra assume nella sezione di verifica distinguendo le zone di ancoraggio in zone di buona o cattiva aderenza. In particolare il programma valuta la tensione normale che ciascuna barra può assumere in una sezione sviluppando l'aderenza sulla superficie cilindrica posta a sinistra o a destra della sezione considerata; se in una sezione una barra assume per effetto dell'aderenza una tensione normale minore di quella ammissibile, il suo contributo all'area complessiva viene ridotto dal programma nel rapporto tra la tensione normale che la barra può assumere per effetto dell'aderenza e quella ammissibile. Le verifiche sono effettuate a partire dalle aree di acciaio equivalenti così calcolate che vengono evidenziate in relazione.
A seguito di analisi inelastiche eseguite in accordo a OPCM 3431 o D.M. 14-01-08, al D.M. 17-01-18 vengono condotte verifiche di resistenza per i meccanismi fragili (nodi e taglio) e verifiche di deformabilità per i meccanismi duttili.

Immagine



Struttura

1 Normative

D.M. 17-01-18
Norme Tecniche per le Costruzioni
Circolare 7 21-01-19 C.S.LL.PP
Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle N.T.C. di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.
Eurocodici
EN 1995-1-1:2004 +AC:2006 + A1:2008 + A2:2014
ETA-03/0050
ETA-07/0086
ETA-08/0147

2 Dati di definizione

2.1 Preferenze commessa

2.1.1 Preferenze di normativa

Analisi

Normativa	D.M. 17-01-18 (N.T.C.)	
Tipo di costruzione	2 - Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	
Vn	50	
Classe d'uso	II	
Vr	50	
Tipo di analisi	Lineare statica	
Considera sisma Z	Solo se Ag >= 0.15 g, conformemente a §3.2.3.1	
Località	Milano, Busto Garolfo; Latitudine ED50 45,543° (45° 32' 35"); Longitudine ED50 8,9024° (8° 54' 9"); Altitudine s.l.m. 180,81 m.	
Categoria del suolo	B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti	
Categoria topografica	T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media i<=15°	
Ss orizzontale SLD	1.2	
Tb orizzontale SLD	0.089	[s]
Tc orizzontale SLD	0.267	[s]
Td orizzontale SLD	1.677	[s]
Ss orizzontale SLV	1.2	
Tb orizzontale SLV	0.135	[s]
Tc orizzontale SLV	0.406	[s]
Td orizzontale SLV	1.757	[s]
St	1	
PVr SLD (%)	63	
Tr SLD	50	
Ag/g SLD	0.0193	
Fo SLD	2.528	
Tc* SLD	0.17	[s]
PVr SLV (%)	10	
Tr SLV	475	
Ag/g SLV	0.0392	
Fo SLV	2.66	
Tc* SLV	0.288	[s]
Smorzamento viscoso (%)	5	
Classe di duttilità	Non dissipativa	
Rotazione del sisma	0	[deg]
Quota dello '0' sismico	5	[cm]
Regolarità in pianta	No	
Regolarità in elevazione	Si	
Edificio acciaio	Si	
Edificio esistente	No	
Altezza costruzione	491.8	[cm]
T1,x	0.15328	[s]
T1,y	0.12823	[s]
λ SLD,x	1	
λ SLD,y	1	
λ SLV,x	1	
λ SLV,y	1	
Limite spostamenti interpiano SLD	0.005	
Fattore di comportamento per sisma SLD X	1	
Fattore di comportamento per sisma SLD Y	1	
Fattore di comportamento per sisma SLV X	1	
Fattore di comportamento per sisma SLV Y	1	
Coefficiente di sicurezza per carico limite (fondazioni superficiali)	2.3	
Coefficiente di sicurezza per scorrimento (fondazioni superficiali)	1.1	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, punta	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale compressione	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale trazione	1.25	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, punta	1.35	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale compressione	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale trazione	1.25	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali,		

punta	1.35	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale compressione	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale trazione	1.25	
Coefficiente di sicurezza portanza trasversale pali	1.3	
Fattore di correlazione resistenza caratteristica dei pali in base alle verticali indagate	1.7	
Coefficiente di sicurezza per ribaltamento (plinti superficiali)	1.15	
Esegui verifiche in combinazioni SLD secondo Circolare 7	Si	

Verifiche C.A.

Normativa	D.M. 17-01-18 (N.T.C.)	
γs (fattore di sicurezza parziale per l'acciaio)	1.15	
γc (fattore di sicurezza parziale per il calcestruzzo)	1.5	
Limite σc/fck in combinazione rara	0.6	
Limite σc/fck in combinazione quasi permanente	0.45	
Limite σf/fyk in combinazione rara	0.8	
Coefficiente di riduzione della τ per cattiva aderenza	0.7	
Dimensione limite fessure w1 §4.1.2.2.4	0.02	[cm]
Dimensione limite fessure w2 §4.1.2.2.4	0.03	[cm]
Dimensione limite fessure w3 §4.1.2.2.4	0.04	[cm]
Fattori parziali di sicurezza unitari per meccanismi duttili di strutture esistenti con fattore q	No	
Copriferro secondo EC2	Si	
αcc elementi nuovi nelle combinazioni sismiche	0.85	
αcc elementi esistenti	0.85	

Verifiche legno

Normativa	D.M. 17-01-18 (N.T.C.)	
γM combinazioni fondamentali massiccio	1.5	
γM combinazioni fondamentali lamellare	1.45	
γM combinazioni fondamentali unioni	1.5	
γM combinazioni eccezionali	1	
γM combinazioni esercizio	1	
Kmod durata istantaneo, classe 1	1.1	
Kmod durata istantaneo, classe 2	1.1	
Kmod durata istantaneo, classe 3	0.9	
Kmod durata breve, classe 1	0.9	
Kmod durata breve, classe 2	0.9	
Kmod durata breve, classe 3	0.7	
Kmod durata media, classe 1	0.8	
Kmod durata media, classe 2	0.8	
Kmod durata media, classe 3	0.65	
Kmod durata lunga, classe 1	0.7	
Kmod durata lunga, classe 2	0.7	
Kmod durata lunga, classe 3	0.55	
Kmod durata permanente, classe 1	0.6	
Kmod durata permanente, classe 2	0.6	
Kmod durata permanente, classe 3	0.5	
Kdef classe 1	0.6	
Kdef classe 2	0.8	
Kdef classe 3	2	

Verifiche acciaio

Normativa	D.M. 17-01-18 (N.T.C.)
γm0	1.05
γm1	1.05
γm2	1.25
Coefficiente riduttivo per effetto vettoriale	0.7
Calcolo coefficienti C1, C2, C3 per Mcr	automatico
Coefficienti α, β per flessione deviata	unitari
Verifica semplificata conservativa	si
L/e0 iniziale per profili accoppiati compressi	500
Metodo semplificato formula (4.2.82)	si
Escludi § 6.2.6.7 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009 in 7.5.4.3-7.5.4.5	si
Applica Nota 1 del prospetto 6.2	si
Riduzione fy per tubi tondi di classe 4	no
Limite spostamento relativo interpiano e monopiano colonne	0.00333
Limite spostamento relativo complessivo multipiano colonne	0.002
Considera taglio resistente estremità sagomati	si
Fattori parziali di sicurezza unitari per meccanismi duttili di strutture esistenti con fattore q	no

Verifiche alluminio

Normativa	D.M. 17-01-18 (N.T.C.)
γm1	1.15

γm2	1.25	

Verifiche pannelli gessofibra

Normativa	EN 1995-1-1:2004 +AC:2006 + A1:2008 + A2:2014; ETA-03/0050; ETA-07/0086; ETA-08/0147	
a	7	
b	-0.7	
c	0.9	
Kmod durata istantaneo, classe 1	1.1	
Kmod durata istantaneo, classe 2	0.8	
Kmod durata breve, classe 1	0.8	
Kmod durata breve, classe 2	0.6	
Kmod durata media, classe 1	0.6	
Kmod durata media, classe 2	0.45	
Kmod durata lunga, classe 1	0.4	
Kmod durata lunga, classe 2	0.3	
Kmod durata permanente, classe 1	0.2	
Kmod durata permanente, classe 2	0.15	

2.1.2 Preferenze FEM

Dimensione massima ottimale mesh pareti (default)	40	[cm]
Dimensione massima ottimale mesh piastre (default)	40	[cm]
Dimensione massima ottimale suddivisioni archi finestre/porte (default)	30	[cm]
Tipo di mesh dei gusci (default)	Quadrilateri o triangoli	
Tipo di mesh imposta ai gusci	Specifico dell'elemento	
Metodo P-Delta	non utilizzato	
Analisi buckling	non utilizzata	
Rapporto spessore flessionale/membranale gusci muratura verticali	0.2	
Spessori membranale e flessionale pareti XLAM da sole tavole verticali	No	
Moltiplicatore rigidezza connettori pannelli pareti legno a diaframma	1	
Tolleranza di parallelismo	4.99	[deg]
Tolleranza di unicità punti	3	[cm]
Tolleranza generazione nodi di aste	1	[cm]
Tolleranza di parallelismo in suddivisione aste	4.99	[deg]
Tolleranza generazione nodi di gusci	4	[cm]
Tolleranza eccentricità carichi concentrati	100	[cm]
Considera deformabilità a taglio negli elementi guscio	No	
Modello elastico pareti in muratura	Gusci	
Concentra masse pareti nei vertici	No	
Segno risultati analisi spettrale	Analisi statica	
Metodo di risoluzione della matrice	AspenTech MA57	
Scrivi commenti nel file di input	No	
Scrivi file di output in formato testo	No	
Solidi colle e corpi ruvidi (default)	Solidi reali	
Moltiplicatore rigidezza molla torsionale applicata ad aste di fondazione	1	
Modello trave su suolo alla Winkler nel caso di modellazione lineare	Deformata cubica	
Numero di modi di vibrare da ricercare	10	
Algoritmo di analisi modale	Ritz	
Algoritmo di combinazione modale	CQC	

2.1.3 Moltiplicatori inerziali

***Tipologia**: tipo di entità a cui si riferiscono i moltiplicatori inerziali.*
***J2**: moltiplicatore inerziale di J2. Il valore è adimensionale.*
***J3**: moltiplicatore inerziale di J3. Il valore è adimensionale.*
***Jt**: moltiplicatore inerziale di Jt. Il valore è adimensionale.*
***A**: moltiplicatore dell'area della sezione. Il valore è adimensionale.*
***A2**: moltiplicatore dell'area a taglio in direzione 2. Il valore è adimensionale.*
***A3**: moltiplicatore dell'area a taglio in direzione 3. Il valore è adimensionale.*
***Conci rigidi**: fattore di riduzione dei tronchi rigidi. Il valore è adimensionale.*

Tipologia	J2	J3	Jt	A	A2	A3	Conci rigidi
Trave C.A.	1	1	0.01	1	1	1	0.5
Pilastro C.A.	1	1	0.01	1	1	1	0.5
Trave di fondazione	1	1	0.01	1	1	1	0.5
Palo	1	1	0.01	1	1	1	0
Trave in legno	1	1	1	1	1	1	1
Colonna in legno	1	1	1	1	1	1	1
Trave in acciaio	1	1	1	1	1	1	1
Colonna in acciaio	1	1	1	1	1	1	1

Tipologia	J2	J3	Jt	A	A2	A3	Conci rigidi
Trave di reticolare in acciaio	1	1	1	1	1	1	1
Maschio in muratura	0	1	0	1	1	1	1
Pilastro in muratura	1	1	0.01	1	1	1	0.5
Trave di accoppiamento in muratura	0	1	0	1	1	1	1
Trave di scala C.A. nervata	1	1	1	1	1	1	0.5
Trave tralicciata	1	1	0.01	1	1	1	0.5

2.1.4 Preferenze di analisi non lineare FEM

Metodo iterativo	Secante	
Tolleranza iterazione	0.0001	
Numero massimo iterazioni	50	

2.1.5 Preferenze di analisi carichi superficiali

Detrazione peso proprio solai nelle zone di sovrapposizione	non applicata	
Metodo di ripartizione	a zone d'influenza	
Percentuale carico calcolato a trave continua	0	
Esegui smoothing diagrammi di carico	applicata	
Tolleranza smoothing altezza trapezi	0.001	[daN/cm]
Tolleranza smoothing altezza media trapezi	0.001	[daN/cm]

2.1.6 Preferenze del suolo

Fondazioni non modellate e struttura bloccata alla base	no	
Fondazioni bloccate orizzontalmente	si	
Considera peso sismico delle fondazioni	no	
Fondazioni superficiali e profonde su suolo elastoplastico	si	
Coefficiente di sottofondo verticale per fondazioni superficiali (default)	1.1	[daN/cm³]
Rapporto coefficiente di sottofondo orizzontale/verticale	0.5	
Pressione verticale limite sul terreno per abbassamento (default)	1	[daN/cm²]
Pressione verticale limite sul terreno per innalzamento (default)	1	[daN/cm²]
Metodo di calcolo della K verticale	Vesic	
Metodo di calcolo della portanza e della pressione limite	Vesic	
Terreno laterale di riporto da piano posa fondazioni (default)	BustoG_dottVisconti-Strato2	
Dimensione massima della discretizzazione del palo (default)	200	[cm]
Moltiplicatore coesione per pressione orizzontale limite nei pali	1	
Moltiplicatore spinta passiva per pressione orizzontale pali	1	
K punta palo (default)	4	[daN/cm³]
Pressione limite punta palo (default)	10	[daN/cm²]
Pressione per verifica schiacciamento fondazioni superficiali	6	[daN/cm²]
Calcola cedimenti fondazioni superficiali	si	
Spessore massimo strato	100	[cm]
Profondità massima	3000	[cm]
Cedimento assoluto ammissibile	5	[cm]
Cedimento differenziale ammissibile	5	[cm]
Cedimento relativo ammissibile	5	[cm]
Rapporto di inflessione F/L ammissibile	0.003333	
Rotazione rigida ammissibile	0.191	[deg]
Rotazione assoluta ammissibile	0.191	[deg]
Distorsione positiva ammissibile	0.191	[deg]
Distorsione negativa ammissibile	0.095	[deg]
Considera fondazioni compensate	no	
Coefficiente di riduzione della a Max attesa	0.3	
Condizione per la valutazione della spinta su pareti	Lungo termine	
Considera l'azione sismica del terreno anche su pareti sotto lo zero sismico	no	
Calcola cedimenti teorici pali	no	
Considera accorciamento del palo	si	
Distanza influenza cedimento palo	1000	[cm]
Distribuzione attrito laterale	Attrito laterale uniforme	
Ripartizione del carico	Ripartizione come da modello FEM	
Scelta terreno laterale	Media pesata degli strati coinvolti	
Scelta terreno punta	Media pesata degli strati coinvolti	
Cedimento assoluto ammissibile	5	[cm]
Cedimento medio ammissibile	5	[cm]
Cedimento differenziale ammissibile	5	[cm]
Rotazione rigida ammissibile	0.191	[deg]
Trascura la coesione efficace in verifica allo scorrimento	si	
Considera inclinazione spinta del terreno contro pareti	no	

Esegui verifica a liquefazione	no
Metodo di verifica liquefazione	Seed-Idriss (1982)
Coeff. di sicurezza minimo a liquefazione	1.3
Magnitudo scaling factor per liquefazione	1

2.2 Quote

2.2.1 Livelli

***Descrizione breve**: nome sintetico assegnato al livello.*
***Descrizione**: nome assegnato al livello.*
***Quota**: quota superiore espressa nel sistema di riferimento assoluto. [cm]*
***Spessore**: spessore del livello. [cm]*

Descrizione breve	Descrizione	Quota	Spessore
L1	0-Fondazione	5	0
L2	1-QuotaMontanteRetro	440	0
L3	2-QuotaMontanteFronte	520	0

2.2.2 Tronchi

***Descrizione breve**: nome sintetico assegnato al tronco.*
***Descrizione**: nome assegnato al tronco.*
***Quota 1**: riferimento della prima quota di definizione del tronco. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*
***Quota 2**: riferimento della seconda quota di definizione del tronco. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]*

Descrizione breve	Descrizione	Quota 1	Quota 2
T1	Tronco 1	0-Fondazione	1-QuotaMontanteRetro
T2	Tronco 2	0-Fondazione	2-QuotaMontanteFronte
T3	0-Fondazione - Falda 1	0-Fondazione	Falda 1

3 Azioni e carichi

3.1 Azione del vento

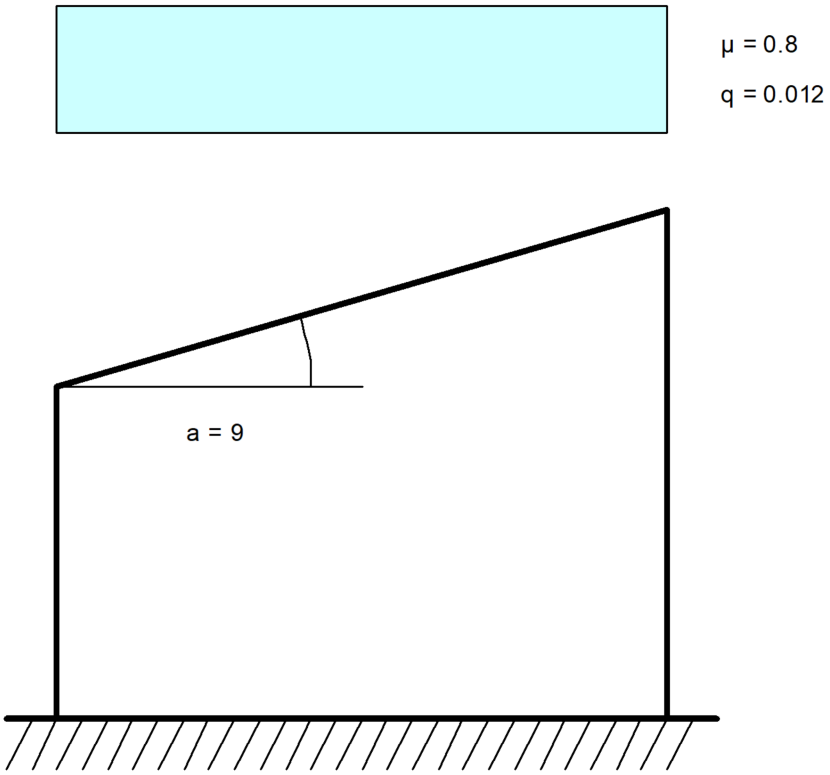
Zona	Zona 1	
Rugosità	Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive	
Categoria esposizione	IV	
Vb	2500	[cm/s]
Tr	50	[cm/s]
Ct	1	[cm/s]
qr	0.00391	[daN/cm²]
Quota piano campagna	0	[cm]

3.2 Azione della neve

Zona	Zona I mediterranea	
Classe topografica	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi	
Ce	1	
Ct	1	
Tr	50	
qsk	0.015	[daN/cm²]

Copertura ad una falda D.M. 17-01-18 §3.4.3.2

α	9	[deg]
μ	0.8	
q	0.012	[daN/cm²]



3.3 Condizioni elementari di carico

***Descrizione**: nome assegnato alla condizione elementare.*
***Nome breve**: nome breve assegnato alla condizione elementare.*
***Durata**: descrive la durata della condizione (necessario per strutture in legno).*
***ψ0**: coefficiente moltiplicatore ψ0. Il valore è adimensionale.*
***ψ1**: coefficiente moltiplicatore ψ1. Il valore è adimensionale.*
***ψ2**: coefficiente moltiplicatore ψ2. Il valore è adimensionale.*
***Con segno**: descrive se la condizione elementare ha la possibilità di variare di segno.*

Descrizione	Nome breve	Durata	ψ0	ψ1	ψ2	Con segno
Pesi strutturali	Pesi	Permanente				
Permanenti portati	Port.	Permanente				
neve	neve	Media	0.5	0.2	0	
Vento X+	Vento X+	Breve	0.6	0.2	0	
Vento X-	Vento X-	Breve	0.6	0.2	0	
Vento Y+	Vento Y+	Breve	0.6	0.2	0	
Vento Y-	Vento Y-	Breve	0.6	0.2	0	
Vento Z verso basso	Vento Z verso basso	Breve	0.6	0.2	0	
Vento Z verso alto	Vento Z verso alto	Breve	0.6	0.2	0	
ΔT	ΔT	Breve	0.6	0.5	0	No
Sisma X SLV	SLV X					
Sisma Y SLV	SLV Y					
Sisma Z SLV	SLV Z					
Eccentricità Y per sisma X SLV	EySx SLV					
Eccentricità X per sisma Y SLV	ExSy SLV					
Sisma X SLD	X SLD					
Sisma Y SLD	Y SLD					
Sisma Z SLD	Z SLD					
Eccentricità Y per sisma X SLD	EySx SLD					
Eccentricità X per sisma Y SLD	ExSy SLD					
Rig Ux	Rig Ux					
Rig Uy	Rig Uy					
Rig Rz	Rig Rz					

3.4 Combinazioni di carico

***Nome**: E' il nome esteso che contraddistingue la condizione elementare di carico.*

***Nome breve**: E' il nome compatto della condizione elementare di carico, che viene utilizzato altrove nella relazione.*
***Pesi**: Pesi strutturali*
***Port.**: Permanenti portati*
***neve**: neve*
***Vento X+**: Vento X+*
***Vento X-**: Vento X-*
***Vento Y+**: Vento Y+*
***Vento Y-**: Vento Y-*
***Vento Z verso basso**: Vento Z verso basso*
***Vento Z verso alto**: Vento Z verso alto*
***ΔT**: ΔT*
***X SLD**: Sisma X SLD*
***Y SLD**: Sisma Y SLD*
***Z SLD**: Sisma Z SLD*
***EySx SLD**: Eccentricità Y per sisma X SLD*
***ExSy SLD**: Eccentricità X per sisma Y SLD*
***SLV X**: Sisma X SLV*
***SLV Y**: Sisma Y SLV*
***SLV Z**: Sisma Z SLV*
***EySx SLV**: Eccentricità Y per sisma X SLV*
***ExSy SLV**: Eccentricità X per sisma Y SLV*
***Rig Ux**: Rig Ux*
***Rig Uy**: Rig Uy*
***Rig Rz**: Rig Rz*

Tutte le combinazioni di carico vengono raggruppate per famiglia di appartenenza. Le celle di una riga contengono i coefficienti moltiplicatori della i-esima combinazione, dove il valore della prima cella è da intendersi come moltiplicatore associato alla prima condizione elementare, la seconda cella si riferisce alla seconda condizione elementare e così via.

Famiglia SLU

Il nome compatto della famiglia è SLU.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	neve	Vento X+	Vento X-	Vento Y+	Vento Y-	Vento Z verso basso	Vento Z verso alto	ΔT
1	SLU 1	1	1.4	1.4	0	1.4	0	1.4	0	1.4	0
2	SLU 2	1	1.4	1.4	0	1.4	0	1.4	1.4	0	0
3	SLU 3	1	1.4	1.4	0	1.4	1.4	0	0	1.4	0
4	SLU 4	1	1.4	1.4	0	1.4	1.4	0	1.4	0	0
5	SLU 5	1	1.4	1.4	1.4	0	0	1.4	0	1.4	0
6	SLU 6	1	1.4	1.4	1.4	0	0	1.4	1.4	0	0
7	SLU 7	1	1.4	1.4	1.4	0	1.4	0	0	1.4	0
8	SLU 8	1	1.4	1.4	1.4	0	1.4	0	1.4	0	0
9	SLU 9	1.3	1.4	1.4	0	1.4	0	1.4	0	1.4	0
10	SLU 10	1.3	1.4	1.4	0	1.4	0	1.4	1.4	0	0
11	SLU 11	1.3	1.4	1.4	0	1.4	1.4	0	0	1.4	0
12	SLU 12	1.3	1.4	1.4	0	1.4	1.4	0	1.4	0	0
13	SLU 13	1.3	1.4	1.4	1.4	0	0	1.4	0	1.4	0
14	SLU 14	1.3	1.4	1.4	1.4	0	0	1.4	1.4	0	0
15	SLU 15	1.3	1.4	1.4	1.4	0	1.4	0	0	1.4	0
16	SLU 16	1.3	1.4	1.4	1.4	0	1.4	0	1.4	0	0
17	SLU 17	1	1.4	0	0	1.4	0	1.4	0	1.4	0
18	SLU 18	1	1.4	0	0	1.4	0	1.4	1.4	0	0
19	SLU 19	1	1.4	0	0	1.4	1.4	0	0	1.4	0
20	SLU 20	1	1.4	0	0	1.4	1.4	0	1.4	0	0
21	SLU 21	1	1.4	0	1.4	0	0	1.4	0	1.4	0
22	SLU 22	1	1.4	0	1.4	0	0	1.4	1.4	0	0
23	SLU 23	1	1.4	0	1.4	0	1.4	0	0	1.4	0
24	SLU 24	1	1.4	0	1.4	0	1.4	0	1.4	0	0
25	SLU 25	1.3	1.4	0	0	1.4	0	1.4	0	1.4	0
26	SLU 26	1.3	1.4	0	0	1.4	0	1.4	1.4	0	0
27	SLU 27	1.3	1.4	0	0	1.4	1.4	0	0	1.4	0
28	SLU 28	1.3	1.4	0	0	1.4	1.4	0	1.4	0	0
29	SLU 29	1.3	1.4	0	1.4	0	0	1.4	0	1.4	0
30	SLU 30	1.3	1.4	0	1.4	0	0	1.4	1.4	0	0
31	SLU 31	1.3	1.4	0	1.4	0	1.4	0	0	1.4	0
32	SLU 32	1.3	1.4	0	1.4	0	1.4	0	1.4	0	0

Famiglia SLE rara

Il nome compatto della famiglia è SLE RA.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	neve	Vento X+	Vento X-	Vento Y+	Vento Y-	Vento Z verso basso	Vento Z verso alto	ΔT
1	SLE RA 1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	SLE RA 2	1	1	0.9	0	0.9	0	0.9	0	0.9	0
3	SLE RA 3	1	1	0.9	0	0.9	0	0.9	0.9	0	0
4	SLE RA 4	1	1	0.9	0	0.9	0.9	0	0	0.9	0
5	SLE RA 5	1	1	0.9	0	0.9	0.9	0	0.9	0	0
6	SLE RA 6	1	1	0.9	0.9	0	0	0.9	0	0.9	0
7	SLE RA 7	1	1	0.9	0.9	0	0	0.9	0.9	0	0
8	SLE RA 8	1	1	0.9	0.9	0	0.9	0	0	0.9	0
9	SLE RA 9	1	1	0.9	0.9	0	0.9	0	0.9	0	0
10	SLE RA 10	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
11	SLE RA 11	1	1	0.9	0	0.9	0	0.9	0	0.9	0
12	SLE RA 12	1	1	0	0	0.9	0	0.9	0.9	0	0
13	SLE RA 13	1	1	0	0	0.9	0.9	0	0	0.9	0
14	SLE RA 14	1	1	0	0	0.9	0.9	0	0.9	0	0
15	SLE RA 15	1	1	0	0.9	0	0	0.9	0	0.9	0
16	SLE RA 16	1	1	0	0.9	0	0	0.9	0.9	0	0
17	SLE RA 17	1	1	0	0.9	0	0.9	0	0	0.9	0
18	SLE RA 18	1	1	0	0.9	0	0.9	0	0.9	0	0

Famiglia SLE frequente

Il nome compatto della famiglia è SLE FR.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	neve	Vento X+	Vento X-	Vento Y+	Vento Y-	Vento Z verso basso	Vento Z verso alto	ΔT
1	SLE FR 1	1	1	0.9	0	0.9	0	0.9	0	0.9	0
2	SLE FR 2	1	1	0.9	0	0.9	0	0.9	0.9	0	0
3	SLE FR 3	1	1	0.9	0	0.9	0.9	0	0	0.9	0
4	SLE FR 4	1	1	0.9	0	0.9	0.9	0	0.9	0	0
5	SLE FR 5	1	1	0.9	0.9	0	0	0.9	0	0.9	0
6	SLE FR 6	1	1	0.9	0.9	0	0	0.9	0.9	0	0
7	SLE FR 7	1	1	0.9	0.9	0	0.9	0	0	0.9	0
8	SLE FR 8	1	1	0.9	0.9	0	0.9	0	0.9	0	0
9	SLE FR 9	1	1	0.9	0	0.9	0	0.9	0	0.9	0
10	SLE FR 10	1	1	0	0	0.9	0	0.9	0.9	0	0
11	SLE FR 11	1	1	0	0	0.9	0.9	0	0	0.9	0
12	SLE FR 12	1	1	0	0	0.9	0.9	0	0.9	0	0
13	SLE FR 13	1	1	0	0.9	0	0	0.9	0	0.9	0
14	SLE FR 14	1	1	0	0.9	0	0	0.9	0.9	0	0
15	SLE FR 15	1	1	0	0.9	0	0.9	0	0	0.9	0
16	SLE FR 16	1	1	0	0.9	0	0.9	0	0.9	0	0

Famiglia SLE quasi permanente

Il nome compatto della famiglia è SLE QP.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	neve	Vento X+	Vento X-	Vento Y+	Vento Y-	Vento Z verso basso	Vento Z verso alto	ΔT
1	SLE QP 1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Famiglia SLU eccezionale

Il nome compatto della famiglia è SLU EX.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	neve	Vento X+	Vento X-	Vento Y+	Vento Y-	Vento Z verso basso	Vento Z verso alto	ΔT

Famiglia SLD

Il nome compatto della famiglia è SLD.

Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	neve	Vento X+	Vento X-	Vento Y+	Vento Y-	Vento Z verso basso
1	SLD 1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	SLD 2	1	1	0	0	0	0	0	0
3	SLD 3	1	1	0	0	0	0	0	0
4	SLD 4	1	1	0	0	0	0	0	0
5	SLD 5	1	1	0	0	0	0	0	0
6	SLD 6	1	1	0	0	0	0	0	0
7	SLD 7	1	1	0	0	0	0	0	0
8	SLD 8	1	1	0	0	0	0	0	0
9	SLD 9	1	1	0	0	0	0	0	0
10	SLD 10	1	1	0	0	0	0	0	0

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	neve	Vento X+	Vento X-	Vento Y+	Vento Y-	Vento Z verso basso
11	**SLD 11**	1	1	0	0	0	0	0	0
12	**SLD 12**	1	1	0	0	0	0	0	0
13	**SLD 13**	1	1	0	0	0	0	0	0
14	**SLD 14**	1	1	0	0	0	0	0	0
15	**SLD 15**	1	1	0	0	0	0	0	0
16	**SLD 16**	1	1	0	0	0	0	0	0

Nome	Nome breve	Vento Z verso alto	ΔT	X SLD	Y SLD	Z SLD	EySx SLD	ExSy SLD
1	**SLD 1**	0	0	-1	-0.3	0	-1	0.3
2	**SLD 2**	0	0	-1	-0.3	0	1	-0.3
3	**SLD 3**	0	0	-1	0.3	0	-1	0.3
4	**SLD 4**	0	0	-1	0.3	0	1	-0.3
5	**SLD 5**	0	0	-0.3	-1	0	-0.3	1
6	**SLD 6**	0	0	-0.3	-1	0	0.3	-1
7	**SLD 7**	0	0	-0.3	1	0	-0.3	1
8	**SLD 8**	0	0	-0.3	1	0	0.3	-1
9	**SLD 9**	0	0	0.3	-1	0	-0.3	1
10	**SLD 10**	0	0	0.3	-1	0	0.3	-1
11	**SLD 11**	0	0	0.3	1	0	-0.3	1
12	**SLD 12**	0	0	0.3	1	0	0.3	-1
13	**SLD 13**	0	0	1	-0.3	0	-1	0.3
14	**SLD 14**	0	0	1	-0.3	0	1	-0.3
15	**SLD 15**	0	0	1	0.3	0	-1	0.3
16	**SLD 16**	0	0	1	0.3	0	1	-0.3

Famiglia SLV

Il nome compatto della famiglia è SLV.

Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	neve	Vento X+	Vento X-	Vento Y+	Vento Y-	Vento Z verso basso
1	**SLV 1**	1	1	0	0	0	0	0	0
2	**SLV 2**	1	1	0	0	0	0	0	0
3	**SLV 3**	1	1	0	0	0	0	0	0
4	**SLV 4**	1	1	0	0	0	0	0	0
5	**SLV 5**	1	1	0	0	0	0	0	0
6	**SLV 6**	1	1	0	0	0	0	0	0
7	**SLV 7**	1	1	0	0	0	0	0	0
8	**SLV 8**	1	1	0	0	0	0	0	0
9	**SLV 9**	1	1	0	0	0	0	0	0
10	**SLV 10**	1	1	0	0	0	0	0	0
11	**SLV 11**	1	1	0	0	0	0	0	0
12	**SLV 12**	1	1	0	0	0	0	0	0
13	**SLV 13**	1	1	0	0	0	0	0	0
14	**SLV 14**	1	1	0	0	0	0	0	0
15	**SLV 15**	1	1	0	0	0	0	0	0
16	**SLV 16**	1	1	0	0	0	0	0	0

Nome	Nome breve	Vento Z verso alto	ΔT	SLV X	SLV Y	SLV Z	EySx SLV	ExSy SLV
1	**SLV 1**	0	0	-1	-0.3	0	-1	0.3
2	**SLV 2**	0	0	-1	-0.3	0	1	-0.3
3	**SLV 3**	0	0	-1	0.3	0	-1	0.3
4	**SLV 4**	0	0	-1	0.3	0	1	-0.3
5	**SLV 5**	0	0	-0.3	-1	0	-0.3	1
6	**SLV 6**	0	0	-0.3	-1	0	0.3	-1
7	**SLV 7**	0	0	-0.3	1	0	-0.3	1
8	**SLV 8**	0	0	-0.3	1	0	0.3	-1
9	**SLV 9**	0	0	0.3	-1	0	-0.3	1
10	**SLV 10**	0	0	0.3	-1	0	0.3	-1
11	**SLV 11**	0	0	0.3	1	0	-0.3	1
12	**SLV 12**	0	0	0.3	1	0	0.3	-1
13	**SLV 13**	0	0	1	-0.3	0	-1	0.3
14	**SLV 14**	0	0	1	-0.3	0	1	-0.3
15	**SLV 15**	0	0	1	0.3	0	-1	0.3
16	**SLV 16**	0	0	1	0.3	0	1	-0.3

Famiglia Calcolo rigidezza torsionale/flessionale di piano

Il nome compatto della famiglia è CRTFP.

Nome	Nome breve	Rig Ux	Rig Uy	Rig Rz
Rig. Ux+	CRTFP Ux+	1	0	0
Rig. Ux-	CRTFP Ux-	-1	0	0
Rig. Uy+	CRTFP Uy+	0	1	0
Rig. Uy-	CRTFP Uy-	0	-1	0
Rig. Rz+	CRTFP Rz+	0	0	1
Rig. Rz-	CRTFP Rz-	0	0	-1

3.5 Definizioni di carichi lineari

***Nome**: nome identificativo della definizione di carico.*

***Valori**: valori associati alle condizioni di carico.*

***Condizione**: condizione di carico a cui sono associati i valori.*

***Descrizione**: nome assegnato alla condizione elementare.*

***Fx i.**: valore iniziale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione X. [daN/cm]*

***Fx f.**: valore finale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione X. [daN/cm]*

***Fy i.**: valore iniziale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Y. [daN/cm]*

***Fy f.**: valore finale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Y. [daN/cm]*

***Fz i.**: valore iniziale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Z. [daN/cm]*

***Fz f.**: valore finale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Z. [daN/cm]*

***Mx i.**: valore iniziale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse X. [daN]*

***Mx f.**: valore finale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse X. [daN]*

***My i.**: valore iniziale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Y. [daN]*

***My f.**: valore finale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Y. [daN]*

***Mz i.**: valore iniziale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Z. [daN]*

***Mz f.**: valore finale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Z. [daN]*

Nome	Valori												
	Condizione	Fx i.	Fx f.	Fy i.	Fy f.	Fz i.	Fz f.	Mx i.	Mx f.	My i.	My f.	Mz i.	Mz f.
	Descrizione												
Pilastri 7=8=9	Pesi strutturali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Permanenti portati	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	neve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento X+	0.3	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento X-	-0.3	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento Y+	0	0	4.1	4.1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento Y-	0	0	-4.1	-4.1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento Z verso basso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento Z verso alto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pilastri 6=10	Pesi strutturali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Permanenti portati	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	neve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento X+	3.4	3.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento X-	-3.4	-3.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento Y+	0	0	2.1	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento Y-	0	0	-2.1	-2.1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento Z verso basso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento Z verso alto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pilastri 1=5	Pesi strutturali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Permanenti portati	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	neve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento X+	3.4	3.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento X-	-3.4	-3.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento Y+	0	0	0.3	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento Y-	0	0	-0.3	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento Z verso basso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento Z verso alto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pilastri 2=3=4	Pesi strutturali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Permanenti portati	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	neve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento X+	0.3	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento X-	-0.3	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento Y+	0	0	0.3	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento Y-	0	0	-0.3	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	0

	Condizione	Fx i.	Fx f.	Fy i.	Fy f.	Fz i.	Fz f.	Mx i.	Mx f.	My i.	My f.	Mz i.	Mz f.
	Descrizione												
	Vento Z verso basso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento Z verso alto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3.6 Definizioni di carichi superficiali

***Nome**: nome identificativo della definizione di carico.*
***Valori**: valori associati alle condizioni di carico.*
***Condizione**: condizione di carico a cui sono associati i valori.*
***Descrizione**: nome assegnato alla condizione elementare.*
***Valore**: valore del carico per unità di superficie, nel caso il tipo sia "Verticale", "Verticale in proiezione", "Normale alla superficie". [daN/cm²]*
***Cp vento**: valore del coefficiente di pressione Cp, nel caso il tipo sia "Cp vento". Il valore è adimensionale.*
***Tipo**: tipo di carico.*

Nome	Valori			
	Condizione	Valore	Cp vento	Tipo
	Descrizione			
CARICO SU PLATEA	Pesi strutturali	0		Verticale
	Permanenti portati	0.05		Verticale
	neve	0		Verticale
	Vento X+	0		Verticale
	Vento X-	0		Verticale
	Vento Y+	0		Verticale
	Vento Y-	0		Verticale
	Vento Z verso basso	0		Verticale
	Vento Z verso alto	0		Verticale
Carico in Copertura	Pesi strutturali	0.002		Verticale
	Permanenti portati	0.002		Verticale
	neve	0.012		Verticale
	Vento X+	0		Verticale
	Vento X-	0		Verticale
	Vento Y+		0	Cp vento
	Vento Y-		0	Cp vento
	Vento Z verso basso	0		Verticale
	Vento Z verso alto	0		Verticale
Vento Z verso basso	Pesi strutturali	0		Verticale
	Permanenti portati	0		Verticale
	neve	0		Verticale
	Vento X+	0		Verticale
	Vento X-	0		Verticale
	Vento Y+	0		Verticale
	Vento Y-	0		Verticale
	Vento Z verso basso	0.009		Normale alla superficie
	Vento Z verso alto	0		Verticale
Vento Z verso alto	Pesi strutturali	0		Verticale
	Permanenti portati	0		Verticale
	neve	0		Verticale
	Vento X+	0		Verticale
	Vento X-	0		Verticale
	Vento Y+	0		Verticale
	Vento Y-	0		Verticale
	Vento Z verso basso	0		Verticale
	Vento Z verso alto	-0.011		Normale alla superficie

4 Materiali

4.1 Materiali c.a.

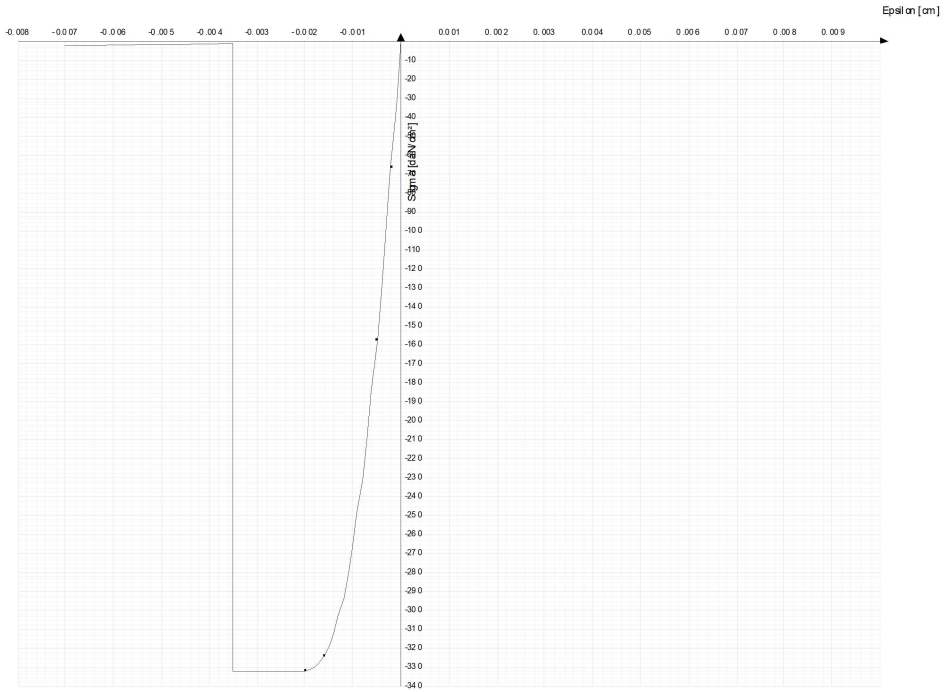
***Descrizione**: descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Rck**: resistenza caratteristica cubica; valore medio nel caso di edificio esistente. [daN/cm²]*
***E**: modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm²]*
***G**: modulo di elasticità tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste e di elementi guscio a comportamento ortotropo. [daN/cm²]*
***v**: coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.*
***γ**: peso specifico del materiale. [daN/cm³]*
***α**: coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C-1]*

Descrizione	Rck	E	G	v	γ	α
C32/40	400	336428	Default (152921.72)	0.1	0.0025	0.00001

4.2 Curve di materiali c.a.

***Descrizione**: descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Curva**: curva caratteristica.*
***Reaz.traz.**: reagisce a trazione.*
***Comp.frag.**: ha comportamento fragile.*
***E.compr.**: modulo di elasticità a compressione. [daN/cm²]*
***Incr.compr.**: incrudimento di compressione. Il valore è adimensionale.*
***EpsEc**: ε elastico a compressione. Il valore è adimensionale.*
***EpsUc**: ε ultimo a compressione. Il valore è adimensionale.*
***E.traz.**: modulo di elasticità a trazione. [daN/cm²]*
***Incr.traz.**: incrudimento di trazione. Il valore è adimensionale.*
***EpsEt**: ε elastico a trazione. Il valore è adimensionale.*
***EpsUt**: ε ultimo a trazione. Il valore è adimensionale.*

Descrizione	Curva									
	Reaz.traz.	Comp.frag.	E.compr.	Incr.compr.	EpsEc	EpsUc	E.traz.	Incr.traz.	EpsEt	EpsUt
C32/40	No	Si	3.4E5	0.001	-0.002	-3.5E-3	3.4E5	0.001	6.4E-5	7.1E-5



4.3 Acciai

4.3.1 Proprietà acciai base

***Descrizione**: descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***E**: modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm²]*
***G**: modulo di elasticità tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste e di elementi guscio a comportamento ortotropo. [daN/cm²]*
***v**: coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.*
***γ**: peso specifico del materiale. [daN/cm³]*
***α**: coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C-1]*

Descrizione	E	G	v	γ	α
S275	2100000	Default (807692.31)	0.3	0.00785	0.000012

4.3.2 Proprietà acciai CNR 10011

***Descrizione**: descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Tipo**: descrizione per norma.*

***fy(s<=40 mm)**: resistenza di snervamento fy per spessori <=40 mm. [daN/cm²]*
***fy(s>40 mm)**: resistenza di snervamento fy per spessori >40 mm. [daN/cm²]*
***fu(s<=40 mm)**: resistenza di rottura per trazione fu per spessori <=40 mm. [daN/cm²]*
***fu(s>40 mm)**: resistenza di rottura per trazione fu per spessori >40 mm. [daN/cm²]*
***Prosp. Omega**: prospetto per coefficienti Omega.*
***σ amm.(s<=40 mm)**: σ ammissibile per spessori <=40 mm. [daN/cm²]*
***σ amm.(s>40 mm)**: σ ammissibile per spessori >40 mm. [daN/cm²]*
***fd(s<=40 mm)**: resistenza di progetto fd per spessori <=40 mm. [daN/cm²]*
***fd(s>40 mm)**: resistenza di progetto fd per spessori >40 mm. [daN/cm²]*

Descrizione	Tipo	fy(s<=40 mm)	fy(s>40 mm)	fu(s<=40 mm)	fu(s>40 mm)	Prosp. Omega	σ amm.(s<=40 mm)	σ amm.(s>40 mm)	fd(s<=40 mm)	fd(s>40 mm)
S275	FE430	2750	2550	4300	4100	III	1900	1700	2750	2500

4.3.3 Proprietà acciai CNR 10022

***Descrizione**: descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Tipo**: descrizione per norma.*
***fy**: resistenza di snervamento fy. [daN/cm²]*
***fu**: resistenza di rottura fu. [daN/cm²]*
***fd**: resistenza di progetto fd. [daN/cm²]*
***Prospetto omega sag.fr.(s<3mm)**: prospetto coeff. omega per spessori < 3 mm.*
***Prospetto omega sag.fr.(s>=3mm)**: prospetto coeff. omega per spessori >= 3 mm.*
***Prospetti σ crit. Eulero**: prospetti σ critiche euleriane.*

Descrizione	Tipo	fy	fu	fd	Prospetto omega sag.fr.(s<3mm)	Prospetto omega sag.fr.(s>=3mm)	Prospetti σ crit. Eulero
S275	FE430	2750	4300	2750	d	e	I

4.3.4 Proprietà acciai EC3/DM08/DM18

***Descrizione**: descrizione o nome assegnato all'elemento.*
***Tipo**: descrizione per norma.*
***fy(s<=40 mm)**: resistenza di snervamento fy per spessori <=40 mm. [daN/cm²]*
***fy(s>40 mm)**: resistenza di snervamento fy per spessori >40 mm. [daN/cm²]*
***fu(s<=40 mm)**: resistenza di rottura per trazione fu per spessori <=40 mm. [daN/cm²]*
***fu(s>40 mm)**: resistenza di rottura per trazione fu per spessori >40 mm. [daN/cm²]*

Descrizione	Tipo	fy(s<=40 mm)	fy(s>40 mm)	fu(s<=40 mm)	fu(s>40 mm)
S275	S275	2750	2550	4300	4100

5 Risposta modale

***Modo**: identificativo del modo di vibrare.*
***Periodo**: periodo. [s]*
***Massa X**: massa partecipante in direzione globale X. Il valore è adimensionale.*
***Massa Y**: massa partecipante in direzione globale Y. Il valore è adimensionale.*
***Massa Z**: massa partecipante in direzione globale Z. Il valore è adimensionale.*
***Massa rot. X**: massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale X. Il valore è adimensionale.*
***Massa rot. Y**: massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale Y. Il valore è adimensionale.*
***Massa rot. Z**: massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale Z. Il valore è adimensionale.*
***Massa sX**: massa partecipante in direzione Sisma X. Il valore è adimensionale.*
***Massa sY**: massa partecipante in direzione Sisma Y. Il valore è adimensionale.*

Totale masse partecipanti:
Traslazione X: 0.890791
Traslazione Y: 0.903332
Traslazione Z: 0
Rotazione X: 0.997937
Rotazione Y: 0.999665
Rotazione Z: 0.889051

Modo	Periodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Massa rot. X	Massa rot. Y	Massa rot. Z	Massa sX	Massa sY
1	1.53E-1	7.81E-1	0	0	0	9.10E-1	1.01E-1	7.81E-1	0
2	1.28E-1	0	8.23E-1	0	9.22E-1	0	5.15E-1	0	8.23E-1
3	8.48E-2	3.77E-3	0	0	0	2.91E-3	1.50E-1	3.77E-3	0

Modo	Periodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Massa rot. X	Massa rot. Y	Massa rot. Z	Massa sX	Massa sY
4	5.38E-2	1.88E-9	4.85E-2	0	5.44E-2	1.51E-9	3.03E-2	1.88E-9	4.85E-2
5	5.32E-2	9.53E-2	1.03E-9	0	1.21E-9	7.96E-2	7.05E-2	9.53E-2	1.03E-9
6	3.21E-2	0	1.77E-2	0	2.02E-2	0	1.11E-2	0	1.77E-2
7	2.57E-2	3.15E-3	0	0	0	4.84E-4	1.83E-3	3.15E-3	0
8	1.48E-2	2.74E-7	3.95E-4	0	1.90E-4	2.37E-7	2.52E-4	2.74E-7	3.95E-4
9	1.39E-2	8.06E-3	1.50E-8	0	5.83E-9	6.74E-3	3.85E-4	8.06E-3	1.50E-8
10	2.95E-3	3.82E-9	1.39E-2	0	5.95E-4	1.19E-9	8.73E-3	3.82E-9	1.39E-2

6 Verifica risposta strutturale sismica

Stampa dell'elemento 'Verifica risposta strutturale sismica' non riuscita, file non trovato!!!
[X:\LAVORI\05-LAVORI SISMICAD\2022-BustoGarolfo_Centroriutilizzo\01-2022-BustoG_DepositoAttrezzato_H500_24.02.23\Verifica risposta strutturale sismica.rdf]

7 Verifiche spostamenti di interpiano

Le unità di misura elencate nel capitolo sono in [cm] ove non espressamente specificato.

***Combinazione**: combinazione.*
***δ**: modulo della differenza tra gli spostamenti. [cm]*
***δ/h**: rapporto tra il modulo della differenza degli spostamenti e l'altezza di interpiano.*
***Verifica**: stato di verifica.*
***Spostamento nodo inferiore**: spostamento in pianta del nodo inferiore.*
***X**: componente dello spostamento in direzione X globale. [cm]*
***Y**: componente dello spostamento in direzione Y globale. [cm]*
***Spostamento nodo superiore**: spostamento in pianta del nodo superiore.*

Spostamento di interpiano (0; 488) tra "0-Fondazione" e "Falda 1"

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Caratteristiche geometriche

Nodo inferiore: 646 (-0.3; 488.3; 5); Nodo superiore: 768 (-0.3; 488.3; 496.8)
Altezza di interpiano (h): 491.8; Spostamento relativo limite: 0.005

Verifica nelle combinazioni SLD

Spostamenti calcolati applicando il fattore di comportamento SLD q = 1 secondo D.M. 17-01-18 §7.3.6.1.

Combinazione	Spostamento nodo inferiore		Spostamento nodo superiore		δ	δ/h	Verifica
	X	Y	X	Y			
1	-0.000008	-0.00003	-0.086271	-0.019426	0.088417	0.00018	Si
2	-0.000008	-0.00003	-0.086271	-0.019426	0.088417	0.00018	Si
3	-0.000001	0.000001	-0.086808	-0.004021	0.0869	0.000177	Si
4	-0.000001	0.000001	-0.086808	-0.004021	0.0869	0.000177	Si
5	-0.000012	-0.000055	-0.026665	-0.028314	0.038845	0.000079	Si
6	-0.000012	-0.000055	-0.026665	-0.028314	0.038845	0.000079	Si
7	0.000003	0.00001	-0.026839	0.030994	0.040994	0.000083	Si
8	0.000003	0.00001	-0.026839	0.030994	0.040994	0.000083	Si
9	-0.00001	-0.000047	0.029505	-0.021022	0.036208	0.000074	Si
10	-0.00001	-0.000047	0.029505	-0.021022	0.036208	0.000074	Si
11	0.000004	0.00001	0.029085	0.038632	0.048346	0.000098	Si
12	0.000004	0.00001	0.029085	0.038632	0.048346	0.000098	Si
13	0	-0.000004	0.088527	0.010815	0.089186	0.000181	Si
14	0	-0.000004	0.088527	0.010815	0.089186	0.000181	Si
15	0.000002	0.000002	0.088917	0.027772	0.09315	0.000189	Si
16	0.000002	0.000002	0.088917	0.027772	0.09315	0.000189	Si

Spostamento di interpiano (0; -1) tra "0-Fondazione" e "Falda 1"

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Caratteristiche geometriche

Nodo inferiore: 89 (-0.3; -0.7; 5); Nodo superiore: 743 (-0.3; -0.7; 425.9)
Altezza di interpiano (h): 420.9; Spostamento relativo limite: 0.005

Verifica nelle combinazioni SLD

Spostamenti calcolati applicando il fattore di comportamento SLD q = 1 secondo D.M. 17-01-18 §7.3.6.1.

Combinazione	Spostamento nodo inferiore		Spostamento nodo superiore		δ	δ/h	Verifica
	X	Y	X	Y			
1	-0.000003	-0.000004	-0.028169	-0.017805	0.033319	0.000079	Si
2	-0.000003	-0.000004	-0.028169	-0.017805	0.033319	0.000079	Si
3	-0.000006	0.000003	-0.026552	-0.003922	0.026835	0.000064	Si
4	-0.000006	0.000003	-0.026552	-0.003922	0.026835	0.000064	Si
5	0.000003	-0.000011	-0.013578	-0.025934	0.029266	0.00007	Si
6	0.000003	-0.000011	-0.013578	-0.025934	0.029266	0.00007	Si
7	-0.000012	0.000046	-0.009119	0.030141	0.031443	0.000075	Si
8	-0.000012	0.000046	-0.009119	0.030141	0.031443	0.000075	Si
9	0.000027	-0.000014	0.015737	-0.019452	0.024993	0.000059	Si
10	0.000027	-0.000014	0.015737	-0.019452	0.024993	0.000059	Si
11	0.000004	0.000052	0.017375	0.037454	0.041239	0.000098	Si
12	0.000004	0.000052	0.017375	0.037454	0.041239	0.000098	Si
13	0.000055	-0.00001	0.044159	0.009894	0.045203	0.000107	Si
14	0.000055	-0.00001	0.044159	0.009894	0.045203	0.000107	Si
15	0.000046	0.00002	0.044402	0.026582	0.0517	0.000123	Si
16	0.000046	0.00002	0.044402	0.026582	0.0517	0.000123	Si

Spostamento di interpiano (420; 488) tra "0-Fondazione" e "Falda 1"

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Caratteristiche geometriche

Nodo inferiore: 647 (419.7; 488.3; 5); Nodo superiore: 769 (419.7; 488.3; 496.8)
Altezza di interpiano (h): 491.8; Spostamento relativo limite: 0.005

Verifica nelle combinazioni SLD

Spostamenti calcolati applicando il fattore di comportamento SLD q = 1 secondo D.M. 17-01-18 §7.3.6.1.

Combinazione	Spostamento nodo inferiore		Spostamento nodo superiore		δ	δ/h	Verifica
	X	Y	X	Y			
1	-0.000003	-0.000001	-0.087382	-0.000896	0.087383	0.000178	Si
2	-0.000003	-0.000001	-0.087382	-0.000896	0.087383	0.000178	Si
3	-0.000001	0	-0.087881	0.025297	0.091448	0.000186	Si
4	-0.000001	0	-0.087881	0.025297	0.091448	0.000186	Si
5	-0.000004	-0.000001	-0.027802	-0.040596	0.0492	0.0001	Si
6	-0.000004	-0.000001	-0.027802	-0.040596	0.0492	0.0001	Si
7	0.000002	0.000002	-0.027728	0.056515	0.06295	0.000128	Si
8	0.000002	0.000002	-0.027728	0.056515	0.06295	0.000128	Si
9	-0.000002	0	0.028568	-0.046034	0.054179	0.00011	Si
10	-0.000002	0	0.028568	-0.046034	0.054179	0.00011	Si
11	0.000003	0.000002	0.028539	0.051291	0.058693	0.000119	Si
12	0.000003	0.000002	0.028539	0.051291	0.058693	0.000119	Si
13	0.000002	0.000001	0.088211	-0.018028	0.090033	0.000183	Si
14	0.000002	0.000001	0.088211	-0.018028	0.090033	0.000183	Si
15	0.000003	0.000002	0.088729	0.009055	0.089187	0.000181	Si
16	0.000003	0.000002	0.088729	0.009055	0.089187	0.000181	Si

Spostamento di interpiano (420; -1) tra "0-Fondazione" e "Falda 1"

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Caratteristiche geometriche

Nodo inferiore: 91 (419.7; -0.7; 5); Nodo superiore: 745 (419.7; -0.7; 425.9)
Altezza di interpiano (h): 420.9; Spostamento relativo limite: 0.005

Verifica nelle combinazioni SLD

Spostamenti calcolati applicando il fattore di comportamento SLD q = 1 secondo D.M. 17-01-18 §7.3.6.1.

Combinazione	Spostamento nodo inferiore		Spostamento nodo superiore		δ	δ/h	Verifica
	X	Y	X	Y			
1	-0.000026	-0.000001	-0.042474	-0.001184	0.042465	0.000101	Si
2	-0.000026	-0.000001	-0.042474	-0.001184	0.042465	0.000101	Si
3	-0.000029	0	-0.041937	0.024707	0.04865	0.000116	Si
4	-0.000029	0	-0.041937	0.024707	0.04865	0.000116	Si
5	-0.000001	-0.000002	-0.015938	-0.040634	0.043645	0.000104	Si
6	-0.000001	-0.000002	-0.015938	-0.040634	0.043645	0.000104	Si
7	-0.000011	0.000001	-0.014446	0.055531	0.057376	0.000136	Si
8	-0.000011	0.000001	-0.014446	0.055531	0.057376	0.000136	Si
9	0.000005	-0.000001	0.007981	-0.046098	0.046782	0.000111	Si
10	0.000005	-0.000001	0.007981	-0.046098	0.046782	0.000111	Si

	X	Y	X	Y			
11	-0.000001	0.000002	0.011271	0.050419	0.051662	0.000123	Si
12	-0.000001	0.000002	0.011271	0.050419	0.051662	0.000123	Si
13	0.000008	0.000002	0.02572	-0.018277	0.031547	0.000075	Si
14	0.000008	0.000002	0.02572	-0.018277	0.031547	0.000075	Si
15	0.000006	0.000003	0.026674	0.008572	0.028011	0.000067	Si
16	0.000006	0.000003	0.026674	0.008572	0.028011	0.000067	Si

Spostamento di interpiano (840; 488) tra "0-Fondazione" e "Falda 1"

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Caratteristiche geometriche

Nodo inferiore: 648 (839.7; 488.3; 5); Nodo superiore: 770 (839.7; 488.3; 496.8)
Altezza di interpiano (h): 491.8; Spostamento relativo limite: 0.005

Verifica nelle combinazioni SLD

Spostamenti calcolati applicando il fattore di comportamento SLD q = 1 secondo D.M. 17-01-18 §7.3.6.1.

Combinazione	Spostamento nodo inferiore		Spostamento nodo superiore		δ	δ/h	Verifica
	X	Y	X	Y			
1	-0.000002	0	-0.088478	-0.014178	0.089604	0.000182	Si
2	-0.000002	0	-0.088478	-0.014178	0.089604	0.000182	Si
3	-0.000002	0	-0.088746	0.02145	0.0913	0.000186	Si
4	-0.000002	0	-0.088746	0.02145	0.0913	0.000186	Si
5	-0.000001	0	-0.028524	-0.057915	0.064558	0.000131	Si
6	-0.000001	0	-0.028524	-0.057915	0.064558	0.000131	Si
7	-0.000001	0	-0.028137	0.068695	0.074234	0.000151	Si
8	-0.000001	0	-0.028137	0.068695	0.074234	0.000151	Si
9	0.000001	0	0.028517	-0.057915	0.064555	0.000131	Si
10	0.000001	0	0.028517	-0.057915	0.064555	0.000131	Si
11	0.000001	0	0.02813	0.068694	0.074231	0.000151	Si
12	0.000001	0	0.02813	0.068694	0.074231	0.000151	Si
13	0.000002	0	0.08847	-0.014178	0.089597	0.000182	Si
14	0.000002	0	0.08847	-0.014178	0.089597	0.000182	Si
15	0.000002	0	0.088739	0.02145	0.091293	0.000186	Si
16	0.000002	0	0.088739	0.02145	0.091293	0.000186	Si

Spostamento di interpiano (840; -1) tra "0-Fondazione" e "Falda 1"

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Caratteristiche geometriche

Nodo inferiore: 92 (839.7; -0.7; 5); Nodo superiore: 746 (839.7; -0.7; 425.9)
Altezza di interpiano (h): 420.9; Spostamento relativo limite: 0.005

Verifica nelle combinazioni SLD

Spostamenti calcolati applicando il fattore di comportamento SLD q = 1 secondo D.M. 17-01-18 §7.3.6.1.

Combinazione	Spostamento nodo inferiore		Spostamento nodo superiore		δ	δ/h	Verifica
	X	Y	X	Y			
1	-0.000004	0	-0.042936	-0.014733	0.04539	0.000108	Si
2	-0.000004	0	-0.042936	-0.014733	0.04539	0.000108	Si
3	-0.000004	-0.000001	-0.04253	0.020747	0.047318	0.000112	Si
4	-0.000004	-0.000001	-0.04253	0.020747	0.047318	0.000112	Si
5	-0.000001	0	-0.015807	-0.058273	0.060379	0.000143	Si
6	-0.000001	0	-0.015807	-0.058273	0.060379	0.000143	Si
7	-0.000001	-0.000001	-0.015131	0.067836	0.069503	0.000165	Si
8	-0.000001	-0.000001	-0.015131	0.067836	0.069503	0.000165	Si
9	0.000001	0	0.015802	-0.058273	0.060378	0.000143	Si
10	0.000001	0	0.015802	-0.058273	0.060378	0.000143	Si
11	0.000001	-0.000001	0.015126	0.067835	0.069501	0.000165	Si
12	0.000001	-0.000001	0.015126	0.067835	0.069501	0.000165	Si
13	0.000004	-0.000001	0.042932	-0.014734	0.045386	0.000108	Si
14	0.000004	-0.000001	0.042932	-0.014734	0.045386	0.000108	Si
15	0.000004	-0.000001	0.042525	0.020747	0.047313	0.000112	Si
16	0.000004	-0.000001	0.042525	0.020747	0.047313	0.000112	Si

Spostamento di interpiano (1260; 488) tra "0-Fondazione" e "Falda

1"

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Caratteristiche geometriche

Nodo inferiore: 649 (1259.7; 488.3; 5); Nodo superiore: 771 (1259.7; 488.3; 496.8)
Altezza di interpiano (h): 491.8; Spostamento relativo limite: 0.005

Verifica nelle combinazioni SLD

Spostamenti calcolati applicando il fattore di comportamento SLD q = 1 secondo D.M. 17-01-18 §7.3.6.1.

Combinazione	Spostamento nodo inferiore		Spostamento nodo superiore		δ	δ/h	Verifica
	X	Y	X	Y			
1	-0.000002	0.000001	-0.088219	-0.018026	0.09004	0.000183	Si
2	-0.000002	0.000001	-0.088219	-0.018026	0.09004	0.000183	Si
3	-0.000003	0.000002	-0.088737	0.009057	0.089194	0.000181	Si
4	-0.000003	0.000002	-0.088737	0.009057	0.089194	0.000181	Si
5	0.000002	0	-0.028575	-0.046033	0.054182	0.00011	Si
6	0.000002	0	-0.028575	-0.046033	0.054182	0.00011	Si
7	-0.000003	0.000002	-0.028546	0.051294	0.058699	0.000119	Si
8	-0.000003	0.000002	-0.028546	0.051294	0.058699	0.000119	Si
9	0.000004	-0.000001	0.027795	-0.040595	0.049196	0.0001	Si
10	0.000004	-0.000001	0.027795	-0.040595	0.049196	0.0001	Si
11	-0.000002	0.000002	0.027721	0.056518	0.06295	0.000128	Si
12	-0.000002	0.000002	0.027721	0.056518	0.06295	0.000128	Si
13	0.000003	-0.000001	0.087375	-0.000895	0.087376	0.000178	Si
14	0.000003	-0.000001	0.087375	-0.000895	0.087376	0.000178	Si
15	0.000001	0	0.087874	0.025298	0.091442	0.000186	Si
16	0.000001	0	0.087874	0.025298	0.091442	0.000186	Si

Spostamento di interpiano (1260; -1) tra "0-Fondazione" e "Falda 1"

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Caratteristiche geometriche

Nodo inferiore: 93 (1259.7; -0.7; 5); Nodo superiore: 747 (1259.7; -0.7; 425.9)
Altezza di interpiano (h): 420.9; Spostamento relativo limite: 0.005

Verifica nelle combinazioni SLD

Spostamenti calcolati applicando il fattore di comportamento SLD q = 1 secondo D.M. 17-01-18 §7.3.6.1.

Combinazione	Spostamento nodo inferiore		Spostamento nodo superiore		δ	δ/h	Verifica
	X	Y	X	Y			
1	-0.000008	0.000002	-0.025725	-0.018275	0.03155	0.000075	Si
2	-0.000008	0.000002	-0.025725	-0.018275	0.03155	0.000075	Si
3	-0.000006	0.000003	-0.026679	0.008575	0.028017	0.000067	Si
4	-0.000006	0.000003	-0.026679	0.008575	0.028017	0.000067	Si
5	-0.000005	-0.000001	-0.007986	-0.046098	0.046782	0.000111	Si
6	-0.000005	-0.000001	-0.007986	-0.046098	0.046782	0.000111	Si
7	0.000001	0.000002	-0.011276	0.050422	0.051666	0.000123	Si
8	0.000001	0.000002	-0.011276	0.050422	0.051666	0.000123	Si
9	0.000001	-0.000002	0.015933	-0.040633	0.043643	0.000104	Si
10	0.000001	-0.000002	0.015933	-0.040633	0.043643	0.000104	Si
11	0.000011	0.000001	0.014441	0.055534	0.057377	0.000136	Si
12	0.000011	0.000001	0.014441	0.055534	0.057377	0.000136	Si
13	0.000026	-0.000001	0.04247	-0.001183	0.04246	0.000101	Si
14	0.000026	-0.000001	0.04247	-0.001183	0.04246	0.000101	Si
15	0.000029	0	0.041932	0.024709	0.048646	0.000116	Si
16	0.000029	0	0.041932	0.024709	0.048646	0.000116	Si

Spostamento di interpiano (1680; 488) tra "0-Fondazione" e "Falda 1"

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Caratteristiche geometriche

Nodo inferiore: 650 (1679.7; 488.3; 5); Nodo superiore: 772 (1679.7; 488.3; 496.8)
Altezza di interpiano (h): 491.8; Spostamento relativo limite: 0.005

Verifica nelle combinazioni SLD

Spostamenti calcolati applicando il fattore di comportamento SLD q = 1 secondo D.M. 17-01-18 §7.3.6.1.

Combinazione	Spostamento nodo inferiore		Spostamento nodo superiore		δ	δ/h	Verifica
	X	Y	X	Y			
1	0	-0.000004	-0.088548	0.010819	0.089207	0.000181	Si
2	0	-0.000004	-0.088548	0.010819	0.089207	0.000181	Si
3	-0.000002	0.000002	-0.088938	0.027776	0.093172	0.000189	Si
4	-0.000002	0.000002	-0.088938	0.027776	0.093172	0.000189	Si
5	0.00001	-0.000047	-0.029516	-0.021019	0.036216	0.000074	Si
6	0.00001	-0.000047	-0.029516	-0.021019	0.036216	0.000074	Si
7	-0.000004	0.00001	-0.029096	0.038636	0.048356	0.000098	Si
8	-0.000004	0.00001	-0.029096	0.038636	0.048356	0.000098	Si
9	0.000012	-0.000055	0.026662	-0.028312	0.038841	0.000079	Si
10	0.000012	-0.000055	0.026662	-0.028312	0.038841	0.000079	Si
11	-0.000003	0.00001	0.026837	0.030998	0.040996	0.000083	Si
12	-0.000003	0.00001	0.026837	0.030998	0.040996	0.000083	Si
13	0.000008	-0.00003	0.086277	-0.019423	0.088422	0.00018	Si
14	0.000008	-0.00003	0.086277	-0.019423	0.088422	0.00018	Si
15	0.000001	0.000001	0.086815	-0.004018	0.086906	0.000177	Si
16	0.000001	0.000001	0.086815	-0.004018	0.086906	0.000177	Si

Spostamento di interpiano (1680; -1) tra "0-Fondazione" e "Falda 1"

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Caratteristiche geometriche

Nodo inferiore: 90 (1679.7; -0.7; 5); Nodo superiore: 744 (1679.7; -0.7; 425.9)
Altezza di interpiano (h): 420.9; Spostamento relativo limite: 0.005

Verifica nelle combinazioni SLD

Spostamenti calcolati applicando il fattore di comportamento SLD q = 1 secondo D.M. 17-01-18 §7.3.6.1.

Combinazione	Spostamento nodo inferiore		Spostamento nodo superiore		δ	δ/h	Verifica
	X	Y	X	Y			
1	-0.000055	-0.00001	-0.044164	0.009896	0.045208	0.000107	Si
2	-0.000055	-0.00001	-0.044164	0.009896	0.045208	0.000107	Si
3	-0.000046	0.00002	-0.044407	0.026585	0.051706	0.000123	Si
4	-0.000046	0.00002	-0.044407	0.026585	0.051706	0.000123	Si
5	-0.000027	-0.000014	-0.015741	-0.01945	0.024994	0.000059	Si
6	-0.000027	-0.000014	-0.015741	-0.01945	0.024994	0.000059	Si
7	-0.000004	0.000052	-0.01738	0.037458	0.041244	0.000098	Si
8	-0.000004	0.000052	-0.01738	0.037458	0.041244	0.000098	Si
9	-0.000003	-0.000011	0.013573	-0.025932	0.029262	0.00007	Si
10	-0.000003	-0.000011	0.013573	-0.025932	0.029262	0.00007	Si
11	0.000012	0.000046	0.009114	0.030145	0.031445	0.000075	Si
12	0.000012	0.000046	0.009114	0.030145	0.031445	0.000075	Si
13	0.000003	-0.000004	0.028164	-0.017803	0.033314	0.000079	Si
14	0.000003	-0.000004	0.028164	-0.017803	0.033314	0.000079	Si
15	0.000006	0.000003	0.026547	-0.003919	0.026829	0.000064	Si
16	0.000006	0.000003	0.026547	-0.003919	0.026829	0.000064	Si

8 Verifiche spostamenti di interpiano estreme

Le unità di misura elencate nel capitolo sono in [cm] ove non espressamente specificato.

***Comb.**: combinazione.*
***Titolo**: titolo della verifica.*
***δ**: modulo della differenza tra gli spostamenti. [cm]*
***h**: altezza dell'interpiano. [cm]*
***δ/h**: rapporto tra il modulo della differenza degli spostamenti e l'altezza di interpiano.*
***Ver.**: stato di verifica.*
***Nodo inferiore**: spostamento in pianta del nodo inferiore.*
***Indice**: indice del nodo.*
***X**: componente dello spostamento in direzione X globale. [cm]*
***Y**: componente dello spostamento in direzione Y globale. [cm]*
***Nodo superiore**: spostamento in pianta del nodo superiore.*

Verifiche più gravose nelle combinazioni

Spostamento relativo limite = 0.005.

Vengono riportati per ciascuna combinazione le verifiche dei primi 5 interpiani con verifiche più gravose.
Spostamenti calcolati applicando il fattore di comportamento SLD q = 1 secondo D.M. 17-01-18 §7.3.6.1.

Comb.	Titolo	Nodo inferiore			Nodo superiore			δ	h	δ/h	Ver.
		Indice	X	Y	Indice	X	Y				
1	Spostamento di interpiano (1260; 488) tra "0-Fondazione" e "Falda 1"	649	-0.000002	0.000001	771	-0.088219	-0.018026	0.09004	491.8	0.000183	Si
2	Spostamento di interpiano (1260; 488) tra "0-Fondazione" e "Falda 1"	649	-0.000002	0.000001	771	-0.088219	-0.018026	0.09004	491.8	0.000183	Si
3	Spostamento di interpiano (1680; 488) tra "0-Fondazione" e "Falda 1"	650	-0.000002	0.000002	772	-0.088938	0.027776	0.093172	491.8	0.000189	Si
4	Spostamento di interpiano (1680; 488) tra "0-Fondazione" e "Falda 1"	650	-0.000002	0.000002	772	-0.088938	0.027776	0.093172	491.8	0.000189	Si
5	Spostamento di interpiano (840; -1) tra "0-Fondazione" e "Falda 1"	92	-0.000001	0	746	-0.015807	-0.058273	0.060379	420.9	0.000143	Si
6	Spostamento di interpiano (840; -1) tra "0-Fondazione" e "Falda 1"	92	-0.000001	0	746	-0.015807	-0.058273	0.060379	420.9	0.000143	Si
7	Spostamento di interpiano (840; -1) tra "0-Fondazione" e "Falda 1"	92	-0.000001	-0.000001	746	-0.015131	0.067836	0.069503	420.9	0.000165	Si
8	Spostamento di interpiano (840; -1) tra "0-Fondazione" e "Falda 1"	92	-0.000001	-0.000001	746	-0.015131	0.067836	0.069503	420.9	0.000165	Si
9	Spostamento di interpiano (840; -1) tra "0-Fondazione" e "Falda 1"	92	0.000001	0	746	0.015802	-0.058273	0.060378	420.9	0.000143	Si
10	Spostamento di interpiano (840; -1) tra "0-Fondazione" e "Falda 1"	92	0.000001	0	746	0.015802	-0.058273	0.060378	420.9	0.000143	Si
11	Spostamento di interpiano (840; -1) tra "0-Fondazione" e "Falda 1"	92	0.000001	-0.000001	746	0.015126	0.067835	0.069501	420.9	0.000165	Si
12	Spostamento di interpiano (840; -1) tra "0-Fondazione" e "Falda 1"	92	0.000001	-0.000001	746	0.015126	0.067835	0.069501	420.9	0.000165	Si
13	Spostamento di interpiano (420; 488) tra "0-Fondazione" e "Falda 1"	647	0.000002	0.000001	769	0.088211	-0.018028	0.090033	491.8	0.000183	Si
14	Spostamento di interpiano (420; 488) tra "0-Fondazione" e "Falda 1"	647	0.000002	0.000001	769	0.088211	-0.018028	0.090033	491.8	0.000183	Si
15	Spostamento di interpiano (0; 488) tra "0-Fondazione" e "Falda 1"	646	0.000002	0.000002	768	0.088917	0.027772	0.09315	491.8	0.000189	Si
16	Spostamento di interpiano (0; 488) tra "0-Fondazione" e "Falda 1"	646	0.000002	0.000002	768	0.088917	0.027772	0.09315	491.8	0.000189	Si

9 Verifiche C.A.

9.1 Verifiche piastre C.A.

Le unità di misura elencate nel capitolo sono in [cm, daN, deg] ove non espressamente specificato.

***Nodo**: indice del nodo di verifica.*
***Dir.**: direzione della sezione di verifica.*
***B**: base della sezione rettangolare di verifica. [cm]*
***H**: altezza della sezione rettangolare di verifica. [cm]*
***A. sup.**: area barre armatura superiori. [cm²]*
***C. sup.**: distanza media delle barre superiori dal bordo superiore della sezione. [cm]*
***A. inf.**: area barre armatura inferiori. [cm²]*
***C. inf.**: distanza media delle barre inferiori dal bordo inferiore della sezione. [cm]*
***Comb.**: combinazione di verifica.*
***M**: momento flettente. [daN*cm]*
***N**: sforzo normale. [daN]*
***Mu**: momento flettente ultimo. [daN*cm]*
***Nu**: sforzo normale ultimo. [daN]*
***c.s.**: coefficiente di sicurezza.*
***Verifica**: stato di verifica.*
***σc**: tensione nel calcestruzzo. [daN/cm²]*
***σlim**: tensione limite. [daN/cm²]*
***Es/Ec**: coefficiente di omogenizzazione.*
***σf**: tensione nell'acciaio d'armatura. [daN/cm²]*
***Nome**: nome attribuito alla zona di punzonamento.*
***Lato punzonante**: lato considerato come punzonante in verifica.*
***Verticali inferiori**: elementi punzonanti inferiori.*
***Verticali superiori**: elementi punzonanti superiori.*

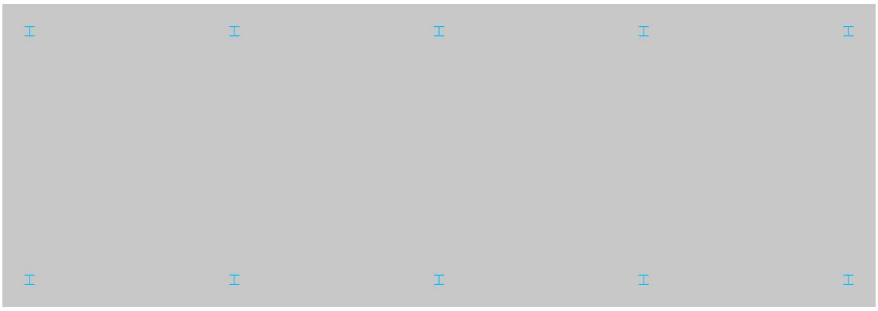
***Zona**: nome della zona di punzonamento.*
***Lato**: lato su cui agisce l'azione punzonante.*
***ved**: tensione tangenziale per punzonamento. [daN/cm²]*
***vrd,c**: resistenza a punzonamento. [daN/cm²]*
***d**: media delle altezze utili nelle due direzioni ortogonali. [cm]*
***Offset**: distanza del perimetro di verifica dall'area caricata. [cm]*
***U1**: lunghezza efficace del perimetro di verifica. [cm]*
***VEd**: forza netta di taglio-punzonamento. [daN]*
***Peso**: peso del blocco di cls e dell'eventuale carico superficiale. [daN]*
***Suolo**: reazione trasmessa dal suolo. [daN]*
***β**: formula per il calcolo del coefficiente.*
***M1**: momento di calcolo secondo l'asse principale di verifica 1. [daN*cm]*
***M2**: momento di calcolo secondo l'asse principale di verifica 2. [daN*cm]*
***W11**: w1 secondo l'asse principale di verifica 1. [cm²]*
***W12**: w1 secondo l'asse principale di verifica 2. [cm²]*
***β**: coefficiente per reazione eccentrica rispetto al perimentro di verifica.*
***Comb.**: combinazione.*
***Fh**: componente orizzontale del carico. [daN]*
***Fv**: componente verticale del carico. [daN]*
***Cnd**: resistenza valutata a breve o lungo termine (BT - LT).*
***Ad**: adesione di progetto. [daN/cm²]*
***Phi**: angolo di attrito di progetto. [deg]*
***RPl**: resistenza passiva laterale unitaria di progetto. [daN/cm]*
***γR**: coefficiente parziale sulla resistenza di progetto.*
***Rd**: resistenza alla traslazione di progetto. [daN]*
***Ed**: azione di progetto. [daN]*
***Rd/Ed**: coefficiente di sicurezza allo scorrimento.*
***ID**: indice della verifica di capacità portante.*
***Fx**: componente lungo x del carico. [daN]*
***Fy**: componente lungo y del carico. [daN]*
***Fz**: componente verticale del carico. [daN]*
***Mx**: componente lungo x del momento. [daN*cm]*
***My**: componente lungo y del momento. [daN*cm]*
***ix**: inclinazione del carico in x. [deg]*
***iy**: inclinazione del carico in y. [deg]*
***ex**: eccentricità del carico in x. [cm]*
***ey**: eccentricità del carico in y. [cm]*
***B'**: larghezza efficace. [cm]*
***L'**: lunghezza efficace. [cm]*
***Cnd**: resistenza valutata per condizione a breve o lungo termine (BT - LT).*
***C**: coesione di progetto. [daN/cm²]*
***Qs**: sovraccarico laterale da piano di posa. [daN/cm²]*
***Rd**: resistenza alla rottura del complesso di progetto. [daN]*
***Ed**: azione di progetto (sforzo normale al piano di posa). [daN]*
***Rd/Ed**: coefficiente di sicurezza alla capacità portante.*
***N**:*
***Nq**: fattore di capacità portante per il termine di sovraccarico.*
***Nc**: fattore di capacità portante per il termine coesivo.*
***Ng**: fattore di capacità portante per il termine attritivo.*
***S**:*
***Sq**: fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine di sovraccarico.*
***Sc**: fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine coesivo.*
***Sg**: fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine attritivo.*
***D**:*
***Dq**: fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine di sovraccarico.*
***Dc**: fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine coesivo.*
***Dg**: fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine attritivo.*
***I**:*
***Iq**: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine di sovraccarico.*
***Ic**: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine coesivo.*
***Ig**: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine attritivo.*

***B**:*
***Bq**: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine di sovraccarico.*
***Bc**: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine coesivo.*
***Bg**: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine attritivo.*
***G**:*
***Gq**: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine di sovraccarico.*
***Gc**: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine coesivo.*
***Gg**: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine attritivo.*
***P**:*
***Pq**: fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine di sovraccarico.*
***Pc**: fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine coesivo.*
***Pg**: fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine attritivo.*
***E**:*
***Eq**: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine di sovraccarico.*
***Ec**: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine coesivo.*
***Eg**: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine attritivo.*

Platea a "0-Fondazione"

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Geometria



Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C32/40 Rck 400

Sistema di riferimento e direzioni di armatura

Le coordinate citate nel seguito sono espresse in un sistema di riferimento cartesiano con origine in (-55.3; -53.2; 10), direzione dell'asse X = (1; 0; 0), direzione dell'asse Y = (0; 1; 0).

Le direzioni X/Y di armatura e le sezioni X/Y di verifica sono individuate dagli assi del sistema di riferimento.

Verifiche nei nodi

Verifiche SLU flessione nei nodi

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione, per le combinazioni SLV, viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
14	Y	50	40	2.83	4.6	2.83	4.6	SLU 16	198180	0	394561	0	1.9909	Si
35	Y	50	40	2.83	4.6	2.83	4.6	SLU 12	198094	0	394561	0	1.9918	Si
91	Y	100	40	5.65	4.6	5.65	4.6	SLU 16	394624	0	802825	0	2.0344	Si
93	Y	100	40	5.65	4.6	5.65	4.6	SLU 12	394495	0	802825	0	2.0351	Si
137	Y	100	40	5.65	4.6	5.65	4.6	SLU 16	332475	0	802825	0	2.4147	Si

Verifiche SLD Resistenza flessione nei nodi

La struttura è stata dichiarata come non dissipativa pertanto la verifica a pressoflessione viene eseguita calcolando i momenti resistenti in campo sostanzialmente elastico secondo D.M. 17-01-2018 §7.4.1

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	Mu	Nu	c.s.	Verifica
14	Y	50	40	2.83	4.6	2.83	4.6	SLD 15	24075	0	351654	0	14.6068	Si
35	Y	50	40	2.83	4.6	2.83	4.6	SLD 3	24024	0	351654	0	14.6377	Si
91	Y	100	40	5.65	4.6	5.65	4.6	SLD 15	47258	0	733529	0	15.5218	Si
93	Y	100	40	5.65	4.6	5.65	4.6	SLD 3	47178	0	733529	0	15.5481	Si
324	X	50	40	2.83	5.8	2.83	5.8	SLD 1	-21015	0	-339253	0	16.1434	Si

Verifiche SLE tensione calcestruzzo nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σc	σlim	Es/Ec	Verifica
14	Y	50	40	2.83	4.6	2.83	4.6	SLE RA 9	129374	0	-9	199.2	15	Si
35	Y	50	40	2.83	4.6	2.83	4.6	SLE RA 5	129311	0	-9	199.2	15	Si
91	Y	100	40	5.65	4.6	5.65	4.6	SLE RA 9	257531	0	-9	199.2	15	Si

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σc	σlim	Es/Ec	Verifica
93	Y	100	40	5.65	4.6	5.65	4.6	SLE RA 5	257436	0	-9	199.2	15	Si
137	Y	100	40	5.65	4.6	5.65	4.6	SLE RA 9	216554	0	-7.6	199.2	15	Si

Verifiche SLE tensione acciaio nei nodi

Nodo	Dir.	B	H	A. sup.	C. sup.	A. inf.	C. inf.	Comb.	M	N	σf	σlim	Es/Ec	Verifica
14	Y	50	40	2.83	4.6	2.83	4.6	SLE RA 9	129374	0	104.2	3600	15	Si
35	Y	50	40	2.83	4.6	2.83	4.6	SLE RA 5	129311	0	104.2	3600	15	Si
91	Y	100	40	5.65	4.6	5.65	4.6	SLE RA 9	257531	0	103.7	3600	15	Si
93	Y	100	40	5.65	4.6	5.65	4.6	SLE RA 5	257436	0	103.7	3600	15	Si
137	Y	100	40	5.65	4.6	5.65	4.6	SLE RA 9	216554	0	87.2	3600	15	Si

Verifiche SLE fessurazione nei nodi

La piastra non presenta nodi con apertura delle fessure.

Verifiche punzonamento

Zone di punzonamento considerate

Nome	Lato punzonante	Verticali inferiori	Verticali superiori
Z1	Superiore		Colonna in acciaio tronco 0-Fondazione - Falda 1 (9.7; -0.7) [cm]
Z2	Superiore		Colonna in acciaio tronco 0-Fondazione - Falda 1 (429.7; -0.7) [cm]
Z3	Superiore		Colonna in acciaio tronco 0-Fondazione - Falda 1 (849.7; -0.7) [cm]
Z4	Superiore		Colonna in acciaio tronco 0-Fondazione - Falda 1 (9.7; 488.3) [cm]
Z5	Superiore		Colonna in acciaio tronco 0-Fondazione - Falda 1 (429.7; 488.3) [cm]

Verifiche punzonamento U1 SLU

Zona	Lato	Comb.	ved	vrd,c	d	Offset	U1	VEd	Peso	Suolo	β	M1	M2	W11	W12	β	c.s.	Verifica
Z4	Sup.	SLU 8	0.69	5.77	34.8	56.7	215.6	-5198	704	4354	(6.39)	0	0	7184	7430	1	8.3222	Si
Z1	Sup.	SLU 1	0.6	5.77	34.8	56.7	215.6	-4517	704	4020	(6.39)	0	0	7212	7434	1	9.5777	Si
Z2	Sup.	SLU 16	0.6	5.99	34.8	54.6	314.5	-6525	913	3281	(6.39)	0	0	10335	15664	1	10.052	Si
Z5	Sup.	SLU 10	0.57	6.79	34.8	48.2	294.3	-5802	787	3154	(6.39)	0	0	9163	13366	1	11.9936	Si
Z3	Sup.	SLU 16	0.47	7.11	34.8	46	287.7	-4731	747	2769	(6.39)	0	0	8792	12640	1	15.0463	Si

Verifiche punzonamento U1 SLD Resistenza

Zona	Lato	Comb.	ved	vrd,c	d	Offset	U1	VEd	Peso	Suolo	β	M1	M2	W11	W12	β	c.s.	Verifica
Z2	Sup.	SLD 13	0.16	16.12	34.8	20.3	204.7	-1106	180	530	(6.39)	0	0	4192	4234	1	103.8272	Si
Z5	Sup.	SLD 7	0.16	18.03	34.8	18.2	191.3	-1062	159	449	(6.39)	0	0	3655	3695	1	113.0595	Si
Z1	Sup.	SLD 1	0.15	20.44	34.8	16	177.9	-922	140	428	(6.39)	0	0	3155	3193	1	137.268	Si
Z4	Sup.	SLD 11	0.13	18.03	34.8	18.2	191.3	-870	159	468	(6.39)	0	0	3655	3695	1	138.0271	Si
Z3	Sup.	SLD 7	0.13	20.44	34.8	16	177.9	-812	140	389	(6.39)	0	0	3155	3193	1	155.8204	Si

Verifiche geotecniche

Dati geometrici dell'impronta di calcolo

Forma dell'impronta di calcolo: rettangolare di area equivalente

Centro impronta, nel sistema globale: 839.7; 243.8; -30

Lato minore B dell'impronta: 594

Lato maggiore L dell'impronta: 1790

Area dell'impronta rettangolare di calcolo: 1063260

Verifica di scorrimento sul piano di posa

Coefficiente di sicurezza minimo per scorrimento 3.16

Comb.	Fh	Fv	Cnd	Ad	Phi	RPI	γR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
SLU 17	18447	-158907	LT	0	22	0	1.1	58366	18447	3.16	Si
SLV 13	1363	-170221	LT	0	22	0	1.1	62521	1363	45.87	Si

Verifiche geotecniche di capacità portante sul piano di posa

Profondità massima del bulbo di rottura considerato: 6.01 m

Peso specifico efficace del terreno di progetto γs: 2015 daN/m3

Accelerazione normalizzata massima attesa al suolo Amax per verifiche in SLD: 0.007

Accelerazione normalizzata massima attesa al suolo Amax per verifiche in SLV: 0.014

Coefficiente di sicurezza minimo per portanza 47.28

ID	Comb.	Fx	Fy	Fz	Mx	My	ix	iy	ex	ey	B'	L'	Cnd	C	Phi	Qs	γR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
1	SLU 16	0	14722	-272637	-6105257	2604149	0	3	10	-22	549	1771	LT	0	38	0	2.3	12891138	272637	47.28	Si
2	SLV 11	0	1266	-170221	-837529	195247	0	0	1	-5	584	1788	LT	0	38	0	2.3	16578553	170221	97.39	Si
3	SLD 11	0	613	-170221	-513296	91527	0	0	1	-3	588	1789	LT	0	38	0	2.3	17027652	170221	100.03	Si

Verifiche geotecniche di capacità portante - Fattori utilizzati nel calcolo di Rd

ID	N			S			D			I			B			G			P			E		
	Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	Ic	Ig	Bq	Bc	Bg	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg
1	47	59	73	1.24	1.24	0.88	1	1	1	0.91	0.9	0.86	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	47	59	73	1.25	1.26	0.87	1	1	1	0.99	0.99	0.98	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.99	1	0.99
3	47	59	73	1.25	1.26	0.87	1	1	1	0.99	0.99	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

10 Verifiche acciaio

10.1 Verifiche superelementi aste in acciaio

10.1.1 Verifiche superelementi aste acciaio laminate

Le unità di misura elencate nel capitolo sono in [cm, daN, deg] ove non espressamente specificato.

***Sezione**: sezione in acciaio.*
***Rotazione**: rotazione della sezione. [deg]*
***Area**: area inerziale nel sistema geometrico centrato nel baricentro. [cm²]*
***Jx**: momento d'inerzia attorno all'asse orizzontale baricentrico di definizione della sezione. [cm4]*
***Jy**: momento d'inerzia attorno all'asse verticale baricentrico di definizione della sezione. [cm4]*
***ix**: raggio di inerzia relativo all'asse x. [cm]*
***iy**: raggio di inerzia relativo all'asse y. [cm]*
***Wx**: modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse x. [cm³]*
***Wy**: modulo di resistenza elastico minimo relativo all'asse y. [cm³]*
***Wplx**: modulo di resistenza plastico relativo all'asse x. [cm³]*
***Wply**: modulo di resistenza plastico relativo all'asse y. [cm³]*
***X**: distanza dal nodo iniziale. [cm]*
***Comb.**: combinazione di verifica.*
***Sfruttamento**: rapporto di sfruttamento per la verifica in esame, inverso del coefficiente di sicurezza. Verificato se minore o uguale di 1.*
***Classe**: classe della sezione.*
***NEd**: sollecitazione assiale. [daN]*
***Nc,Rd**: resistenza assiale a compressione ridotta per taglio. [daN]*
***Nt,Rd**: resistenza assiale a trazione ridotta per taglio. [daN]*
***Riduzione da taglio**: rapporto tra la resistenza assiale ridotta per taglio e la resistenza assiale.*
***ρx**: coefficiente di riduzione della resistenza di snervamento per taglio in direzione x.*
***ρy**: coefficiente di riduzione della resistenza di snervamento per taglio in direzione y.*
***Verifica**: stato di verifica.*
***VEd**: sollecitazione di taglio. [daN]*
***Vc,Rd**: resistenza a taglio. [daN]*
***Av**: area resistenza a taglio. [cm²]*
***Interazione taglio-torsione**: indica se è possibile ridurre il taglio resistente per presenza di torsione.*
***Riduzione torsione**: coefficiente riduttivo della resistenza a taglio per presenza di torsione.*
***Sfruttamento torsione**: rapporto tra TEd e TRd.*
***TEd**: sollecitazione torcente. [daN*cm]*
***TRd**: resistenza a torsione. [daN*cm]*
***Riduzione taglio resistente**: indica se è possibile ridurre il taglio resistente per presenza di torsione.*
***Sfruttamento taglio-torsione**: τEd,totale / (0.5 * τRd). Non verificato se maggiore di 1.*
***τEd,totale**: somma delle tensioni tangenziali totale derivanti da taglio e torsione. [daN/cm²]*
***τRd**: tensione tangenziale resistente. [daN/cm²]*
***NRd**: resistenza assiale ridotta per taglio. [daN]*
***Rid. NRd da VEd**: rapporto tra la resistenza assiale ridotta per taglio e la resistenza assiale.*

***Mx,Ed**: sollecitazione flettente attorno x-x. [daN*cm]*
***Mx,Rd**: resistenza a flessione attorno x-x ridotta. [daN*cm]*
***My,Ed**: sollecitazione flettente attorno y-y. [daN*cm]*
***My,Rd**: resistenza a flessione attorno y-y ridotta. [daN*cm]*
***Rid. Mx,Rd da VEd**: rapporto tra la resistenza flettente ridotta per taglio e la resistenza flettente attorno x-x.*
***Rid. Mx,Rd da NEd**: rapporto tra la resistenza flettente ridotta per sforzo normale e taglio e la resistenza flettente ridotta per taglio attorno x-x.*
***Rid. My,Rd da VEd**: rapporto tra la resistenza flettente ridotta per taglio e la resistenza flettente attorno y-y.*
***Rid. My,Rd da NEd**: rapporto tra la resistenza flettente ridotta per sforzo normale e taglio e la resistenza flettente ridotta per taglio attorno y-y.*
***α**: esponente α per flessione deviata.*
***β**: esponente β per flessione deviata.*
***Numero rit.**.: numero del ritegno.*
***Presente**: indica se il ritegno è presente o meno.*
***Ascissa**: ascissa del ritegno rispetto al nodo iniziale del superelemento o ascissa iniziale e finale della campata. [cm]*
***Campata**: campata tra i ritegni.*
***βx/m**: coefficiente di lunghezza efficace per rotazione attorno a x/m.*
***Vincolo a entrambi estremi**: indica se il tratto è vincolato a entrambi gli estremi.*
***λx/m**: snellezza attorno a x/m del tratto tra i due ritegni.*
***λVer**: snellezza accettabile.*
***βy/n**: coefficiente di lunghezza efficace per rotazione attorno a y/n.*
***k,LT**: coefficiente di lunghezza efficace per rotazione nel calcolo del momento critico ENV1993-1-1 F 1.2(3).*
***kw,LT**: coefficiente di lunghezza efficace per ingobbamento nel calcolo del momento critico ENV1993-1-1 F 1.2(4).*
***λy/n**: snellezza attorno a y/n del tratto tra i due ritegni.*
***NRk**: resistenza caratteristica assiale. [daN]*
***Mx,Ed max**: momento sollecitante massimo attorno l'asse x-x tra due ritegni all'inflessione attorno x-x. [daN*cm]*
***Mx,Rk**: resistenza caratteristica a flessione attorno l'asse x-x. [daN*cm]*
***My,Ed max**: momento sollecitante massimo attorno l'asse y-y tra due ritegni all'inflessione attorno y-y. [daN*cm]*
***My,Rk**: resistenza caratteristica a flessione attorno l'asse y-y. [daN*cm]*
***χ,x**: coefficiente di riduzione per inflessione attorno l'asse x-x.*
***χ,y**: coefficiente di riduzione per inflessione attorno l'asse y-y.*
***kxx**: valore di kxx.*
***kxy**: valore di kxy.*
***kyx**: valore di kyx.*
***kyy**: valore di kyy.*
***χ,LT**: coefficiente di riduzione per instabilità flesso-torsionale.*
***η**: valore di η.*
***hw**: altezza dell'anima. [cm]*
***tw**: spessore dell'anima. [cm]*
***hw/tw max**: rapporto tra hw e tw massimo.*
***Ascissa freccia**: ascissa della massima freccia. [cm]*
***Combinazione**: combinazione di verifica in cui è ricavata la freccia.*
***Freccia**: massima freccia. [cm]*
***Luce**: luce di verifica. [cm]*
***L/f**: rapporto luce su freccia.*
***L/f,min**: minimo rapporto luce su freccia consentito.*
***Tipo**: freccia calcolata considerando le sole condizioni variabili o tutte le condizioni (totale) all'interno della combinazione di verifica.*
***Area,eff**: area della sezione efficace. [cm²]*
***Wx+,eff**: modulo elastico della sezione efficace per Mx positivo. [cm³]*
***Wx-,eff**: modulo elastico della sezione efficace per Mx negativo. [cm³]*
***Wy+,eff**: modulo elastico della sezione efficace per My positivo. [cm³]*
***Wy-,eff**: modulo elastico della sezione efficace per My negativo. [cm³]*
***eNx**: eccentricità in direzione x del baricentro della sezione efficace rispetto a quello della sezione lorda. [cm]*
***eNy**: eccentricità in direzione y del baricentro della sezione efficace rispetto a quello della sezione lorda. [cm]*
***Mx,Rd**: resistenza a flessione attorno x-x ridotta per taglio. [daN*cm]*
***My,Rd**: resistenza a flessione attorno y-y ridotta per taglio. [daN*cm]*
***Obblig.**.: indica se la verifica è obbligatoria da norma.*
***Mb,Rd,x**: momento resistente di progetto per l'instabilità per sollecitazione flettente attorno l'asse x-x. [daN*cm]*
***λ adim. LT**: snellezza adimensionale per instabilità flesso-torsionale.*
***L,LT**: distanza tra due ritegni torsionali. [cm]*
***M,critico**: momento critico. [daN*cm]*

***Mx,Eff,Ed**: momento interno efficace di verifica attorno x-x secondo ENV1993-1-1 §5.5.3. [daN*cm]*
***kLT**: valore di kLT.*
***ky**: valore di ky.*
***Wx**: modulo resistente della sezione per inflessione attorno all'asse x-x. [cm³]*
***Wy**: modulo resistente della sezione per inflessione attorno all'asse y-y. [cm³]*
***Nb,Rd**: resistenza a instabilità della membratura compressa. [daN]*
***χ,min**: coefficiente di riduzione minimo.*
***l0 x/m**: lunghezza libera di inflessione per inflessione attorno l'asse x-x / m-m. [cm]*
***l0 y/n**: lunghezza libera di inflessione per inflessione attorno l'asse y-y / n-n. [cm]*
***λ adim. x/m**: snellezza adimensionale per inflessione attorno l'asse x-x / m-m.*
***λ adim. y/n**: snellezza adimensionale per inflessione attorno l'asse y-y / n-n.*
***N,crit x/m**: carico critico per inflessione attorno all'asse x-x / m-m. [daN]*
***N,crit y/n**: carico critico per inflessione attorno all'asse y-y / n-n. [daN]*

Superelemento in acciaio "0-Fondazione"-"Falda 1" (10; 488)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 491.8
Nodo iniziale: 646 Nodo finale: 768
Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3
Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
HEA200	180	53.9	3696.19	1335.59	8.28	4.98	389.07	133.56	430	203.88

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 16	0.064	1	-9066.2	141157.5		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 12	0.008	1	-1178.2	141157.5		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 1	0.018	1170.4	64767.7	42.85	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 1	0.004	103.3	27430.7	18.15	Considerata	1	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	τEd,totale	τRd	Verifica
0	SLU 1	0.001	18.1	22514.6	Considerata				Si

Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
245.9	SLU 11	0.281	1	-12696	1126182	-143888	533976	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
245.9	SLU 16	0.344	1	-8931	141157.5	1	-12696	1126182	143888	533976	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;
Curva X: b; Curva Y: c; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	59.4	Si, (<200)

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
2	Si	491.8					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	98.8	Si, (<200)
2	Si	491.8							

Verifica di stabilità membrature compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ,min	l0 x/m	l0 y/n	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLV 11	0.023	1	No	-1497.3	65563.7	0.464	491.8	491.8	0.684	1.138	316785.6	114468.2	Si

Verifica di stabilità membrature compresse SLD §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ,min	l0 x/m	l0 y/n	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLD 12	0.018	1	No	-1178.2	65563.7	0.464	491.8	491.8	0.684	1.138	316785.6	114468.2	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
245.9	SLU 9	0.285	1	76.9	12696	12307.4	-143888.2	0.726	1	1	1289969.7	430	203.9	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
0	SLU 16	0.459	1	-9066.2	148215.4	12696	118249.4	143888.2	560674.9	0.793	0.464	0.987	0.68	0.98	1.134	0.726	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	17	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio "0-Fondazione"-"Falda 1" (10; -1)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 420.9

Nodo iniziale: 89 Nodo finale: 743

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
HEA200	180	53.9	3696.19	1335.59	8.28	4.98	389.07	133.56	430	203.88

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 9	0.057	1	-8013.3	141157.5		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 1	0.009	1	-1210.5	141157.5		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 1	0.015	1001.7	64767.7	42.85	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 1	0.023	618.7	27430.7	18.15	Considerata	1	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	τEd,totale	τRd	Verifica
0	SLU 1	0.001	-18.1	22514.6	Considerata				Si

Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
266.6	SLU 15	0.237	1	-60475	1126182	97912	533976	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210.4	SLU 9	0.311	1	-7897.5	1411575	1	65104	1126182	-105407	533976	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;
Curva X: b; Curva Y: c; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	50.8	Si, (<200)
2	Si	420.9					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	84.6	Si, (<200)
2	Si	420.9							

Verifica di stabilità membrature compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ,min	l0 x/m	l0 y/n	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLV 1	0.022	1	No	-1753.6	78371.9	0.555	420.9	420.9	0.585	0.974	432434.7	156257.1	Si

Verifica di stabilità membrature compresse SLD §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ,min	l0 x/m	l0 y/n	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLD 1	0.015	1	No	-1210.5	78371.9	0.555	420.9	420.9	0.585	0.974	432434.7	156257.1	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
210.4	SLU 7	0.271	1	80.7	-65104.4	-64696.4	105407.1	0.781	1	1	1580920	430	203.9	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
0	SLU 9	0.389	1	-8013.3	1482154	65104.4	1182491.4	105407.1	560674.9	0.844	0.555	0.975	0.649	0.986	1.081	0.781	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	17	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio "0-Fondazione"-"Falda 1" (430; 488)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 491.8

Nodo iniziale: 647 Nodo finale: 769

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
HEA200	180	53.9	3696.19	1335.59	8.28	4.98	389.07	133.56	430	203.88

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 16	0.058	1	-8198.9	141157.5		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 11	0.01	1	-1351.5	141157.5		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 1	0.002	103.3	64788.6	42.85	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 1	0.004	103.3	27439.5	18.15	Considerata	1	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
245.9	SLU 16	0.092	1	-8063.7	141157.5	1	-12696	1126182	12696	533976	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;
Curva X: b; Curva Y: c; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	59.4	Si, (<200)
2	Si	491.8					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	98.8	Si, (<200)
2	Si	491.8							

Verifica di stabilità membrature compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ,min	l0 x/m	l0 y/n	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLV 12	0.021	1	No	-1364.4	65563.7	0.464	491.8	491.8	0.684	1.138	316785.6	114468.2	Si

Verifica di stabilità membrature compresse SLD §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ,min	l0 x/m	l0 y/n	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLD 11	0.021	1	No	-1351.5	65563.7	0.464	491.8	491.8	0.684	1.138	316785.6	114468.2	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
245.9	SLU 15	0.036	1	521.6	-12696	-10060.2	12696	0.726	1	1	1289969.7	430	203.9	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
0	SLU 16	0.167	1	-8198.9	148215.4	12696	118249 1.4	12696	560674.9	0.793	0.464	0.984	0.67	0.982	1.116	0.726	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	17	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio "0-Fondazione"-"Falda 1" (430; -1)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 420.9

Nodo iniziale: 91 Nodo finale: 745

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
HEA200	180	53.9	3696.19	1335.59	8.28	4.98	389.07	133.56	430	203.88

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 16	0.063	1	-8892.9	141157.5		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 14	0.01	1	-1456.4	141157.5		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 1	0.001	88.4	64788.6	42.85	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 1	0.044	1208	27439.5	18.15	Considerata	1	Si

Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210.5	SLU 21	0.13	1	127111	1126182	9301	533976	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210.5	SLU 16	0.192	1	-8777.2	141157.5	1	-127111	112618.2	9301	533976	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;
Curva X: b; Curva Y: c; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	50.8	Si, (<200)
2	Si	420.9					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	84.6	Si, (<200)
2	Si	420.9							

Verifica di stabilità membrature compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ,min	l0 x/m	l0 y/n	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLV 14	0.023	1	No	-1821.8	78371.1	0.555	420.9	420.9	0.585	0.974	432426.1	156254	Si

Verifica di stabilità membrature compresse SLD §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ,min	l0 x/m	l0 y/n	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLD 14	0.019	1	No	-1456.4	78371.1	0.555	420.9	420.9	0.585	0.974	432426.1	156254	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
210.5	SLU 23	0.161	1	128.6	-127111.1	-126461.2	9300.8	0.781	1	1	1580898.8	430	203.9	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
0	SLU 16	0.275	1	-8892.9	148215.4	127111.1	118249 1.4	9300.8	560674.9	0.844	0.555	0.977	0.657	0.984	1.095	0.781	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	17	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio "0-Fondazione"-"Falda 1" (850; 488)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 491.8

Nodo iniziale: 648 Nodo finale: 770

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
HEA200	180	53.9	3696.19	1335.59	8.28	4.98	389.07	133.56	430	203.88

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 16	0.058	1	-8143.3	141157.5		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 7	0.009	1	-1307.8	141157.5		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 1	0.002	103.3	64788.6	42.85	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 1	0.004	103.3	27439.5	18.15	Considerata	1	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
245.9	SLU 12	0.092	1	-8008.1	141157.5	1	-12696	112618.2	-12696	533976	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: b; Curva Y: c; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	59.4	Si, (<200)
2	Si	491.8					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	98.8	Si, (<200)
2	Si	491.8							

Verifica di stabilità membrature compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ,min	l0 x/m	l0 y/n	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLV 7	0.02	1	No	-1320.3	65563.7	0.464	491.8	491.8	0.684	1.138	316785.6	114468.2	Si

Verifica di stabilità membrature compresse SLD §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ,min	l0 x/m	l0 y/n	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLD 7	0.02	1	No	-1307.8	65563.7	0.464	491.8	491.8	0.684	1.138	316785.6	114468.2	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
245.9	SLU 15	0.036	1	578	-12696	-9775	12696	0.726	1	1	1289969.7	430	203.9	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica

0	SLU 16	0.166	1	-8143.3	148215.4	12696	118249 1.4	12696	560674.9	0.793	0.464	0.983	0.669	0.982	1.115	0.726	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	17	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio "0-Fondazione"-"Falda 1" (850; -1)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 420.9

Nodo iniziale: 92 Nodo finale: 746

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
HEA200	180	53.9	3696.19	1335.59	8.28	4.98	389.07	133.56	430	203.88

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 12	0.048	1	-6753.2	141157.5		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 7	0.008	1	-1061.8	141157.5		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 1	0.001	88.4	64788.6	42.85	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 1	0.044	1208	27439.5	18.15	Considerata	1	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210.5	SLU 16	0.177	1	-6637.5	141157.5	1	-127111	112618 2	9301	533976	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: b; Curva Y: c; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	50.8	Si, (<200)
2	Si	420.9					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	84.6	Si, (<200)
2	Si	420.9							

Verifica di stabilità membrature compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ,min	l0 x/m	l0 y/n	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLV 7	0.014	1	No	-1070.8	78371.1	0.555	420.9	420.9	0.585	0.974	432426.1	156254	Si

Verifica di stabilità membrature compresse SLD §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ,min	l0 x/m	l0 y/n	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLD 7	0.014	1	No	-1061.8	78371.1	0.555	420.9	420.9	0.585	0.974	432426.1	156254	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
210.5	SLU 11	0.16	1	303.5	-127111.1	-125577.3	-9300.8	0.781	1	1	1580898.8	430	203.9	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
0	SLU 16	0.248	1	-6753.2	1482154	127111.1	1182491.4	9300.8	560674.9	0.844	0.555	0.971	0.636	0.988	1.06	0.781	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	17	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio "0-Fondazione"-"Falda 1" (1250; 488)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 491.8

Nodo iniziale: 649 Nodo finale: 771

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
HEA200	180	53.9	3696.19	1335.59	8.28	4.98	389.07	133.56	430	203.88

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 12	0.058	1	-8200.4	141157.5		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 7	0.01	1	-1351.6	141157.5		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 1	0.002	103.3	64788.6	42.85	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 1	0.004	103.3	27439.5	18.15	Considerata	1	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
245.9	SLU 12	0.092	1	-8065.1	141157.5	1	-12696	1126182	-12696	533976	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: b; Curva Y: c; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	59.4	Si, (<200)
2	Si	491.8					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer

1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	98.8	Si, (<200)
2	Si	491.8							

Verifica di stabilità membrature compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ,min	l0 x/m	l0 y/n	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLV 8	0.021	1	No	-1364.5	65563.7	0.464	491.8	491.8	0.684	1.138	316785.6	114468.2	Si

Verifica di stabilità membrature compresse SLD §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ,min	l0 x/m	l0 y/n	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLD 7	0.021	1	No	-1351.6	65563.7	0.464	491.8	491.8	0.684	1.138	316785.6	114468.2	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
245.9	SLU 11	0.036	1	521.9	-12696	-10058.8	-12696	0.726	1	1	1289969.7	430	203.9	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
0	SLU 12	0.167	1	-8200.4	148215.4	12696	118249 1.4	12696	560674.9	0.793	0.464	0.984	0.67	0.982	1.116	0.726	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	17	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio "0-Fondazione"-"Falda 1" (1250; -1)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 420.9

Nodo iniziale: 93 Nodo finale: 747

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
HEA200	180	53.9	3696.19	1335.59	8.28	4.98	389.07	133.56	430	203.88

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 12	0.063	1	-8892.7	141157.5		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 1	0.01	1	-1456.4	141157.5		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 1	0.001	88.4	64788.6	42.85	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 1	0.044	1208	27439.5	18.15	Considerata	1	Si

Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210.5	SLU 17	0.13	1	127111	1126182	-9301	533976	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210.5	SLU 12	0.192	1	-8776.9	141157.5	1	-12711 1	112618 2	-9301	533976	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;
Curva X: b; Curva Y: c; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	50.8	Si, (<200)
2	Si	420.9					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	84.6	Si, (<200)
2	Si	420.9							

Verifica di stabilità membrature compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ,min	l0 x/m	l0 y/n	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLV 1	0.023	1	No	-1821.8	78371.1	0.555	420.9	420.9	0.585	0.974	432426.1	156254	Si

Verifica di stabilità membrature compresse SLD §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ,min	l0 x/m	l0 y/n	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLD 1	0.019	1	No	-1456.4	78371.1	0.555	420.9	420.9	0.585	0.974	432426.1	156254	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
210.5	SLU 19	0.161	1	128.5	-127111.1	-126462	-9300.8	0.781	1	1	1580898.8	430	203.9	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
0	SLU 12	0.275	1	-8892.7	148215.4	127111.1	118249 1.4	9300.8	560674.9	0.844	0.555	0.977	0.657	0.984	1.095	0.781	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	17	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio "0-Fondazione"-"Falda 1" (1670; 488)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 491.8

Nodo iniziale: 650 Nodo finale: 772

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
HEA200	180	53.9	3696.19	1335.59	8.28	4.98	389.07	133.56	430	203.88

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 12	0.064	1	-9067.5	141157.5		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 7	0.008	1	-1178.3	141157.5		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 5	0.018	-1170.4	64767.7	42.85	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 5	0.004	103.3	27430.7	18.15	Considerata	1	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	τEd,totale	τRd	Verifica
0	SLU 5	0.001	-18.1	22514.6	Considerata				Si

Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
245.9	SLU 15	0.281	1	-12696	1126182	143888	533976	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
245.9	SLU 12	0.344	1	-8932.3	141157.5	1	-12696	1126182	-14388	533976	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;
Curva X: b; Curva Y: c; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	59.4	Si, (<200)
2	Si	491.8					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	98.8	Si, (<200)
2	Si	491.8							

Verifica di stabilità membrature compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ,min	l0 x/m	l0 y/n	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLV 7	0.023	1	No	-1497.4	65563.7	0.464	491.8	491.8	0.684	1.138	316785.6	114468.2	Si

Verifica di stabilità membrature compresse SLD §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ,min	l0 x/m	l0 y/n	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLD 7	0.018	1	No	-1178.3	65563.7	0.464	491.8	491.8	0.684	1.138	316785.6	114468.2	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
245.9	SLU 13	0.285	1	77.1	12696	12306.2	143888.2	0.726	1	1	1289969.7	430	203.9	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
0	SLU 12	0.459	1	-9067.5	148215.4	12696	118249 1.4	143888.2	560674.9	0.793	0.464	0.987	0.68	0.98	1.134	0.726	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	17	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio "0-Fondazione"-"Falda 1" (1670; -1)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 420.9

Nodo iniziale: 90 Nodo finale: 744

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply

HEA200	180	53.9	3696.19	1335.59	8.28	4.98	389.07	133.56	430	203.88

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 13	0.057	1	-8013.5	141157.5		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 14	0.009	1	-1210.5	141157.5		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 5	0.015	-1001.7	64767.7	42.85	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 5	0.023	618.7	27430.7	18.15	Considerata	1	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	τEd,totale	τRd	Verifica
0	SLU 5	0.001	18.1	22514.6	Considerata				Si

Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
266.6	SLU 11	0.237	1	-60475	1126182	-97912	533976	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210.4	SLU 13	0.311	1	-7897.7	141157.5	1	65104	1126182	105407	533976	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;
Curva X: b; Curva Y: c; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	50.8	Si, (<200)
2	Si	420.9					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	84.6	Si, (<200)
2	Si	420.9							

Verifica di stabilità membrature compresse §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ,min	l0 x/m	l0 y/n	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLV 13	0.022	1	No	-1753.6	78371.9	0.555	420.9	420.9	0.585	0.974	432434.7	156257.1	Si

Verifica di stabilità membrature compresse SLD §4.2.4.1.3.1 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Nb,Rd	χ,min	l0 x/m	l0 y/n	λ adim. x/m	λ adim. y/n	N,crit x/m	N,crit y/n	Verifica
0	SLD 14	0.015	1	No	-1210.5	78371.9	0.555	420.9	420.9	0.585	0.974	432434.7	156257.1	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
210.4	SLU 3	0.271	1	80.7	-65104.4	-64696.7	-105407.1	0.781	1	1	1580920	430	203.9	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
0	SLU 13	0.389	1	-8013.5	148215.4	65104.4	118249 1.4	105407.1	560674.9	0.844	0.555	0.975	0.649	0.986	1.081	0.781	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	17	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento è verticale.

Superelemento in acciaio a "0-Fondazione"-"Falda 1" (0; 488)-(0; -1)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 645.2

Nodo iniziale: 646 Nodo finale: 743

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
UPN80	0	11.03	105.96	19.35	3.1	1.32	26.49	6.35	31.91	12.07

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
645.2	SLU 25	0.269		7764		28881.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 5	0.015		444.8		28881.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "0-Fondazione"-"Falda 1" (0; -1)-(0; 488)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 693.5

Nodo iniziale: 89 Nodo finale: 768

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
UPN80	0	11.03	105.96	19.35	3.1	1.32	26.49	6.35	31.91	12.07

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 8	0.267		7720.2		28881.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 11	0.017		478.1		28881.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "0-Fondazione"-"Falda 1" (0; -1)-(420; -1)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 594.6

Nodo iniziale: 89 Nodo finale: 745

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
UPN80	0	11.03	105.96	19.35	3.1	1.32	26.49	6.35	31.91	12.07

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
594.6	SLU 29	0.14		4053.9		28881.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 13	0.017		487.9		28881.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "0-Fondazione"-"Falda 1" (420; -1)-(0; -1)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 594.6

Nodo iniziale: 91 Nodo finale: 743

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
UPN80	0	11.03	105.96	19.35	3.1	1.32	26.49	6.35	31.91	12.07

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 4	0.141		4062.2		28881.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 3	0.014		399.5		28881.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "0-Fondazione"-"Falda 1" (1260; -1)-(1680; -1)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 594.6

Nodo iniziale: 93 Nodo finale: 744

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
UPN80	0	11.03	105.96	19.35	3.1	1.32	26.49	6.35	31.91	12.07

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 8	0.141		4062.2		28881.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 15	0.014		399.5		28881.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "0-Fondazione"-"Falda 1" (1680; 488)-(1680; -1)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 645.2

Nodo iniziale: 650 Nodo finale: 744

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
UPN80	0	11.03	105.96	19.35	3.1	1.32	26.49	6.35	31.91	12.07

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
645.2	SLU 29	0.269		7764.2		28881.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 9	0.015		444.9		28881.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "0-Fondazione"-"Falda 1" (1680; -1)-(1260; -1)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 594.6

Nodo iniziale: 90 Nodo finale: 747

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
UPN80	0	11.03	105.96	19.35	3.1	1.32	26.49	6.35	31.91	12.07

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
594.6	SLU 25	0.14		4054		28881.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 1	0.017		487.9		28881.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "0-Fondazione"-"Falda 1" (1680; -1)-(1680; 488)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 693.5

Nodo iniziale: 90 Nodo finale: 772

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
UPN80	0	11.03	105.96	19.35	3.1	1.32	26.49	6.35	31.91	12.07

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica

0	SLU 4	0.267		7720.4		28881.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 7	0.017		478.2		28881.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (0; 80)-(420; 80)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 420

Nodo iniziale: 751 Nodo finale: 752

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE200	0	28.51	1945.38	142.39	8.26	2.23	194.54	28.48	220.89	44.63

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
14	SLU 32	0.057	1	-4251.8	74677.3		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
420	SLD 16	0.004	1	-281.4	74677.3		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 10	0.003	-94.9	27564	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.001	-22.3	27618.9	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 10	0.063	1336.3	21171.4	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.007	153.6	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	τEd,totale	τRd	Verifica
84	SLU 10	0.005	-45.6	9189	Considerata				Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLU 16	0.385	1	-4248.9	74677.3	1	-140307	578525	-9962	116896	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 16	0.052	1	-281.4	74677.3	1	-16126	578525	-2337	116896	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;
Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	50.8	Si, (<200)
2	Si	420					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	187.9	Si, (<200)
2	Si	420							

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
14	SLU 16	0.967	1	-4248.9	78411.1	140306.9	607451.7	9961.8	122740.7	0.895	0.182	0.973	0.82	0.955	1.366	0.431	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
420	SLD 16	0.105	1	-281.4	78411.1	16126.4	607451.7	2336.9	122740.7	0.895	0.182	0.952	0.587	0.997	0.978	0.431	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 6	0.414	420	1015.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 2	0.414	420	1015.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 11	0.414	420	1015.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	0.414	420	1015.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	0.414	420	1015.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 6	0.27	420	1554.3	350	Variabile	Si
210	SLE RA 2	0.27	420	1554.3	350	Variabile	Si
210	SLE RA 11	0.27	420	1554.3	350	Variabile	Si
210	SLE RA 3	0.27	420	1554.3	350	Variabile	Si
210	SLE RA 9	0.27	420	1554.3	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 5	-0.426	420	986.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.426	420	986.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	-0.426	420	986.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	-0.426	420	986.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 12	-0.286	420	1467.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 5	-0.352	420	1194.3	350	Variabile	Si
210	SLE RA 3	-0.352	420	1194.3	350	Variabile	Si
210	SLE RA 7	-0.352	420	1194.3	350	Variabile	Si
210	SLE RA 9	-0.352	420	1194.4	350	Variabile	Si
210	SLE RA 13	0.259	420	1621.9	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (0; 80)-(420; -47)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 439.2

Nodo iniziale: 751 Nodo finale: 739

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L65*6	0	7.53	29.17	29.17	1.97	1.97	6.21	6.21	11.39	11.39

Caratteristiche della sezione efficace

Area,eff	Wx+,eff	Wx-,eff	Wy+,eff	Wy-,eff	eNx	eNy
7.5		6.21		6.21	0	0

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
439.2	SLU 29	0.142		2808.6		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 9	0.007		141.9		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (0; 207)-(420; 80)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 439.3

Nodo iniziale: 755 Nodo finale: 752

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L65*6	0	7.53	29.17	29.17	1.97	1.97	6.21	6.21	11.39	11.39

Caratteristiche della sezione efficace

Area,eff	Wx+,eff	Wx-,eff	Wy+,eff	Wy-,eff	eNx	eNy
7.5		6.21		6.21	0	0

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 1	0.23		4534		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 1	0.015		298.5		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (0; 207)-(420; 207)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 420

Nodo iniziale: 755 Nodo finale: 756

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE200	0	28.51	1945.38	142.39	8.26	2.23	194.54	28.48	220.89	44.63

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
210	SLU 25	0.057	1	-4227.8	74677.3		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 1	0.003	1	-245.5	74677.3		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
420	SLU 10	0.003	94.9	27604	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.001	-22.3	27618.9	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
420	SLU 10	0.063	-1336.9	21202.1	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.007	153.6	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	τEd,totale	τRd	Verifica
406	SLU 10	0.001	-12.4	9189	Considerata				Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLU 16	0.378	1	-3724	74677.3	1	-140370	578525	-9966	116896	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 2	0.051	1	-245.5	74677.3	1	-16132	578525	-2338	116896	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;
Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	50.8	Si, (<200)
2	Si	420					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	187.9	Si, (<200)
2	Si	420							

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
294	SLU 16	0.927	1	-3724	78411.1	140369.9	607451.7	9966.1	122740.7	0.895	0.182	0.97	0.789	0.961	1.315	0.431	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
0	SLD 1	0.102	1	-245.5	78411.1	16131.7	607451.7	2337.7	122740.7	0.895	0.182	0.951	0.584	0.997	0.974	0.431	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 6	0.414	420	1014.6	250	Totale	Si
210	SLE RA 2	0.414	420	1014.6	250	Totale	Si
210	SLE RA 11	0.414	420	1014.6	250	Totale	Si
210	SLE RA 4	0.414	420	1014.6	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	0.414	420	1014.6	250	Totale	Si
210	SLE RA 6	0.27	420	1553.6	350	Variabile	Si
210	SLE RA 2	0.27	420	1553.6	350	Variabile	Si
210	SLE RA 11	0.27	420	1553.6	350	Variabile	Si
210	SLE RA 4	0.27	420	1553.6	350	Variabile	Si
210	SLE RA 7	0.27	420	1553.6	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 7	-0.426	420	985.7	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.426	420	985.7	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	-0.426	420	985.7	250	Totale	Si
210	SLE RA 5	-0.426	420	985.7	250	Totale	Si
210	SLE RA 16	-0.286	420	1467.2	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	-0.352	420	1193.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 3	-0.352	420	1193.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 5	-0.352	420	1193.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 9	-0.352	420	1193.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 13	0.259	420	1621.2	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (0; 335)-(420; 207)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 439.3

Nodo iniziale: 758 Nodo finale: 756

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L65*6	0	7.53	29.17	29.17	1.97	1.97	6.21	6.21	11.39	11.39

Caratteristiche della sezione efficace

Area,eff	Wx+,eff	Wx-,eff	Wy+,eff	Wy-,eff	eNx	eNy
7.5		6.21		6.21	0	0

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
439.3	SLU 9	0.215		4245.3		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 1	0.011		215.7		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (0; 335)-(420; 335)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 420

Nodo iniziale: 758 Nodo finale: 759

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE200	0	28.51	1945.38	142.39	8.26	2.23	194.54	28.48	220.89	44.63

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 9	0.056	1	-4166.4	74677.3		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
406	SLD 12	0.003	1	-207.3	74677.3		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 16	0.003	-94.9	27581	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.001	-22.3	27618.9	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 16	0.063	1336.7	21184.5	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.007	153.6	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	τEd,totale	τRd	Verifica
42	SLU 16	0.003	31.5	9189	Considerata				Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLU 16	0.382	1	-4068.3	74677.3	1	-140349	578525	-9965	116896	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 11	0.051	1	-207.3	74677.3	1	-16130	578525	-2337	116896	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;
Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	50.8	Si, (<200)
2	Si	420					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	187.9	Si, (<200)
2	Si	420							

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
0	SLU 16	0.953	1	-4068.3	78411.1	140348.9	607451.7	9964.7	122740.7	0.895	0.182	0.972	0.809	0.957	1.349	0.431	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
406	SLD 12	0.099	1	-207.3	78411.1	16129.9	607451.7	2337.5	122740.7	0.895	0.182	0.951	0.582	0.998	0.97	0.431	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 7	0.414	420	1014.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 5	0.414	420	1014.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 4	0.414	420	1014.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 2	0.414	420	1014.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 11	0.414	420	1014.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	0.27	420	1553.9	350	Variabile	Si
210	SLE RA 5	0.27	420	1553.9	350	Variabile	Si
210	SLE RA 4	0.27	420	1553.9	350	Variabile	Si
210	SLE RA 2	0.27	420	1553.9	350	Variabile	Si
210	SLE RA 11	0.27	420	1553.9	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 5	-0.426	420	985.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	-0.426	420	985.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	-0.426	420	985.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.426	420	985.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 14	-0.286	420	1467.4	250	Totale	Si
210	SLE RA 5	-0.352	420	1194	350	Variabile	Si
210	SLE RA 7	-0.352	420	1194	350	Variabile	Si
210	SLE RA 3	-0.352	420	1194	350	Variabile	Si
210	SLE RA 9	-0.352	420	1194	350	Variabile	Si
210	SLE RA 15	0.259	420	1621.4	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (0; 384)-(0; -514)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 494.1

Nodo iniziale: 768 Nodo finale: 743

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE240	0	39.16	3896.61	283.68	9.98	2.69	324.72	47.28	367.12	73.96

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
494.1	SLU 9	0.051	2	-5231.8	102565.9		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
494.1	SLD 6	0.004	1	-378	102565.9		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
7	SLU 4	0.026	1010.7	38553.8	25.5	Considerata	1	Si

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
494.1	SLD 3	0.003	118.5	38553.8	25.5	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica

0	SLU 10	0.111	3226.7	29016	19.19	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 8	0.017	493.6	29016	19.19	Considerata	1	Si

Verifica a flessione semplice X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	ρx	ρy	Verifica
120.7	SLU 10	0.186	1	-178711.4	961504.9	1	0	0	Si

Verifica a flessione semplice X SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	ρx	ρy	Verifica
313.9	SLD 14	0.041	1	-39522.9	961504.9	1	0	0	Si

Verifica a flessione semplice Y §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	ρx	ρy	Verifica
11.4	SLU 11	0.037	2	-7162.1	193711.8	1	0	0	Si

Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
155.1	SLU 10	0.264	1	-240675	961505	-2711	193712	1	1			0	0	Si

Verifica a flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
283.9	SLD 3	0.048	1	-43959	961505	516	193712	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
215.2	SLU 12	0.298	1	-2203.2	102565.9	1	-265603	961505	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
283.9	SLD 5	0.048	1	-298.5	102565.9	1	-43438	961505	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta Y §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
480.6	SLU 3	0.181	2	-1238.6	102565.9	1	32687	193712	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta Y SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
477.8	SLD 1	0.029	2	-250.6	102565.9	1	5126	193712	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
283.9	SLU 16	0.353	1	-3511.8	102565.9	1	-292308	961505	2807	193712	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
283.9	SLD 2	0.05	1	-212.2	102565.9	1	-43717	961505	496	193712	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;
Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	49.5	Si, (<200)
2	Si	494.1					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	9.7	Si, (<200)
2	Si	26.2							
			2-3	1	1	1	Si	47.9	Si, (<200)
3	Si	155.1							
			3-4	1	1	1	Si	47.9	Si, (<200)
4	Si	283.9							
			4-5	1	1	1	Si	47.9	Si, (<200)
5	Si	412.8							
			5-6	1	1	1	Si	30.2	Si, (<200)
6	Si	494.1							

Verifica a svergolamento con trazione §4.2.4.1.3.2 NTC18 § 5.5.3 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
305.3	SLU 6	0.273	1	Si	328.7	-261646.8	-259738.9	951521.8	0.99	0.427	128.9	5545231.1	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
283.9	SLU 14	0.326	1	116	-292308.8	-291635.3	2868.2	0.976	1	1	4733479.2	367.1	74	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata SLD §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
155.1	SLD 4	0.04	1	79.8	-35739.1	-35276.1	-222.3	0.935	1	1	3218639.3	367.1	74	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
494.1	SLU 12	0.424	1	-1757.1	1076942	292308.8	1009580.1	49311.9	203397.4	0.901	0.946	0.942	0.276	0.948	0.461	1	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
494.1	SLD 1	0.063	1	-251.3	1076942	43718.7	1009580.1	6946.7	203397.4	0.901	0.946	0.935	0.286	0.948	0.476	1	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	22	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	22	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
374.1	SLE RA 9	0.059	494.1	8350.8	250	Totale	Si
374.1	SLE RA 18	0.059	494.1	8353.2	250	Totale	Si
369.8	SLE RA 8	0.059	494.1	8411.1	250	Totale	Si
369.8	SLE RA 17	0.059	494.1	8411.9	250	Totale	Si
369.8	SLE RA 7	0.058	494.1	8536	250	Totale	Si
374.1	SLE RA 9	0.059	494.1	8351.1	350	Variabile	Si
374.1	SLE RA 18	0.059	494.1	8353.4	350	Variabile	Si
369.8	SLE RA 8	0.059	494.1	8411.3	350	Variabile	Si
369.8	SLE RA 17	0.059	494.1	8412.1	350	Variabile	Si
369.8	SLE RA 7	0.058	494.1	8536.3	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
253.8	SLE RA 9	-0.579	494.1	853.8	250	Totale	Si
253.8	SLE RA 7	-0.579	494.1	853.8	250	Totale	Si
253.8	SLE RA 5	-0.579	494.1	853.8	250	Totale	Si
253.8	SLE RA 3	-0.579	494.1	853.8	250	Totale	Si
253.8	SLE RA 18	-0.401	494.1	1233.4	250	Totale	Si
253.8	SLE RA 9	-0.448	494.1	1102.8	350	Variabile	Si
253.8	SLE RA 7	-0.448	494.1	1102.8	350	Variabile	Si
253.8	SLE RA 5	-0.448	494.1	1102.8	350	Variabile	Si
253.8	SLE RA 3	-0.448	494.1	1102.8	350	Variabile	Si
253.8	SLE RA 13	0.33	494.1	1497.6	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (0; 462)-(420; 335)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 439.3

Nodo iniziale: 763 Nodo finale: 759

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L65*6	0	7.53	29.17	29.17	1.97	1.97	6.21	6.21	11.39	11.39

Caratteristiche della sezione efficace

Area,eff	Wx+,eff	Wx-,eff	Wy+,eff	Wy-,eff	eNx	eNy
7.5		6.21		6.21	0	0

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
439.3	SLU 9	0.21		4141.3		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 5	0.01		188.4		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (0; 462)-(420; 462)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 420

Nodo iniziale: 763 Nodo finale: 764

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE200	0	28.51	1945.38	142.39	8.26	2.23	194.54	28.48	220.89	44.63

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
98	SLU 9	0.039	1	-2907.6	74677.3		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 1	0.002	1	-178.6	74677.3		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 16	0.003	-94.8	27559.5	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.001	-22.3	27618.9	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 16	0.063	1335.8	21167.9	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.007	153.5	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	τEd,totale	τRd	Verifica
140	SLU 16	0.005	49.4	9189	Considerata				Si

Verifica a flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 16	0.048	1	-16122	578525	-2336	116896	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLU 16	0.355	1	-2071.9	74677.3	1	-140254	578525	-9958	116896	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 2	0.05	1	-178.6	74677.3	1	-16122	578525	-2336	116896	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	50.8	Si, (<200)
2	Si	420					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	187.9	Si, (<200)
2	Si	420							

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
238	SLU 16	0.801	1	-2071.9	78411.1	140254.3	607451.7	9958.3	122740.7	0.895	0.182	0.961	0.692	0.978	1.153	0.431	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
0	SLD 1	0.097	1	-178.6	78411.1	16122	607451.7	2336.3	122740.7	0.895	0.182	0.951	0.581	0.998	0.968	0.431	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 9	0.414	420	1015.4	250	Totale	Si
210	SLE RA 4	0.414	420	1015.4	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	0.414	420	1015.4	250	Totale	Si
210	SLE RA 8	0.414	420	1015.4	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	0.414	420	1015.4	250	Totale	Si
210	SLE RA 4	0.27	420	1555	350	Variabile	Si
210	SLE RA 9	0.27	420	1555	350	Variabile	Si
210	SLE RA 3	0.27	420	1555	350	Variabile	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 8	0.27	420	1555	350	Variabile	Si
210	SLE RA 7	0.27	420	1555	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 5	-0.426	420	986.5	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	-0.426	420	986.5	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	-0.426	420	986.5	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.426	420	986.5	250	Totale	Si
210	SLE RA 18	-0.286	420	1468.4	250	Totale	Si
210	SLE RA 5	-0.352	420	1194.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 9	-0.352	420	1194.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 3	-0.352	420	1194.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 7	-0.352	420	1194.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 15	0.259	420	1622.6	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (0; 586)-(0; 485)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 102.4

Nodo iniziale: 774 Nodo finale: 768

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE240	0	39.16	3896.61	283.68	9.98	2.69	324.72	47.28	367.12	73.96

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
102.4	SLU 13	0.009	2	-966.5	102565.9		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
102.4	SLD 10	0.001	1	-75.8	102565.9		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
47.8	SLU 24	0.005	196.7	38553.8	25.5	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
102.4	SLU 10	0.027	-787.6	29016	19.19	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
102.4	SLD 8	0.005	-148.1	29016	19.19	Considerata	1	Si

Verifica a flessione semplice X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	ρx	ρy	Verifica
102.4	SLV 7	0.014	1	13712.9	961504.9	1	0	0	Si

Verifica a flessione semplice X SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	ρx	ρy	Verifica
102.4	SLD 8	0.014	1	13566.3	961504.9	1	0	0	Si

Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
102.4	SLU 32	0.161	1	54374	961505	20147	193712	1	1			0	0	Si

Verifica a flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
102.4	SLD 1	0.016	1	13388	961505	-418	193712	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
23.9	SLV 10	0.004	2	-130.9	102565.9	1	2779	961505	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
54.6	SLD 10	0.008	1	-73.7	102565.9	1	6690	961505	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta Y §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
6.8	SLU 13	0.016	2	-961	102565.9	1	1201	193712	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
102.4	SLU 16	0.186	1	-62.3	102565.9	1	78543	961505	20146	193712	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
102.4	SLD 16	0.017	1	-40.4	102565.9	1	13470	961505	469	193712	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	No	0					
			1-2	2	No	20.5	Si, (<200)
2	Si	102.4					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	38	Si, (<200)
2	Si	102.4							

Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	Mx,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
102.4	SLV 7	0.015	1	Si	13712.9	941393.9	0.979	0.453	102.4	4912177.3	Si

Verifica a svergolamento SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	Mx,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
102.4	SLD 7	0.014	1	Si	13566.3	941393.9	0.979	0.453	102.4	4912177.3	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
102.4	SLU 14	0.147	1	-409.7	107694.2	78545.5	100958.1	19085.5	203397.4	0.992	0.911	0.9	0.36	0.999	0.601	0.979	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
102.4	SLD 14	0.016	1	-66	107694.2	13387.4	100958.1	430.7	203397.4	0.992	0.911	0.9	0.36	1	0.6	0.979	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	22	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	22	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: Iniziale.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
58	SLE RA 18	-0.015	102.4	7005.1	250	Totale	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
58	SLE RA 9	-0.015	102.4	7005.2	250	Totale	Si
58	SLE RA 17	-0.014	102.4	7313.8	250	Totale	Si
58	SLE RA 8	-0.014	102.4	7314.2	250	Totale	Si
58	SLE RA 11	0.014	102.4	7339	250	Totale	Si
58	SLE RA 18	-0.015	102.4	7005.1	350	Variabile	Si
58	SLE RA 9	-0.015	102.4	7005.3	350	Variabile	Si
58	SLE RA 17	-0.014	102.4	7313.8	350	Variabile	Si
58	SLE RA 8	-0.014	102.4	7314.2	350	Variabile	Si
58	SLE RA 2	0.014	102.4	7339	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
0	SLE RA 3	0.313	204.8	654	250	Totale	Si
0	SLE RA 7	0.298	204.8	686.9	250	Totale	Si
0	SLE RA 5	0.291	204.8	703	250	Totale	Si
0	SLE RA 9	0.276	204.8	741	250	Totale	Si
0	SLE RA 12	0.219	204.8	933.7	250	Totale	Si
0	SLE RA 3	0.247	204.8	829.4	350	Variabile	Si
0	SLE RA 7	0.232	204.8	883.1	350	Variabile	Si
0	SLE RA 5	0.225	204.8	909.9	350	Variabile	Si
0	SLE RA 9	0.21	204.8	974.6	350	Variabile	Si
0	SLE RA 17	-0.181	204.8	1130.3	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (0; 590)-(420; 462)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 439.3

Nodo iniziale: 774 Nodo finale: 764

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L65*6	0	7.53	29.17	29.17	1.97	1.97	6.21	6.21	11.39	11.39

Caratteristiche della sezione efficace

Area,eff	Wx+,eff	Wx-,eff	Wy+,eff	Wy-,eff	eNx	eNy
7.5		6.21		6.21	0	0

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
439.3	SLU 29	0.157		3089.3		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 9	0.008		154.5		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (0; 590)-(420; 590)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 420

Nodo iniziale: 774 Nodo finale: 775

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE200	0	28.51	1945.38	142.39	8.26	2.23	194.54	28.48	220.89	44.63

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
14	SLU 29	0.042	1	-3129.8	74677.3		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
420	SLD 10	0.002	1	-151.4	74677.3		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
420	SLU 16	0.002	54	27566.6	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
420	SLU 16	0.035	-730.5	21173.4	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
420	SLD 8	0.005	-102.8	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	τEd,totale	τRd	Verifica
406	SLU 16	0.005	43.4	9189	Considerata				Si

Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLV 7	0.032	1	-10788	578525	-1563	116896	1	1			0	0	Si

Verifica a flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 2	0.032	1	-10788	578525	-1563	116896	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLU 14	0.199	1	-1321	74677.3	1	-76700	578525	-5669	116896	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 10	0.034	1	-151.4	74677.3	1	-10788	578525	-1563	116896	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;
Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	50.8	Si, (<200)
2	Si	420					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	187.9	Si, (<200)
2	Si	420							

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
210	SLU 12	0.353	1	159.7	-76700.3	-75937.4	-5668.6	0.431	1	1	273229.8	220.9	44.6	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
392	SLU 14	0.453	1	-1321	78411.1	76700.3	607451.7	5668.6	122740.7	0.895	0.182	0.957	0.648	0.986	1.079	0.431	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
420	SLD 10	0.067	1	-151.4	78411.1	10788.4	607451.7	1563.4	122740.7	0.895	0.182	0.951	0.579	0.998	0.965	0.431	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 2	0.238	420	1765.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 11	0.238	420	1765.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	0.238	420	1765.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	0.238	420	1765.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 6	0.238	420	1765.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 2	0.142	420	2959.7	350	Variabile	Si
210	SLE RA 11	0.142	420	2959.7	350	Variabile	Si
210	SLE RA 9	0.142	420	2959.7	350	Variabile	Si
210	SLE RA 3	0.142	420	2959.7	350	Variabile	Si
210	SLE RA 6	0.142	420	2959.7	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 3	-0.234	420	1792.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 5	-0.234	420	1792.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	-0.234	420	1792.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	-0.234	420	1792.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 12	-0.161	420	2609.5	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.185	420	2274.2	350	Variabile	Si
210	SLE RA 5	-0.185	420	2274.2	350	Variabile	Si
210	SLE RA 7	-0.185	420	2274.2	350	Variabile	Si
210	SLE RA 9	-0.185	420	2274.2	350	Variabile	Si
210	SLE RA 13	0.136	420	3088.4	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (0; -48)-(420; -48)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 420

Nodo iniziale: 738 Nodo finale: 739

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE200	0	28.51	1945.38	142.39	8.26	2.23	194.54	28.48	220.89	44.63

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
196	SLU 4	0.046	1	-3405.6	74677.3		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
420	SLD 4	0.003	1	-228.9	74677.3		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 10	0.002	-55.9	27558.5	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 10	0.036	758.3	21167.2	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.005	105.1	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	τEd,totale	τRd	Verifica
196	SLU 10	0.005	-50.2	9189	Considerata				Si

Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLV 16	0.033	1	-11033	578525	-1599	116896	1	1			0	0	Si

Verifica a flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 13	0.033	1	-11033	578525	-1599	116896	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLU 12	0.233	1	-3401.9	74677.3	1	-79620	578525	-5866	116896	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 4	0.036	1	-228.9	74677.3	1	-11033	578525	-1599	116896	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;
Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	50.8	Si, (<200)
2	Si	420					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	187.9	Si, (<200)
2	Si	420							

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
406	SLU 12	0.623	1	-3401.9	78411.1	79620	607451.7	5865.7	122740.7	0.895	0.182	0.969	0.77	0.964	1.283	0.431	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
420	SLD 4	0.074	1	-228.9	78411.1	11033.4	607451.7	1598.9	122740.7	0.895	0.182	0.951	0.583	0.998	0.972	0.431	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 2	0.246	420	1707.2	250	Totale	Si
210	SLE RA 11	0.246	420	1707.2	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	0.246	420	1707.2	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	0.246	420	1707.2	250	Totale	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 5	0.246	420	1707.2	250	Totale	Si
210	SLE RA 2	0.148	420	2841.7	350	Variabile	Si
210	SLE RA 11	0.148	420	2841.7	350	Variabile	Si
210	SLE RA 3	0.148	420	2841.7	350	Variabile	Si
210	SLE RA 5	0.148	420	2841.7	350	Variabile	Si
210	SLE RA 9	0.148	420	2841.7	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 3	-0.243	420	1727.3	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	-0.243	420	1727.3	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	-0.243	420	1727.3	250	Totale	Si
210	SLE RA 5	-0.243	420	1727.3	250	Totale	Si
210	SLE RA 12	-0.167	420	2519.5	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.192	420	2183.6	350	Variabile	Si
210	SLE RA 9	-0.192	420	2183.6	350	Variabile	Si
210	SLE RA 7	-0.192	420	2183.6	350	Variabile	Si
210	SLE RA 5	-0.192	420	2183.6	350	Variabile	Si
210	SLE RA 13	0.142	420	2965.3	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (0; -594)-(0; -641)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 47.3

Nodo iniziale: 743 Nodo finale: 738

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE240	0	39.16	3896.61	283.68	9.98	2.69	324.72	47.28	367.12	73.96

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
47.3	SLU 20	0.007	2	-704.5	102565.9		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 4	0.027	-1045.8	38553.8	25.5	Considerata	1	Si

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
47.3	SLD 3	0.004	-154.1	38553.8	25.5	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 10	0.027	793.7	29016	19.19	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 11	0.005	133.4	29016	19.19	Considerata	1	Si

Verifica a flessione semplice X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	ρx	ρy	Verifica
25.2	SLV 15	0.003	1	2689.1	961504.9	1	0	0	Si

Verifica a flessione semplice X SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 12	0.006	1	5968.1	961504.9	1	0	0	Si

Verifica a flessione semplice Y §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	ρx	ρy	Verifica
45.8	SLV 1	0.003	2	515.6	193711.8	1	0	0	Si

Verifica a flessione semplice Y SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	ρx	ρy	Verifica
45.8	SLD 3	0.001	1	243.1	193711.8	1	0	0	Si

Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica

0	SLU 17	0.168	1	-15070	961505	29508	193712	1	1			0	0	Si

Verifica a flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 4	0.044	1	5933	961505	7294	193712	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
0	SLV 11	0.007	1	-58.4	102565.9	1	6021	961505	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta Y §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
41	SLU 11	0.03	2	-144.8	102565.9	1	5544	193712	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 12	0.3	1	-662	102565.9	1	37083	961505	49330	193712	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	2	No	9.5	Si, (<200)
2	No	47.3					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	17.6	Si, (<200)
2	Si	47.3							

Verifica a svergolamento SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	Mx,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
0	SLD 11	0.006	1	Si	5968.1	961504.9	1	0.215	47.3	21791455	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
0	SLU 14	0.166	1	61	37082.9	36728.8	24802.1	1	1	1	21791455	367.1	74	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
47.3	SLU 12	0.19	2	-664.7	1076942	37082.8	1009580.1	49329.6	2033974	1	0.999	0.899	0.36	0.803	0.599	1	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
47.3	SLD 3	0.028	2	0	1076942	5933.1	1009580.1	7293.7	2033974	1	0.999	0.9	0.36	0.803	0.6	1	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	22	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	22	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: Finale.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
20.5	SLE RA 5	-0.008	47.3	6207.2	250	Totale	Si
20.5	SLE RA 14	-0.008	47.3	6270.7	250	Totale	Si
20.5	SLE RA 4	-0.006	47.3	7367.6	250	Totale	Si
20.5	SLE RA 3	-0.006	47.3	7417.3	250	Totale	Si
20.5	SLE RA 13	-0.006	47.3	7457.2	250	Totale	Si
20.5	SLE RA 5	-0.008	47.3	6207.2	350	Variabile	Si
20.5	SLE RA 14	-0.008	47.3	6270.7	350	Variabile	Si
20.5	SLE RA 4	-0.006	47.3	7367.6	350	Variabile	Si
20.5	SLE RA 3	-0.006	47.3	7417.3	350	Variabile	Si
20.5	SLE RA 13	-0.006	47.3	7457.2	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
47.3	SLE RA 9	0.177	94.7	533.6	250	Totale	Si
47.3	SLE RA 5	0.171	94.7	555.2	250	Totale	Si
47.3	SLE RA 7	0.167	94.7	565.7	250	Totale	Si
47.3	SLE RA 3	0.16	94.7	590.1	250	Totale	Si
47.3	SLE RA 18	0.126	94.7	748.6	250	Totale	Si
47.3	SLE RA 9	0.14	94.7	675.4	350	Variabile	Si
47.3	SLE RA 5	0.133	94.7	710.5	350	Variabile	Si
47.3	SLE RA 7	0.13	94.7	727.7	350	Variabile	Si
47.3	SLE RA 3	0.123	94.7	768.7	350	Variabile	Si
47.3	SLE RA 15	-0.101	94.7	935.2	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (420; 80)-(0; -47)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 439.2

Nodo iniziale: 752 Nodo finale: 738

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L65*6	0	7.53	29.17	29.17	1.97	1.97	6.21	6.21	11.39	11.39

Caratteristiche della sezione efficace

Area,eff	Wx+,eff	Wx-,eff	Wy+,eff	Wy-,eff	eNx	eNy
7.5		6.21		6.21	0	0

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
439.2	SLU 28	0.125		2469.4		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 7	0.007		135.1		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (420; 80)-(840; 80)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 420

Nodo iniziale: 752 Nodo finale: 748

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE200	0	28.51	1945.38	142.39	8.26	2.23	194.54	28.48	220.89	44.63

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
420	SLU 8	0.027	1	-1982.3	74677.3		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
420	SLD 16	0.002	1	-137.5	74677.3		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
420	SLU 15	0.003	94.9	27618.9	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.001	-22.3	27618.9	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
420	SLU 12	0.063	-1336.3	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.007	153.6	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLV 2	0.048	1	-16126	578525	-2337	116896	1	1			0	0	Si

Verifica a flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 8	0.048	1	-16126	578525	-2337	116896	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLU 16	0.354	1	-1979.1	74677.3	1	-140307	578525	-9962	116896	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 16	0.05	1	-137.5	74677.3	1	-16126	578525	-2337	116896	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	50.8	Si, (<200)
2	Si	420					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	187.9	Si, (<200)
2	Si	420							

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
210	SLU 12	0.637	1	578.2	-140306.9	-137545.2	-9961.8	0.431	1	1	273229.8	220.9	44.6	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata SLD §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
210	SLD 4	0.084	1	35.7	-16126.4	-15955.9	-2336.9	0.431	1	1	273229.8	220.9	44.6	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica

406	SLU 16	0.794	1	-1979.1	78411.1	1403069	6074517	9961.8	1227407	0.895	0.182	0.961	0.686	0.979	1.144	0.431	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
420	SLD 16	0.094	1	-137.5	78411.1	16126.4	6074517	2336.9	1227407	0.895	0.182	0.951	0.578	0.999	0.963	0.431	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 9	0.414	420	1015.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 8	0.414	420	1015.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 4	0.414	420	1015.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 2	0.414	420	1015.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 5	0.414	420	1015.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	0.27	420	1554.3	350	Variabile	Si
210	SLE RA 8	0.27	420	1554.3	350	Variabile	Si
210	SLE RA 4	0.27	420	1554.3	350	Variabile	Si
210	SLE RA 2	0.27	420	1554.3	350	Variabile	Si
210	SLE RA 5	0.27	420	1554.3	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 5	-0.426	420	986.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	-0.426	420	986.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	-0.426	420	986.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.426	420	986.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 14	-0.286	420	1467.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 5	-0.352	420	1194.3	350	Variabile	Si
210	SLE RA 7	-0.352	420	1194.3	350	Variabile	Si
210	SLE RA 9	-0.352	420	1194.3	350	Variabile	Si
210	SLE RA 3	-0.352	420	1194.4	350	Variabile	Si
210	SLE RA 13	0.259	420	1621.9	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (420; 80)-(840; -47)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 439.2

Nodo iniziale: 752 Nodo finale: 740

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L65*6	0	7.53	29.17	29.17	1.97	1.97	6.21	6.21	11.39	11.39

Caratteristiche della sezione efficace

Area,eff	Wx+,eff	Wx-,eff	Wy+,eff	Wy-,eff	eNx	eNy
7.5		6.21		6.21	0	0

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
439.2	SLU 25	0.202		3983		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 1	0.012		238.4		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (420; 207)-(0; 80)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 439.3

Nodo iniziale: 756 Nodo finale: 751

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L65*6	0	7.53	29.17	29.17	1.97	1.97	6.21	6.21	11.39	11.39

Caratteristiche della sezione efficace

Area,eff	Wx+,eff	Wx-,eff	Wy+,eff	Wy-,eff	eNx	eNy
7.5		6.21		6.21	0	0

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
439.3	SLU 32	0.193		3802.9		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 15	0.013		263		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (420; 207)-(840; 207)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 420

Nodo iniziale: 756 Nodo finale: 757

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE200	0	28.51	1945.38	142.39	8.26	2.23	194.54	28.48	220.89	44.63

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
28	SLU 29	0.005	1	-356.1	74677.3		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
420	SLU 15	0.003	94.9	27618.9	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.001	-22.3	27618.9	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
420	SLU 12	0.063	-1336.9	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.007	153.6	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLV 16	0.048	1	-16132	578525	-2338	116896	1	1			0	0	Si

Verifica a flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 15	0.048	1	-16132	578525	-2338	116896	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLU 14	0.332	1	-273.5	74677.3	1	-140370	578525	-9966	116896	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;
Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	50.8	Si, (<200)
2	Si	420					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	187.9	Si, (<200)
2	Si	420							

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
168	SLU 14	0.665	1	-273.5	78411.1	140369.9	607451.7	9966.1	122740.7	0.895	0.182	0.951	0.586	0.997	0.977	0.431	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
0	SLD 1	0.084	1	0	78411.1	16131.7	607451.7	2337.7	122740.7	0.895	0.182	0.95	0.57	1	0.95	0.431	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 6	0.414	420	1014.6	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	0.414	420	1014.6	250	Totale	Si
210	SLE RA 2	0.414	420	1014.6	250	Totale	Si
210	SLE RA 11	0.414	420	1014.6	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	0.414	420	1014.6	250	Totale	Si
210	SLE RA 6	0.27	420	1553.6	350	Variabile	Si
210	SLE RA 3	0.27	420	1553.6	350	Variabile	Si
210	SLE RA 2	0.27	420	1553.6	350	Variabile	Si
210	SLE RA 11	0.27	420	1553.6	350	Variabile	Si
210	SLE RA 9	0.27	420	1553.6	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 9	-0.426	420	985.7	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.426	420	985.7	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	-0.426	420	985.7	250	Totale	Si
210	SLE RA 5	-0.426	420	985.7	250	Totale	Si
210	SLE RA 14	-0.286	420	1467.2	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	-0.352	420	1193.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 3	-0.352	420	1193.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 5	-0.352	420	1193.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 7	-0.352	420	1193.8	350	Variabile	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 17	0.259	420	1621.2	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (420; 335)-(0; 207)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 439.3

Nodo iniziale: 759 Nodo finale: 755

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L65*6	0	7.53	29.17	29.17	1.97	1.97	6.21	6.21	11.39	11.39

Caratteristiche della sezione efficace

Area,eff	Wx+,eff	Wx-,eff	Wy+,eff	Wy-,eff	eNx	eNy
7.5		6.21		6.21	0	0

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 8	0.205		4050.1		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 11	0.011		213.3		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (420; 335)-(840; 335)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 420

Nodo iniziale: 759 Nodo finale: 760

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE200	0	28.51	1945.38	142.39	8.26	2.23	194.54	28.48	220.89	44.63

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
182	SLU 12	0.004	1	-288.8	74677.3		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
420	SLD 4	0	1	-36.4	74677.3		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
420	SLU 15	0.003	94.9	27618.9	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.001	-22.3	27618.9	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
420	SLU 12	0.063	-1336.7	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.007	153.6	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLU 14	0.328	1	-140349	578525	-9965	116896	1	1			0	0	Si

Verifica a flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 10	0.048	1	-16130	578525	-2337	116896	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLU 12	0.332	1	-288.8	74677.3	1	-140349	578525	-9965	116896	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 3	0.048	1	-36.4	74677.3	1	-16130	578525	-2337	116896	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	50.8	Si, (<200)
2	Si	420					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	187.9	Si, (<200)
2	Si	420							

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
420	SLU 12	0.666	1	-288.8	78411.1	140348.9	607451.7	9964.7	122740.7	0.895	0.182	0.952	0.587	0.997	0.978	0.431	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
196	SLD 4	0.086	1	-36.4	78411.1	16129.9	607451.7	2337.5	122740.7	0.895	0.182	0.95	0.572	1	0.954	0.431	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 8	0.414	420	1014.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 4	0.414	420	1014.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	0.414	420	1014.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	0.414	420	1014.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 5	0.414	420	1014.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 8	0.27	420	1553.9	350	Variabile	Si
210	SLE RA 4	0.27	420	1553.9	350	Variabile	Si
210	SLE RA 3	0.27	420	1553.9	350	Variabile	Si
210	SLE RA 5	0.27	420	1553.9	350	Variabile	Si
210	SLE RA 9	0.27	420	1553.9	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 7	-0.426	420	985.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.426	420	985.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	-0.426	420	985.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 5	-0.426	420	985.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 18	-0.286	420	1467.4	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.352	420	1194	350	Variabile	Si
210	SLE RA 7	-0.352	420	1194	350	Variabile	Si
210	SLE RA 5	-0.352	420	1194	350	Variabile	Si
210	SLE RA 9	-0.352	420	1194	350	Variabile	Si
210	SLE RA 13	0.259	420	1621.4	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (420; 384)-(420; -514)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 494.1

Nodo iniziale: 769 Nodo finale: 745

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE240	0	39.16	3896.61	283.68	9.98	2.69	324.72	47.28	367.12	73.96

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
494.1	SLU 16	0.029	1	-2930	102565.9		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
494.1	SLD 16	0.002	1	-167.3	102565.9		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
448	SLU 29	0.032	-1235.8	38553.8	25.5	Considerata	1	Si

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
494.1	SLD 13	0.004	-147.1	38553.8	25.5	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 16	0.217	6296.5	29016	19.19	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 12	0.03	865.5	29016	19.19	Considerata	1	Si

Verifica a flessione semplice X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	ρx	ρy	Verifica
318.2	SLV 5	0.067	1	-64207.7	961504.9	1	0	0	Si

Verifica a flessione semplice X SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	ρx	ρy	Verifica
309.6	SLD 6	0.07	1	-66963.3	961504.9	1	0	0	Si

Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
374.1	SLU 14	0.47	1	-388622	961505	12698	193712	1	1			0	0	Si

Verifica a flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
283.9	SLD 16	0.08	1	-74079	961505	-609	193712	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
313.9	SLU 12	0.539	1	-1170.8	102565.9	1	-507437	961505	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
296.8	SLD 7	0.075	1	-54.7	102565.9	1	-71394	961505	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta Y §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
21.8	SLU 17	0.039	2	-1531.9	102565.9	1	-4715	193712	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
283.9	SLU 16	0.632	1	-2333.8	102565.9	1	-566307	961505	-3957	193712	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
283.9	SLD 16	0.081	1	-114.8	102565.9	1	-74081	961505	-609	193712	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;
Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	49.5	Si, (<200)
2	Si	494.1					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	14.3	Si, (<200)
2	Si	38.4							
			2-3	1	1	1	Si	44.8	Si, (<200)
3	Si	159.1							
			3-4	1	1	1	Si	44.8	Si, (<200)
4	Si	279.7							
			4-5	1	1	1	Si	44.8	Si, (<200)
5	Si	400.4							
			5-6	1	1	1	Si	34.8	Si, (<200)
6	Si	494.1							

Verifica a svergolamento SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	Mx,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
155.1	SLD 7	0.062	1	Si	-59998.8	961504.9	1	0.336	120.6	8949217.8	Si

Verifica a svergolamento con trazione §4.2.4.1.3.2 NTC18 § 5.5.3 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
202.3	SLU 10	0.529	1	Si	368.6	-503325.5	-501185.8	948204	0.986	0.435	120.6	5323816.9	Si

Verifica a svergolamento con trazione SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18 § 5.5.3 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
155.1	SLD 7	0.062	1	Si	57.3	-60002.6	-59669.8	961504.9	1	0.336	120.6	8949217.8	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
283.9	SLU 14	0.615	1	44.2	-566307.6	-566050.9	-4771.3	0.997	1	1	6089803.3	367.1	74	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata SLD §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
155.1	SLD 16	0.062	1	112.5	-59623	-58970	127.2	1	1	1	8947866.7	367.1	74	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
494.1	SLU 16	0.731	1	-2930	107694.2	566306.6	100958 0.1	52957.5	203397.4	0.901	0.926	0.947	0.241	0.996	0.402	0.993	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
494.1	SLD 13	0.097	1	-160	107694.2	73676.9	100958 0.1	8979.4	203397.4	0.901	0.926	0.933	0.24	1	0.4	0.993	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	22	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	22	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
374.1	SLE RA 15	-0.08	494.1	6172.5	250	Totale	Si
374.1	SLE RA 6	-0.079	494.1	6223.4	250	Totale	Si
369.8	SLE RA 16	-0.056	494.1	8861	250	Totale	Si
369.8	SLE RA 7	-0.055	494.1	8964.5	250	Totale	Si
369.8	SLE RA 17	-0.054	494.1	9228	250	Totale	Si
374.1	SLE RA 15	-0.08	494.1	6172.4	350	Variabile	Si
374.1	SLE RA 6	-0.079	494.1	6223.4	350	Variabile	Si
369.8	SLE RA 16	-0.056	494.1	8860.9	350	Variabile	Si
369.8	SLE RA 7	-0.055	494.1	8964.4	350	Variabile	Si
369.8	SLE RA 17	-0.054	494.1	9227.9	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
253.8	SLE RA 3	-1.113	494.1	443.8	250	Totale	Si
253.8	SLE RA 5	-1.113	494.1	443.8	250	Totale	Si
253.8	SLE RA 7	-1.113	494.1	443.8	250	Totale	Si
253.8	SLE RA 9	-1.113	494.1	443.8	250	Totale	Si
253.8	SLE RA 12	-0.757	494.1	652.4	250	Totale	Si
253.8	SLE RA 3	-0.895	494.1	551.9	350	Variabile	Si
253.8	SLE RA 5	-0.895	494.1	551.9	350	Variabile	Si
253.8	SLE RA 7	-0.895	494.1	551.9	350	Variabile	Si
253.8	SLE RA 9	-0.895	494.1	551.9	350	Variabile	Si
253.8	SLE RA 17	0.659	494.1	749.5	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (420; 462)-(0; 335)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 439.3

Nodo iniziale: 764 Nodo finale: 758

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L65*6	0	7.53	29.17	29.17	1.97	1.97	6.21	6.21	11.39	11.39

Caratteristiche della sezione efficace

Area,eff	Wx+,eff	Wx-,eff	Wy+,eff	Wy-,eff	eNx	eNy
7.5		6.21		6.21	0	0

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 8	0.218		4294.2		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 11	0.011		210		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (420; 462)-(840; 462)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 420

Nodo iniziale: 764 Nodo finale: 765

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE200	0	28.51	1945.38	142.39	8.26	2.23	194.54	28.48	220.89	44.63

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
14	SLU 9	0.023	1	-1698.3	74677.3		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 1	0.002	1	-153	74677.3		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
420	SLU 15	0.003	94.8	27618.9	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.001	-22.3	27618.9	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
420	SLU 12	0.063	-1335.8	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.007	153.5	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLU 23	0.142	1	69064	578525	-2662	116896	1	1			0	0	Si

Verifica a flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 16	0.048	1	-16122	578525	-2336	116896	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLU 12	0.346	1	-1340.2	74677.3	1	-140254	578525	-9958	116896	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 2	0.05	1	-153	74677.3	1	-16122	578525	-2336	116896	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	50.8	Si, (<200)
2	Si	420					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	187.9	Si, (<200)
2	Si	420							

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
210	SLU 14	0.643	1	231	-140254.3	-139151.2	-9958.3	0.431	1	1	273229.8	220.9	44.6	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata SLD §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
210	SLD 14	0.084	1	48.1	-16122	-15892.1	-2336.3	0.431	1	1	273229.8	220.9	44.6	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
378	SLU 12	0.745	1	-1340.2	78411.1	140254.3	607451.7	9958.3	122740.7	0.895	0.182	0.957	0.649	0.986	1.081	0.431	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
0	SLD 1	0.095	1	-153	78411.1	16122	607451.7	2336.3	122740.7	0.895	0.182	0.951	0.579	0.998	0.965	0.431	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 4	0.414	420	1015.4	250	Totale	Si
210	SLE RA 2	0.414	420	1015.4	250	Totale	Si
210	SLE RA 6	0.414	420	1015.4	250	Totale	Si
210	SLE RA 11	0.414	420	1015.4	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	0.414	420	1015.4	250	Totale	Si
210	SLE RA 4	0.27	420	1555	350	Variabile	Si
210	SLE RA 2	0.27	420	1555	350	Variabile	Si
210	SLE RA 6	0.27	420	1555	350	Variabile	Si
210	SLE RA 11	0.27	420	1555	350	Variabile	Si
210	SLE RA 7	0.27	420	1555	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 3	-0.426	420	986.5	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	-0.426	420	986.5	250	Totale	Si
210	SLE RA 5	-0.426	420	986.5	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	-0.426	420	986.5	250	Totale	Si
210	SLE RA 16	-0.286	420	1468.4	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.352	420	1194.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 5	-0.352	420	1194.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 9	-0.352	420	1194.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 7	-0.352	420	1194.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 15	0.259	420	1622.6	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (420; 586)-(420; 485)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 102.4

Nodo iniziale: 775 Nodo finale: 769

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply

IPE240	0	39.16	3896.61	283.68	9.98	2.69	324.72	47.28	367.12	73.96

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
102.4	SLU 12	0.01	1	-1015.8	102565.9		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
102.4	SLD 2	0.001	1	-116.9	102565.9		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 8	0.002	60.1	38553.8	25.5	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
102.4	SLU 12	0.053	-1535.2	29016	19.19	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
102.4	SLD 8	0.009	-264.9	29016	19.19	Considerata	1	Si

Verifica a flessione semplice X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	ρx	ρy	Verifica
3.4	SLV 15	0.001	1	801.8	961504.9	1	0	0	Si

Verifica a flessione semplice X SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	ρx	ρy	Verifica
6.8	SLD 15	0.002	1	1595.9	961504.9	1	0	0	Si

Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
51.2	SLU 22	0.065	1	50082	961505	2466	193712	1	1			0	0	Si

Verifica a flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
102.4	SLD 15	0.029	1	25356	961505	484	193712	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
44.4	SLV 8	0.012	1	-97.2	102565.9	1	10797	961505	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
99	SLD 8	0.026	1	-67.3	102565.9	1	24635	961505	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
102.4	SLU 16	0.197	1	-439.7	102565.9	1	155184	961505	6157	193712	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
102.4	SLD 2	0.03	1	-116.9	102565.9	1	25200	961505	-493	193712	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;
Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	No	0					

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
			1-2	2	No	20.5	Si, (<200)
2	Si	102.4					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	38	Si, (<200)
2	Si	102.4							

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
102.4	SLU 10	0.186	1	-747.4	107694.2	155179.4	100958.1	5244.4	203397.4	0.992	0.911	0.9	0.361	0.999	0.601	1	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
102.4	SLD 3	0.029	1	-113.2	107694.2	25355.7	100958.1	467.9	203397.4	0.992	0.911	0.9	0.36	1	0.6	1	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	22	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	22	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: Iniziale.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
58	SLE RA 1	0	102.4	10000	250	Totale	Si
58	SLE RA 16	-0.004	102.4	10000	250	Totale	Si
58	SLE RA 15	-0.003	102.4	10000	250	Totale	Si
58	SLE RA 14	0.003	102.4	10000	250	Totale	Si
58	SLE RA 13	0.004	102.4	10000	250	Totale	Si
58	SLE RA 2	0.004	102.4	10000	350	Variabile	Si
58	SLE RA 3	0.004	102.4	10000	350	Variabile	Si
58	SLE RA 4	0.004	102.4	10000	350	Variabile	Si
58	SLE RA 5	0.003	102.4	10000	350	Variabile	Si
58	SLE RA 6	-0.003	102.4	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
0	SLE RA 7	0.582	204.8	351.8	250	Totale	Si
0	SLE RA 3	0.581	204.8	352.6	250	Totale	Si
0	SLE RA 9	0.576	204.8	355.5	250	Totale	Si
0	SLE RA 5	0.575	204.8	356.2	250	Totale	Si
0	SLE RA 16	0.394	204.8	519.8	250	Totale	Si
0	SLE RA 7	0.475	204.8	431.2	350	Variabile	Si
0	SLE RA 3	0.474	204.8	432.3	350	Variabile	Si
0	SLE RA 9	0.469	204.8	436.8	350	Variabile	Si
0	SLE RA 5	0.468	204.8	437.8	350	Variabile	Si
0	SLE RA 13	-0.349	204.8	587.7	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (420; 590)-(0; 462)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 439.3

Nodo iniziale: 775 Nodo finale: 763

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L65*6	0	7.53	29.17	29.17	1.97	1.97	6.21	6.21	11.39	11.39

Caratteristiche della sezione efficace

Area,eff	Wx+,eff	Wx-,eff	Wy+,eff	Wy-,eff	eNx	eNy
7.5		6.21		6.21	0	0

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 4	0.155		3064		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 7	0.008		160.2		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (420; 590)-(840; 462)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 439.3

Nodo iniziale: 775 Nodo finale: 765

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L65*6	0	7.53	29.17	29.17	1.97	1.97	6.21	6.21	11.39	11.39

Caratteristiche della sezione efficace

Area,eff	Wx+,eff	Wx-,eff	Wy+,eff	Wy-,eff	eNx	eNy
7.5		6.21		6.21	0	0

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 1	0.154		3033.6		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 1	0.009		186.7		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (420; 590)-(840; 590)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 420

Nodo iniziale: 775 Nodo finale: 776

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE200	0	28.51	1945.38	142.39	8.26	2.23	194.54	28.48	220.89	44.63

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 1	0.052	1	-3862.4	74677.3		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
406	SLD 5	0.003	1	-217.2	74677.3		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
420	SLU 9	0.002	54	27618.9	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
420	SLU 10	0.034	-730.8	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
420	SLD 8	0.005	-102.8	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLU 12	0.223	1	3123.2	74677.3	1	-76731	578525	-5671	116896	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 6	0.035	1	-217.2	74677.3	1	-10791	578525	-1564	116896	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;
Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	50.8	Si, (<200)
2	Si	420					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	187.9	Si, (<200)
2	Si	420							

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
210	SLU 16	0.341	1	791.3	-76731.2	-72952.1	-5670.7	0.431	1	1	273229.2	220.9	44.6	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata SLD §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
210	SLD 3	0.055	1	60.8	-10791	-10500.5	-1563.8	0.431	1	1	273229.2	220.9	44.6	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
420	SLU 14	0.457	1	-1369.1	78411.1	76731.2	607451.7	5670.7	122740.7	0.895	0.182	0.958	0.651	0.986	1.084	0.431	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
406	SLD 6	0.072	1	-217.2	78411.1	10791	607451.7	1563.8	122740.7	0.895	0.182	0.951	0.583	0.998	0.971	0.431	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 9	0.238	420	1764.5	250	Totale	Si
210	SLE RA 6	0.238	420	1764.5	250	Totale	Si
210	SLE RA 8	0.238	420	1764.5	250	Totale	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 7	0.238	420	1764.5	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	0.238	420	1764.5	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	0.142	420	2958.4	350	Variabile	Si
210	SLE RA 6	0.142	420	2958.4	350	Variabile	Si
210	SLE RA 8	0.142	420	2958.4	350	Variabile	Si
210	SLE RA 7	0.142	420	2958.4	350	Variabile	Si
210	SLE RA 3	0.142	420	2958.4	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 7	-0.234	420	1791.4	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	-0.234	420	1791.4	250	Totale	Si
210	SLE RA 5	-0.234	420	1791.4	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.234	420	1791.4	250	Totale	Si
210	SLE RA 14	-0.161	420	2608.5	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	-0.185	420	2273.2	350	Variabile	Si
210	SLE RA 9	-0.185	420	2273.2	350	Variabile	Si
210	SLE RA 5	-0.185	420	2273.2	350	Variabile	Si
210	SLE RA 3	-0.185	420	2273.2	350	Variabile	Si
210	SLE RA 13	0.136	420	3087	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (420; -48)-(840; -48)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 420

Nodo iniziale: 739 Nodo finale: 740

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE200	0	28.51	1945.38	142.39	8.26	2.23	194.54	28.48	220.89	44.63

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
238	SLU 29	0.049		3679.4		74677.3	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
420	SLD 4	0.003	1	-215.6	74677.3		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
420	SLU 11	0.002	55.9	27618.9	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
420	SLU 12	0.036	-758.3	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.005	105.1	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLU 12	0.237	1	-3649.6	74677.3	1	-79620	578525	-5866	116896	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 3	0.036	1	-215.6	74677.3	1	-11033	578525	-1599	116896	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	50.8	Si, (<200)
2	Si	420					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	187.9	Si, (<200)
2	Si	420							

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
210	SLU 14	0.36	1	474.5	-79620	-77353.9	-5865.7	0.431	1	1	273229.2	220.9	44.6	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata SLD §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
210	SLD 6	0.056	1	85.8	-11033.4	-10623.7	-1598.9	0.431	1	1	273229.2	220.9	44.6	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
112	SLU 12	0.642	1	-3649.6	78411.1	79620	607451.7	5865.7	122740.7	0.895	0.182	0.97	0.785	0.962	1.308	0.431	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
420	SLD 3	0.073	1	-215.6	78411.1	11033.4	607451.7	1598.9	122740.7	0.895	0.182	0.951	0.583	0.998	0.971	0.431	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 9	0.246	420	1707.2	250	Totale	Si
210	SLE RA 2	0.246	420	1707.2	250	Totale	Si
210	SLE RA 5	0.246	420	1707.2	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	0.246	420	1707.2	250	Totale	Si
210	SLE RA 11	0.246	420	1707.2	250	Totale	Si
210	SLE RA 2	0.148	420	2841.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 5	0.148	420	2841.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 7	0.148	420	2841.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 9	0.148	420	2841.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 11	0.148	420	2841.8	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 9	-0.243	420	1727.3	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	-0.243	420	1727.3	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.243	420	1727.3	250	Totale	Si
210	SLE RA 5	-0.243	420	1727.3	250	Totale	Si
210	SLE RA 18	-0.167	420	2519.5	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	-0.192	420	2183.6	350	Variabile	Si
210	SLE RA 7	-0.192	420	2183.6	350	Variabile	Si
210	SLE RA 3	-0.192	420	2183.6	350	Variabile	Si
210	SLE RA 5	-0.192	420	2183.6	350	Variabile	Si
210	SLE RA 15	0.142	420	2965.3	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (420; -594)-(420; -641)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 47.4

Nodo iniziale: 745 Nodo finale: 739

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE240	0	39.16	3896.61	283.68	9.98	2.69	324.72	47.28	367.12	73.96

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
47.4	SLU 24	0.009	2	-875	102565.9		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 1	0		40.5		102565.9	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
47.4	SLU 29	0.04	1539.3	38553.8	25.5	Considerata	1	Si

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
47.4	SLD 14	0.005	189.6	38553.8	25.5	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 14	0.054	1568.7	29016	19.19	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 8	0.009	252.3	29016	19.19	Considerata	1	Si

Verifica a flessione semplice X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	ρx	ρy	Verifica
0	SLV 8	0.012	1	11718.8	961504.9	1	0	0	Si

Verifica a flessione semplice X SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 7	0.012	1	11616	961504.9	1	0	0	Si

Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 12	0.083	1	73913	961505	-1109	193712	1	1			0	0	Si

Verifica a flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 13	0.058	1	11490	961505	-8981	193712	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 17	0.036	1	-406.1	102565.9	1	-30563	961505	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
14.2	SLD 1	0.009	1	39.9	102565.9	1	7974	961505	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta Y §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
45.8	SLU 5	0.019	2	-713.4	102565.9	1	-2408	193712	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 21	0.415	2	-783	1025659	1	-30566	961505	-72734	193712	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 1	0.013	1	40.5	1025659	1	11491	961505	66	193712	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	2	No	9.5	Si, (<200)
2	No	47.4					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	17.6	Si, (<200)
2	Si	47.4							

Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	Mx,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
0	SLV 7	0.012	1	Si	11718.8	961504.9	1	0.133	47.4	57146057.9	Si

Verifica a svergolamento SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	Mx,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
0	SLD 7	0.012	1	Si	11616	961504.9	1	0.133	47.4	57145866.8	Si

Verifica a svergolamento con trazione §4.2.4.1.3.2 NTC18 § 5.5.3 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
42.6	SLU 10	0.007	1	Si	116.8	7397.8	6719.7	961504.9	1	0.133	47.4	57138826.2	Si

Verifica a svergolamento con trazione SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18 § 5.5.3 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
14.2	SLD 1	0.008	1	Si	39.9	7973.7	7742.4	961504.9	1	0.133	47.4	57145003	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
0	SLU 10	0.078	1	119.3	73915	73222.7	-369.7	1	1	1	57138826.2	367.1	74	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata SLD §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
0	SLD 1	0.012	1	40.5	11490.7	11255.7	65.8	1	1	1	57145003	367.1	74	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
47.4	SLU 21	0.258	2	-785.1	107694.2	30566.2	1009580.1	72733.7	203397.4	1	0.999	0.899	0.359	0.803	0.599	1	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
12.6	SLD 14	0.037	1	0	107694.2	11490.4	1009580.1	8981.2	203397.4	1	0.999	0.9	0.36	0.803	0.6	1	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	22	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica

1.2	22	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: Finale.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
20.5	SLE RA 15	0.011	47.4	4176.4	250	Totale	Si
20.5	SLE RA 6	0.011	47.4	4204.9	250	Totale	Si
20.5	SLE RA 16	0.01	47.4	4919.2	250	Totale	Si
20.5	SLE RA 17	0.01	47.4	4941.6	250	Totale	Si
20.5	SLE RA 7	0.01	47.4	4958.7	250	Totale	Si
20.5	SLE RA 15	0.011	47.4	4176.4	350	Variabile	Si
20.5	SLE RA 6	0.011	47.4	4204.9	350	Variabile	Si
20.5	SLE RA 16	0.01	47.4	4919.2	350	Variabile	Si
20.5	SLE RA 17	0.01	47.4	4941.6	350	Variabile	Si
20.5	SLE RA 7	0.01	47.4	4958.7	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
47.4	SLE RA 5	0.319	94.7	296.5	250	Totale	Si
47.4	SLE RA 9	0.319	94.7	297	250	Totale	Si
47.4	SLE RA 3	0.317	94.7	299.1	250	Totale	Si
47.4	SLE RA 7	0.316	94.7	299.7	250	Totale	Si
47.4	SLE RA 14	0.218	94.7	434.6	250	Totale	Si
47.4	SLE RA 5	0.258	94.7	367.3	350	Variabile	Si
47.4	SLE RA 9	0.257	94.7	368	350	Variabile	Si
47.4	SLE RA 3	0.255	94.7	371.3	350	Variabile	Si
47.4	SLE RA 7	0.255	94.7	372.1	350	Variabile	Si
47.4	SLE RA 15	-0.192	94.7	494.5	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (840; 80)-(420; -47)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 439.2

Nodo iniziale: 748 Nodo finale: 739

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L65*6	0	7.53	29.17	29.17	1.97	1.97	6.21	6.21	11.39	11.39

Caratteristiche della sezione efficace

Area,eff	Wx+,eff	Wx-,eff	Wy+,eff	Wy-,eff	eNx	eNy
7.5		6.21		6.21	0	0

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 32	0.158		3116		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 15	0.011		224.3		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (840; 80)-(1260; -47)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 439.2

Nodo iniziale: 748 Nodo finale: 741

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L65*6	0	7.53	29.17	29.17	1.97	1.97	6.21	6.21	11.39	11.39

Caratteristiche della sezione efficace

Area,eff	Wx+,eff	Wx-,eff	Wy+,eff	Wy-,eff	eNx	eNy
7.5		6.21		6.21	0	0

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
439.2	SLU 28	0.158		3115.9		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 3	0.011		224.3		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (840; 384)-(840; -514)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 494.1

Nodo iniziale: 770 Nodo finale: 746

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE240	0	39.16	3896.61	283.68	9.98	2.69	324.72	47.28	367.12	73.96

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
494.1	SLU 12	0.02	1	-2011.5	102565.9		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
494.1	SLD 1	0.001	1	-152.6	102565.9		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
494.1	SLU 14	0.002	84.7	38553.8	25.5	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 12	0.215	6240.9	29016	19.19	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 11	0.028	822.3	29016	19.19	Considerata	1	Si

Verifica a flessione semplice X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	ρx	ρy	Verifica
318.2	SLV 7	0.064	1	-61766	961504.9	1	0	0	Si

Verifica a flessione semplice X SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	ρx	ρy	Verifica
309.6	SLD 11	0.066	1	-63164.4	961504.9	1	0	0	Si

Verifica a flessione semplice Y §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	ρx	ρy	Verifica
34.8	SLV 11	0.001	2	245.9	193711.8	1	0	0	Si

Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
412.8	SLU 1	0.077	1	44947	961505	5840	193712	1	1			0	0	Si

Verifica a flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica

283.9	SLD 3	0.073	1	-68538	961505	-402	193712	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
210.9	SLU 10	0.53	1	658.2	102565.9	1	-503364	961505	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
305.3	SLD 10	0.066	1	-70.2	102565.9	1	-62996	961505	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta Y §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
11.4	SLU 11	0.033	2	-517.1	102565.9	1	-5435	193712	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta Y SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
475.1	SLD 1	0.003	2	-151.8	102565.9	1	306	193712	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
283.9	SLU 16	0.602	1	-809.7	102565.9	1	-559182	961505	2376	193712	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
283.9	SLD 1	0.073	1	-41.2	102565.9	1	-68164	961505	-405	193712	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	49.5	Si, (<200)
2	Si	494.1					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	9.7	Si, (<200)
2	Si	26.2							
			2-3	1	1	1	Si	47.9	Si, (<200)
3	Si	155.1							
			3-4	1	1	1	Si	47.9	Si, (<200)
4	Si	283.9							
			4-5	1	1	1	Si	47.9	Si, (<200)
5	Si	412.8							
			5-6	1	1	1	Si	30.2	Si, (<200)
6	Si	494.1							

Verifica a svergolamento con trazione §4.2.4.1.3.2 NTC18 § 5.5.3 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
210.9	SLU 14	0.532	1	Si	658.2	-503364.5	-499544.4	938233.3	0.976	0.462	128.8	4738626.6	Si

Verifica a svergolamento con trazione SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18 § 5.5.3 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica

155.1	SLD 10	0.06	1	Si	70	-53987	-53580.5	898802.7	0.935	0.56	128.9	3218627.5	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
283.9	SLU 14	0.605	1	654	-559183	-555387.2	2519	0.976	1	1	4738626.6	367.1	74	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata SLD §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
155.1	SLD 3	0.061	1	56	-54631.4	-54306.5	146.7	0.935	1	1	3218627.5	367.1	74	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
412.8	SLU 16	0.611	1	-817.1	1076942	559183.5	1009580.1	6300.5	2033974	0.901	0.861	0.938	0.271	0.999	0.451	0.99	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
69.2	SLD 12	0.077	1	0	107694.2	68973.5	1009580.1	124.9	203397.4	0.901	0.861	0.931	0.314	1	0.524	0.935	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	22	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	22	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
64.9	SLE RA 1	0	494.1	10000	250	Totale	Si
391.3	SLE RA 16	0.03	494.1	10000	250	Totale	Si
387	SLE RA 15	0.028	494.1	10000	250	Totale	Si
391.3	SLE RA 14	-0.027	494.1	10000	250	Totale	Si
391.3	SLE RA 13	-0.03	494.1	10000	250	Totale	Si
387	SLE RA 2	-0.028	494.1	10000	350	Variabile	Si
391.3	SLE RA 3	-0.03	494.1	10000	350	Variabile	Si
391.3	SLE RA 4	-0.03	494.1	10000	350	Variabile	Si
391.3	SLE RA 5	-0.027	494.1	10000	350	Variabile	Si
387	SLE RA 6	0.028	494.1	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
253.8	SLE RA 7	-1.096	494.1	450.7	250	Totale	Si
253.8	SLE RA 3	-1.096	494.1	450.7	250	Totale	Si
253.8	SLE RA 9	-1.096	494.1	450.7	250	Totale	Si
253.8	SLE RA 5	-1.096	494.1	450.7	250	Totale	Si
253.8	SLE RA 12	-0.74	494.1	667.3	250	Totale	Si
253.8	SLE RA 7	-0.895	494.1	551.8	350	Variabile	Si
253.8	SLE RA 3	-0.895	494.1	551.8	350	Variabile	Si
253.8	SLE RA 9	-0.895	494.1	551.8	350	Variabile	Si
253.8	SLE RA 5	-0.895	494.1	551.8	350	Variabile	Si
253.8	SLE RA 13	0.659	494.1	749.4	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (840; 586)-(840; 485)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 102.4

Nodo iniziale: 776 Nodo finale: 770

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE240	0	39.16	3896.61	283.68	9.98	2.69	324.72	47.28	367.12	73.96

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica

102.4	SLU 16	0.014	1	-1450.6	102565.9		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
102.4	SLD 11	0.001	1	-100	102565.9		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
47.8	SLU 3	0.002	-58.1	38553.8	25.5	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
102.4	SLU 12	0.053	-1535.7	29016	19.19	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
102.4	SLD 8	0.009	-264.9	29016	19.19	Considerata	1	Si

Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
51.2	SLU 17	0.047	1	-31442	961505	-2827	193712	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
13.7	SLV 12	0.005	2	-162.7	102565.9	1	3255	961505	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
30.7	SLD 12	0.009	1	-96.9	102565.9	1	7324	961505	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
102.4	SLU 16	0.203	1	-1450.6	102565.9	1	155198	961505	5362	193712	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
102.4	SLD 16	0.03	1	-91.6	102565.9	1	25354	961505	574	193712	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	No	0					
			1-2	2	No	20.5	Si, (<200)
2	Si	102.4					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	38	Si, (<200)
2	Si	102.4							

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
102.4	SLU 16	0.197	1	-1450.6	107694.2	155197.8	100958 0.1	5361.7	203397.4	0.992	0.911	0.9	0.362	0.998	0.603	0.979	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
102.4	SLD 16	0.03	1	-91.6	107694.2	25353.9	100958.1	573.6	203397.4	0.992	0.911	0.9	0.36	1	0.6	0.979	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	22	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	22	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: Iniziale.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
58	SLE RA 1	0	102.4	10000	250	Totale	Si
58	SLE RA 16	-0.004	102.4	10000	250	Totale	Si
58	SLE RA 15	-0.004	102.4	10000	250	Totale	Si
58	SLE RA 14	0.004	102.4	10000	250	Totale	Si
58	SLE RA 13	0.004	102.4	10000	250	Totale	Si
58	SLE RA 2	0.004	102.4	10000	350	Variabile	Si
58	SLE RA 3	0.004	102.4	10000	350	Variabile	Si
58	SLE RA 4	0.004	102.4	10000	350	Variabile	Si
58	SLE RA 5	0.004	102.4	10000	350	Variabile	Si
58	SLE RA 6	-0.004	102.4	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
0	SLE RA 3	0.569	204.8	359.7	250	Totale	Si
0	SLE RA 7	0.569	204.8	359.7	250	Totale	Si
0	SLE RA 9	0.567	204.8	361.2	250	Totale	Si
0	SLE RA 5	0.567	204.8	361.2	250	Totale	Si
0	SLE RA 12	0.381	204.8	537.2	250	Totale	Si
0	SLE RA 3	0.473	204.8	432.7	350	Variabile	Si
0	SLE RA 7	0.473	204.8	432.7	350	Variabile	Si
0	SLE RA 5	0.471	204.8	434.9	350	Variabile	Si
0	SLE RA 9	0.471	204.8	434.9	350	Variabile	Si
0	SLE RA 13	-0.348	204.8	588	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (840; 590)-(420; 462)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 439.3

Nodo iniziale: 776 Nodo finale: 764

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L65*6	0	7.53	29.17	29.17	1.97	1.97	6.21	6.21	11.39	11.39

Caratteristiche della sezione efficace

Area,eff	Wx+,eff	Wx-,eff	Wy+,eff	Wy-,eff	eNx	eNy
7.5		6.21		6.21	0	0

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 8	0.179		3521.7		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 15	0.01		200.8		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (840; 590)-(1260; 462)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 439.3

Nodo iniziale: 776 Nodo finale: 766

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L65*6	0	7.53	29.17	29.17	1.97	1.97	6.21	6.21	11.39	11.39

Caratteristiche della sezione efficace

Area,eff	Wx+,eff	Wx-,eff	Wy+,eff	Wy-,eff	eNx	eNy
7.5		6.21		6.21	0	0

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 4	0.179		3521.6		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 3	0.01		200.8		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (840; -594)-(840; -641)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 47.4

Nodo iniziale: 746 Nodo finale: 740

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE240	0	39.16	3896.61	283.68	9.98	2.69	324.72	47.28	367.12	73.96

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
47.4	SLU 17	0.014	2	-1427.8	102565.9		1	0	0	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 14	0.054	1568.7	29016	19.19	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 8	0.009	252.3	29016	19.19	Considerata	1	Si

Verifica a flessione semplice X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	ρx	ρy	Verifica
18.9	SLV 12	0.007	1	6943.5	961504.9	1	0	0	Si

Verifica a flessione semplice X SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 11	0.012	1	11607.7	961504.9	1	0	0	Si

Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
12.6	SLU 20	0.038	1	35087	961505	-238	193712	1	1			0	0	Si

Verifica a flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 3	0.013	1	11540	961505	129	193712	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
34.7	SLU 14	0.024	1	-394.5	102565.9	1	19608	961505	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 10	0.082	1	-392.5	102565.9	1	73861	961505	-173	193712	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	2	No	9.5	Si, (<200)
2	No	47.4					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	17.6	Si, (<200)
2	Si	47.4							

Verifica a svergolamento SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	Mx,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
0	SLD 11	0.012	1	Si	11607.7	961504.9	1	0.215	47.4	21765064.9	Si

Verifica a svergolamento con trazione §4.2.4.1.3.2 NTC18 § 5.5.3 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
41.1	SLU 12	0.009	1	Si	116.9	9793.8	9115.1	961504.9	1	0.215	47.4	21765064.9	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
0	SLU 12	0.078	1	119.3	73860.2	73167.9	-324.9	1	1	1	21765064.9	367.1	74	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
47.4	SLU 14	0.073	2	-395.3	107694.2	73861.4	1009580.1	172.8	203397.4	1	0.999	0.9	0.36	0.803	0.6	1	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
47.4	SLD 4	0.011	2	0	107694.2	11540.2	1009580.1	129.1	203397.4	1	0.999	0.9	0.36	0.803	0.6	1	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	22	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	22	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: Finale.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
17.4	SLE RA 1	0	47.4	10000	250	Totale	Si
20.5	SLE RA 16	0	47.4	10000	250	Totale	Si
20.5	SLE RA 15	0	47.4	10000	250	Totale	Si
20.5	SLE RA 14	0	47.4	10000	250	Totale	Si
20.5	SLE RA 13	0	47.4	10000	250	Totale	Si
20.5	SLE RA 2	0	47.4	10000	350	Variabile	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
20.5	SLE RA 3	0	47.4	10000	350	Variabile	Si
20.5	SLE RA 4	0	47.4	10000	350	Variabile	Si
20.5	SLE RA 5	0	47.4	10000	350	Variabile	Si
20.5	SLE RA 6	0	47.4	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
47.4	SLE RA 9	0.313	94.7	302.5	250	Totale	Si
47.4	SLE RA 5	0.313	94.7	302.5	250	Totale	Si
47.4	SLE RA 7	0.312	94.7	303.5	250	Totale	Si
47.4	SLE RA 3	0.312	94.7	303.5	250	Totale	Si
47.4	SLE RA 18	0.212	94.7	447.7	250	Totale	Si
47.4	SLE RA 9	0.257	94.7	369.3	350	Variabile	Si
47.4	SLE RA 5	0.257	94.7	369.3	350	Variabile	Si
47.4	SLE RA 7	0.255	94.7	370.8	350	Variabile	Si
47.4	SLE RA 3	0.255	94.7	370.8	350	Variabile	Si
47.4	SLE RA 15	-0.189	94.7	500.3	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (1260; 80)-(840; 80)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 420

Nodo iniziale: 749 Nodo finale: 748

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE200	0	28.51	1945.38	142.39	8.26	2.23	194.54	28.48	220.89	44.63

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
210	SLU 4	0.027	1	-1982.2	74677.3		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
420	SLD 4	0.002	1	-137.5	74677.3		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
420	SLU 15	0.003	-94.9	27618.9	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.001	22.3	27618.9	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
420	SLU 12	0.063	-1336.3	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.007	153.6	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLV 14	0.048	1	-16126	578525	2337	116896	1	1			0	0	Si

Verifica a flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 14	0.048	1	-16126	578525	2337	116896	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLU 12	0.354	1	-1979	74677.3	1	-140307	578525	9962	116896	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 3	0.05	1	-137.5	74677.3	1	-16126	578525	2337	116896	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;
Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	50.8	Si, (<200)
2	Si	420					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	187.9	Si, (<200)
2	Si	420							

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
210	SLU 16	0.637	1	578.3	-140306.9	-137545	9961.8	0.431	1	1	273229.8	220.9	44.6	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata SLD §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
210	SLD 16	0.084	1	35.7	-16126.4	-15955.9	2336.9	0.431	1	1	273229.8	220.9	44.6	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
420	SLU 12	0.794	1	-1979	78411.1	140306.9	607451.7	9961.8	122740.7	0.895	0.182	0.961	0.686	0.979	1.144	0.431	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
420	SLD 3	0.094	1	-137.5	78411.1	16126.4	607451.7	2336.9	122740.7	0.895	0.182	0.951	0.578	0.999	0.963	0.431	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 3	-0.414	420	1015.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 6	-0.414	420	1015.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 4	-0.414	420	1015.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	-0.414	420	1015.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 5	-0.414	420	1015.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.27	420	1554.3	350	Variabile	Si
210	SLE RA 6	-0.27	420	1554.3	350	Variabile	Si
210	SLE RA 4	-0.27	420	1554.3	350	Variabile	Si
210	SLE RA 7	-0.27	420	1554.3	350	Variabile	Si
210	SLE RA 5	-0.27	420	1554.3	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 5	-0.426	420	986.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	-0.426	420	986.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.426	420	986.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	-0.426	420	986.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 18	-0.286	420	1467.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 5	-0.352	420	1194.3	350	Variabile	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 3	-0.352	420	1194.3	350	Variabile	Si
210	SLE RA 9	-0.352	420	1194.3	350	Variabile	Si
210	SLE RA 7	-0.352	420	1194.4	350	Variabile	Si
210	SLE RA 13	0.259	420	1621.9	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (1260; 80)-(840; -47)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 439.2

Nodo iniziale: 749 Nodo finale: 740

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L65*6	0	7.53	29.17	29.17	1.97	1.97	6.21	6.21	11.39	11.39

Caratteristiche della sezione efficace

Area,eff	Wx+,eff	Wx-,eff	Wy+,eff	Wy-,eff	eNx	eNy
7.5		6.21		6.21	0	0

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
439.2	SLU 29	0.202		3982.9		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 13	0.012		238.4		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (1260; 80)-(1680; -47)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 439.2

Nodo iniziale: 749 Nodo finale: 742

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L65*6	0	7.53	29.17	29.17	1.97	1.97	6.21	6.21	11.39	11.39

Caratteristiche della sezione efficace

Area,eff	Wx+,eff	Wx-,eff	Wy+,eff	Wy-,eff	eNx	eNy
7.5		6.21		6.21	0	0

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
439.2	SLU 32	0.125		2469.5		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 11	0.007		135.1		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (1260; 207)-(840; 207)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 420

Nodo iniziale: 753 Nodo finale: 757

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE200	0	28.51	1945.38	142.39	8.26	2.23	194.54	28.48	220.89	44.63

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 25	0.005	1	-356.1	74677.3		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
420	SLU 15	0.003	-94.9	27618.9	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.001	22.3	27618.9	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
420	SLU 12	0.063	-1336.9	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.007	153.6	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLV 12	0.048	1	-16132	578525	2338	116896	1	1			0	0	Si

Verifica a flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 15	0.048	1	-16132	578525	2338	116896	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLU 10	0.332	1	-273.5	74677.3	1	-140370	578525	9966	116896	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	50.8	Si, (<200)
2	Si	420					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	187.9	Si, (<200)
2	Si	420							

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
0	SLU 10	0.665	1	-273.5	78411.1	140369.9	607451.7	9966.1	122740.7	0.895	0.182	0.951	0.586	0.997	0.977	0.431	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica

0	SLD 1	0.084	1	0	78411.1	16131.7	607451.7	2337.7	122740.7	0.895	0.182	0.95	0.57	1	0.95	0.431	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 8	-0.414	420	1014.6	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	-0.414	420	1014.6	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.414	420	1014.6	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	-0.414	420	1014.6	250	Totale	Si
210	SLE RA 4	-0.414	420	1014.6	250	Totale	Si
210	SLE RA 8	-0.27	420	1553.6	350	Variabile	Si
210	SLE RA 9	-0.27	420	1553.6	350	Variabile	Si
210	SLE RA 3	-0.27	420	1553.6	350	Variabile	Si
210	SLE RA 7	-0.27	420	1553.6	350	Variabile	Si
210	SLE RA 4	-0.27	420	1553.6	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 9	-0.426	420	985.7	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.426	420	985.7	250	Totale	Si
210	SLE RA 5	-0.426	420	985.7	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	-0.426	420	985.7	250	Totale	Si
210	SLE RA 14	-0.286	420	1467.2	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	-0.352	420	1193.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 3	-0.352	420	1193.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 5	-0.352	420	1193.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 7	-0.352	420	1193.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 17	0.259	420	1621.2	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (1260; 207)-(1680; 80)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 439.3

Nodo iniziale: 753 Nodo finale: 750

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L65*6	0	7.53	29.17	29.17	1.97	1.97	6.21	6.21	11.39	11.39

Caratteristiche della sezione efficace

Area,eff	Wx+,eff	Wx-,eff	Wy+,eff	Wy-,eff	eNx	eNy
7.5		6.21		6.21	0	0

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
439.3	SLU 28	0.193		3802.9		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 3	0.013		263		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (1260; 335)-(840; 335)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 420

Nodo iniziale: 761 Nodo finale: 760

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE200	0	28.51	1945.38	142.39	8.26	2.23	194.54	28.48	220.89	44.63

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
420	SLU 16	0.004	1	-288.8	74677.3		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
420	SLD 16	0	1	-36.4	74677.3		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
420	SLU 15	0.003	-94.9	27618.9	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.001	22.3	27618.9	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
420	SLU 12	0.063	-1336.7	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.007	153.6	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLU 10	0.328	1	-140349	578525	9965	116896	1	1			0	0	Si

Verifica a flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 6	0.048	1	-16130	578525	2337	116896	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLU 16	0.332	1	-288.8	74677.3	1	-140349	578525	9965	116896	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 15	0.048	1	-36.4	74677.3	1	-16130	578525	2337	116896	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	50.8	Si, (<200)
2	Si	420					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	187.9	Si, (<200)
2	Si	420							

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
364	SLU 16	0.666	1	-288.8	78411.1	140348.9	607451.7	9964.7	122740.7	0.895	0.182	0.952	0.587	0.997	0.978	0.431	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
420	SLD 16	0.086	1	-36.4	78411.1	16129.9	607451.7	2337.5	122740.7	0.895	0.182	0.95	0.572	1	0.954	0.431	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 2	-0.414	420	1014.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 6	-0.414	420	1014.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 11	-0.414	420	1014.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.414	420	1014.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	-0.414	420	1014.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 2	-0.27	420	1553.9	350	Variabile	Si
210	SLE RA 6	-0.27	420	1553.9	350	Variabile	Si
210	SLE RA 11	-0.27	420	1553.9	350	Variabile	Si
210	SLE RA 3	-0.27	420	1553.9	350	Variabile	Si
210	SLE RA 9	-0.27	420	1553.9	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 9	-0.426	420	985.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.426	420	985.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 5	-0.426	420	985.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	-0.426	420	985.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 16	-0.286	420	1467.4	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.352	420	1194	350	Variabile	Si
210	SLE RA 9	-0.352	420	1194	350	Variabile	Si
210	SLE RA 5	-0.352	420	1194	350	Variabile	Si
210	SLE RA 7	-0.352	420	1194	350	Variabile	Si
210	SLE RA 13	0.259	420	1621.4	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (1260; 335)-(1680; 207)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 439.3

Nodo iniziale: 761 Nodo finale: 754

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L65*6	0	7.53	29.17	29.17	1.97	1.97	6.21	6.21	11.39	11.39

Caratteristiche della sezione efficace

Area,eff	Wx+,eff	Wx-,eff	Wy+,eff	Wy-,eff	eNx	eNy
7.5		6.21		6.21	0	0

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 4	0.205		4050.1		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 7	0.011		213.3		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (1260; 384)-(1260; -514)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 494.1

Nodo iniziale: 771 Nodo finale: 747

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE240	0	39.16	3896.61	283.68	9.98	2.69	324.72	47.28	367.12	73.96

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
494.1	SLU 12	0.029	1	-2929.9	102565.9		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
494.1	SLD 4	0.002	1	-167.3	102565.9		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
412.8	SLU 25	0.032	1235.8	38553.8	25.5	Considerata	1	Si

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
491.4	SLD 2	0.004	147.1	38553.8	25.5	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 12	0.217	6296.8	29016	19.19	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 8	0.03	865.5	29016	19.19	Considerata	1	Si

Verifica a flessione semplice X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	ρx	ρy	Verifica
318.2	SLV 10	0.067	1	-64204	961504.9	1	0	0	Si

Verifica a flessione semplice X SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	ρx	ρy	Verifica
309.6	SLD 10	0.07	1	-66959.4	961504.9	1	0	0	Si

Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
374.1	SLU 10	0.47	1	-388592	961505	-12698	193712	1	1			0	0	Si

Verifica a flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
283.9	SLD 3	0.08	1	-74075	961505	609	193712	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
313.9	SLU 16	0.539	1	-1170.7	102565.9	1	-507392	961505	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
296.8	SLD 12	0.075	1	-54.7	102565.9	1	-71390	961505	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta Y §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
21.8	SLU 21	0.039	2	-1532	102565.9	1	4715	193712	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
283.9	SLU 12	0.632	1	-2333.7	102565.9	1	-566254	961505	3957	193712	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
283.9	SLD 4	0.081	1	-114.8	102565.9	1	-74076	961505	609	193712	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;
Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	49.5	Si, (<200)
2	Si	494.1					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	9.7	Si, (<200)
2	Si	26.2							
			2-3	1	1	1	Si	47.9	Si, (<200)
3	Si	155.1							
			3-4	1	1	1	Si	47.9	Si, (<200)
4	Si	283.9							
			4-5	1	1	1	Si	47.9	Si, (<200)
5	Si	412.8							
			5-6	1	1	1	Si	30.2	Si, (<200)
6	Si	494.1							

Verifica a svergolamento SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	Mx,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
155.1	SLD 11	0.067	1	Si	-59991.6	898802.7	0.935	0.56	128.9	3218627.5	Si

Verifica a svergolamento con trazione §4.2.4.1.3.2 NTC18 § 5.5.3 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
202.3	SLU 14	0.534	1	Si	368.7	-503252.8	-501112.7	938191.7	0.976	0.462	128.8	4736412.9	Si

Verifica a svergolamento con trazione SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18 § 5.5.3 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
155.1	SLD 12	0.066	1	Si	57.3	-59995.4	-59662.6	898802.7	0.935	0.56	128.9	3218627.5	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
279.6	SLU 10	0.621	1	490.6	-562995.3	-560147.5	4607.1	0.976	1	1	4736429.5	367.1	74	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata SLD §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
155.1	SLD 4	0.066	1	112.5	-59615.8	-58962.8	-127.1	0.935	1	1	3218627.5	367.1	74	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
494.1	SLU 12	0.72	1	-2929.9	1076942	5662541	1009580.1	52958.1	203397.4	0.901	0.946	0.947	0.288	0.948	0.479	1	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
494.1	SLD 2	0.096	1	-160	107694.2	73672.4	100958.1	8979.5	203397.4	0.901	0.946	0.933	0.28	0.948	0.467	1	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	22	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	22	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
374.1	SLE RA 2	0.079	494.1	6223.5	250	Totale	Si
374.1	SLE RA 11	0.079	494.1	6223.5	250	Totale	Si
369.8	SLE RA 12	0.056	494.1	8860.7	250	Totale	Si
369.8	SLE RA 3	0.055	494.1	8964.3	250	Totale	Si
369.8	SLE RA 13	0.054	494.1	9228.1	250	Totale	Si
374.1	SLE RA 2	0.079	494.1	6223.5	350	Variabile	Si
374.1	SLE RA 11	0.079	494.1	6223.5	350	Variabile	Si
369.8	SLE RA 12	0.056	494.1	8860.6	350	Variabile	Si
369.8	SLE RA 3	0.055	494.1	8964.2	350	Variabile	Si
369.8	SLE RA 13	0.054	494.1	9228	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
253.8	SLE RA 7	-1.113	494.1	443.9	250	Totale	Si
253.8	SLE RA 9	-1.113	494.1	443.9	250	Totale	Si
253.8	SLE RA 3	-1.113	494.1	443.9	250	Totale	Si
253.8	SLE RA 5	-1.113	494.1	443.9	250	Totale	Si
253.8	SLE RA 16	-0.757	494.1	652.4	250	Totale	Si
253.8	SLE RA 7	-0.895	494.1	552	350	Variabile	Si
253.8	SLE RA 9	-0.895	494.1	552	350	Variabile	Si
253.8	SLE RA 3	-0.895	494.1	552	350	Variabile	Si
253.8	SLE RA 5	-0.895	494.1	552	350	Variabile	Si
253.8	SLE RA 13	0.659	494.1	749.6	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (1260; 462)-(840; 462)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 420

Nodo iniziale: 766 Nodo finale: 765

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE200	0	28.51	1945.38	142.39	8.26	2.23	194.54	28.48	220.89	44.63

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
420	SLU 13	0.023	1	-1698.2	74677.3		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
420	SLD 13	0.002	1	-153	74677.3		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
420	SLU 15	0.003	-94.8	27618.9	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.001	22.3	27618.9	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
420	SLU 12	0.063	-1335.8	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.007	153.5	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLU 19	0.142	1	69064	578525	2662	116896	1	1			0	0	Si

Verifica a flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 6	0.048	1	-16122	578525	2336	116896	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLU 16	0.346	1	-1340.2	74677.3	1	-140254	578525	9958	116896	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 14	0.05	1	-153	74677.3	1	-16122	578525	2336	116896	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	50.8	Si, (<200)
2	Si	420					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	187.9	Si, (<200)
2	Si	420							

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
210	SLU 10	0.643	1	231	-140254.3	-139151.2	9958.3	0.431	1	1	273229.8	220.9	44.6	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata SLD §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
210	SLD 2	0.084	1	48.1	-16122	-15892.3	2336.3	0.431	1	1	273229.8	220.9	44.6	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
392	SLU 16	0.745	1	-1340.2	78411.1	140254.3	607451.7	9958.3	122740.7	0.895	0.182	0.957	0.649	0.986	1.081	0.431	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
196	SLD 13	0.095	1	-153	78411.1	16122	607451.7	2336.3	122740.7	0.895	0.182	0.951	0.579	0.998	0.965	0.431	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 2	-0.414	420	1015.4	250	Totale	Si
210	SLE RA 11	-0.414	420	1015.4	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.414	420	1015.4	250	Totale	Si
210	SLE RA 8	-0.414	420	1015.4	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	-0.414	420	1015.4	250	Totale	Si
210	SLE RA 2	-0.27	420	1555	350	Variabile	Si
210	SLE RA 11	-0.27	420	1555	350	Variabile	Si
210	SLE RA 3	-0.27	420	1555	350	Variabile	Si
210	SLE RA 8	-0.27	420	1555	350	Variabile	Si
210	SLE RA 7	-0.27	420	1555	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 9	-0.426	420	986.5	250	Totale	Si
210	SLE RA 5	-0.426	420	986.5	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	-0.426	420	986.5	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.426	420	986.5	250	Totale	Si
210	SLE RA 12	-0.286	420	1468.4	250	Totale	Si
210	SLE RA 5	-0.352	420	1194.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 9	-0.352	420	1194.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 7	-0.352	420	1194.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 3	-0.352	420	1194.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 13	0.259	420	1622.6	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (1260; 462)-(1680; 335)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 439.3

Nodo iniziale: 766 Nodo finale: 762

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L65*6	0	7.53	29.17	29.17	1.97	1.97	6.21	6.21	11.39	11.39

Caratteristiche della sezione efficace

Area,eff	Wx+,eff	Wx-,eff	Wy+,eff	Wy-,eff	eNx	eNy
7.5		6.21		6.21	0	0

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 4	0.218		4294.2		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 7	0.011		210		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (1260; 586)-(1260; 485)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 102.4

Nodo iniziale: 777 Nodo finale: 771

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE240	0	39.16	3896.61	283.68	9.98	2.69	324.72	47.28	367.12	73.96

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica

102.4	SLU 16	0.01	1	-1015.8	102565.9		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
102.4	SLD 13	0.001	1	-116.9	102565.9		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 4	0.002	-60.1	38553.8	25.5	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
102.4	SLU 12	0.053	-1536.3	29016	19.19	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
102.4	SLD 8	0.009	-265	29016	19.19	Considerata	1	Si

Verifica a flessione semplice X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	ρx	ρy	Verifica
3.4	SLV 3	0.001	1	802.1	961504.9	1	0	0	Si

Verifica a flessione semplice X SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	ρx	ρy	Verifica
6.8	SLD 3	0.002	1	1596.6	961504.9	1	0	0	Si

Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
51.2	SLU 18	0.065	1	50120	961505	-2466	193712	1	1			0	0	Si

Verifica a flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
102.4	SLD 3	0.029	1	25366	961505	-484	193712	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
44.4	SLV 12	0.012	1	-97.2	102565.9	1	10801	961505	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
99	SLD 12	0.026	1	-67.3	102565.9	1	24645	961505	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
102.4	SLU 12	0.198	1	-439.8	102565.9	1	155305	961505	-6157	193712	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
102.4	SLD 13	0.03	1	-116.9	102565.9	1	25210	961505	493	193712	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;
Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	No	0					
			1-2	2	No	20.5	Si, (<200)
2	Si	102.4					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	38	Si, (<200)
2	Si	102.4							

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
102.4	SLU 14	0.186	1	-747.5	107694.2	155300.1	100958 0.1	5244.5	203397.4	0.992	0.911	0.9	0.361	0.999	0.601	1	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
102.4	SLD 16	0.029	1	-113.2	107694.2	25365.9	100958 0.1	468	203397.4	0.992	0.911	0.9	0.36	1	0.6	1	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	22	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	22	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: Iniziale.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
58	SLE RA 1	0	102.4	10000	250	Totale	Si
58	SLE RA 16	-0.004	102.4	10000	250	Totale	Si
58	SLE RA 15	-0.004	102.4	10000	250	Totale	Si
58	SLE RA 14	0.004	102.4	10000	250	Totale	Si
58	SLE RA 13	0.004	102.4	10000	250	Totale	Si
58	SLE RA 2	0.003	102.4	10000	350	Variabile	Si
58	SLE RA 3	0.004	102.4	10000	350	Variabile	Si
58	SLE RA 4	0.004	102.4	10000	350	Variabile	Si
58	SLE RA 5	0.004	102.4	10000	350	Variabile	Si
58	SLE RA 6	-0.004	102.4	10000	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
0	SLE RA 3	0.582	204.8	351.9	250	Totale	Si
0	SLE RA 7	0.581	204.8	352.7	250	Totale	Si
0	SLE RA 5	0.576	204.8	355.7	250	Totale	Si
0	SLE RA 9	0.575	204.8	356.4	250	Totale	Si
0	SLE RA 12	0.394	204.8	520	250	Totale	Si
0	SLE RA 3	0.475	204.8	431.3	350	Variabile	Si
0	SLE RA 7	0.474	204.8	432.5	350	Variabile	Si
0	SLE RA 5	0.469	204.8	436.9	350	Variabile	Si
0	SLE RA 9	0.468	204.8	438	350	Variabile	Si
0	SLE RA 17	-0.348	204.8	587.9	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (1260; 590)-(840; 462)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 439.3

Nodo iniziale: 777 Nodo finale: 765

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L65*6	0	7.53	29.17	29.17	1.97	1.97	6.21	6.21	11.39	11.39

Caratteristiche della sezione efficace

Area,eff	Wx+,eff	Wx-,eff	Wy+,eff	Wy-,eff	eNx	eNy
7.5		6.21		6.21	0	0

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 5	0.154		3033.5		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 13	0.009		186.7		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (1260; 590)-(840; 590)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 420

Nodo iniziale: 777 Nodo finale: 776

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE200	0	28.51	1945.38	142.39	8.26	2.23	194.54	28.48	220.89	44.63

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
210	SLU 5	0.052	1	-3862.4	74677.3		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
14	SLD 9	0.003	1	-217.2	74677.3		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 9	0.002	54	27618.9	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 12	0.034	731.1	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.005	102.8	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLU 16	0.223	1	3123.3	74677.3	1	-76762	578525	5673	116896	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 9	0.035	1	-217.2	74677.3	1	-10794	578525	1564	116896	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	50.8	Si, (<200)
2	Si	420					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	187.9	Si, (<200)
2	Si	420							

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
210	SLU 12	0.341	1	791.4	-76762.2	-72982.7	5672.8	0.431	1	1	273229.2	220.9	44.6	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata SLD §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
210	SLD 16	0.055	1	60.8	-10793.6	-10503.2	1564.1	0.431	1	1	273229.2	220.9	44.6	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
0	SLU 10	0.457	1	-1369.1	78411.1	76762.2	607451.7	5672.8	122740.7	0.895	0.182	0.958	0.651	0.986	1.084	0.431	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
14	SLD 9	0.072	1	-217.2	78411.1	10793.6	607451.7	1564.1	122740.7	0.895	0.182	0.951	0.583	0.998	0.971	0.431	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 9	-0.238	420	1763.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 6	-0.238	420	1763.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.238	420	1763.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 8	-0.238	420	1763.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 2	-0.238	420	1763.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	-0.142	420	2957.1	350	Variabile	Si
210	SLE RA 6	-0.142	420	2957.1	350	Variabile	Si
210	SLE RA 3	-0.142	420	2957.1	350	Variabile	Si
210	SLE RA 8	-0.142	420	2957.1	350	Variabile	Si
210	SLE RA 2	-0.142	420	2957.1	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 7	-0.235	420	1790.7	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	-0.235	420	1790.7	250	Totale	Si
210	SLE RA 5	-0.235	420	1790.7	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.235	420	1790.7	250	Totale	Si
210	SLE RA 14	-0.161	420	2607.5	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	-0.185	420	2272.2	350	Variabile	Si
210	SLE RA 9	-0.185	420	2272.2	350	Variabile	Si
210	SLE RA 5	-0.185	420	2272.2	350	Variabile	Si
210	SLE RA 3	-0.185	420	2272.2	350	Variabile	Si
210	SLE RA 13	0.136	420	3085.7	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (1260; 590)-(1680; 462)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 439.3

Nodo iniziale: 777 Nodo finale: 767

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L65*6	0	7.53	29.17	29.17	1.97	1.97	6.21	6.21	11.39	11.39

Caratteristiche della sezione efficace

Area,eff	Wx+,eff	Wx-,eff	Wy+,eff	Wy-,eff	eNx	eNy
7.5		6.21		6.21	0	0

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 8	0.155		3064.1		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 11	0.008		160.2		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (1260; -48)-(840; -48)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 420

Nodo iniziale: 741 Nodo finale: 740

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE200	0	28.51	1945.38	142.39	8.26	2.23	194.54	28.48	220.89	44.63

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
210	SLU 25	0.049		3679.5		74677.3	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
420	SLD 16	0.003	1	-215.6	74677.3		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
420	SLU 11	0.002	-55.9	27618.9	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
420	SLU 12	0.036	-758.3	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.005	105.1	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLU 16	0.237	1	-3649.6	74677.3	1	-79620	578525	5866	116896	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 15	0.036	1	-215.6	74677.3	1	-11033	578525	1599	116896	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	50.8	Si, (<200)
2	Si	420					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	187.9	Si, (<200)
2	Si	420							

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
210	SLU 10	0.36	1	474.5	-79620	-77353.9	5865.7	0.431	1	1	273229.2	220.9	44.6	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata SLD §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
210	SLD 10	0.056	1	85.8	-11033.4	-10623.7	1598.9	0.431	1	1	273229.2	220.9	44.6	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
112	SLU 16	0.642	1	-3649.6	78411.1	79620	607451.7	5865.7	122740.7	0.895	0.182	0.97	0.785	0.962	1.308	0.431	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
420	SLD 16	0.073	1	-215.6	78411.1	11033.4	607451.7	1598.9	122740.7	0.895	0.182	0.951	0.583	0.998	0.971	0.431	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 5	-0.246	420	1707.2	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	-0.246	420	1707.2	250	Totale	Si
210	SLE RA 8	-0.246	420	1707.2	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	-0.246	420	1707.2	250	Totale	Si
210	SLE RA 2	-0.246	420	1707.2	250	Totale	Si
210	SLE RA 5	-0.148	420	2841.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 7	-0.148	420	2841.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 8	-0.148	420	2841.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 2	-0.148	420	2841.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 9	-0.148	420	2841.8	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 7	-0.243	420	1727.3	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	-0.243	420	1727.3	250	Totale	Si
210	SLE RA 5	-0.243	420	1727.3	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.243	420	1727.3	250	Totale	Si
210	SLE RA 16	-0.167	420	2519.5	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	-0.192	420	2183.6	350	Variabile	Si
210	SLE RA 9	-0.192	420	2183.6	350	Variabile	Si
210	SLE RA 5	-0.192	420	2183.6	350	Variabile	Si
210	SLE RA 3	-0.192	420	2183.6	350	Variabile	Si
210	SLE RA 13	0.142	420	2965.3	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (1260; -594)-(1260; -641)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 47.4

Nodo iniziale: 747 Nodo finale: 741
Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No
Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE240	0	39.16	3896.61	283.68	9.98	2.69	324.72	47.28	367.12	73.96

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
47.4	SLU 20	0.009	2	-875	102565.9		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 13	0		40.5		102565.9	1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
47.4	SLU 25	0.04	-1539.3	38553.8	25.5	Considerata	1	Si

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.005	-189.6	38553.8	25.5	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 14	0.054	1568.7	29016	19.19	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 8	0.009	252.3	29016	19.19	Considerata	1	Si

Verifica a flessione semplice X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	ρx	ρy	Verifica
0	SLV 12	0.012	1	11718.8	961504.9	1	0	0	Si

Verifica a flessione semplice X SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 11	0.012	1	11616	961504.9	1	0	0	Si

Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 16	0.083	1	73913	961505	1109	193712	1	1			0	0	Si

Verifica a flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 1	0.058	1	11490	961505	8981	193712	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 21	0.036	1	-406.2	102565.9	1	-30563	961505	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
14.2	SLD 13	0.009	1	39.9	102565.9	1	7974	961505	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta Y §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
45.8	SLU 1	0.019	2	-713.4	102565.9	1	2408	193712	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 17	0.415	2	-783.1	102565.9	1	-30566	961505	72734	193712	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 13	0.013	1	40.5	102565.9	1	11491	961505	-66	193712	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;
Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	2	No	9.5	Si, (<200)
2	No	47.4					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	17.6	Si, (<200)
2	Si	47.4							

Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	Mx,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
0	SLV 11	0.012	1	Si	11718.8	961504.9	1	0.133	47.4	57146062.5	Si

Verifica a svergolamento SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	Mx,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
0	SLD 11	0.012	1	Si	11616	961504.9	1	0.133	47.4	57145871.4	Si

Verifica a svergolamento con trazione §4.2.4.1.3.2 NTC18 § 5.5.3 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
42.6	SLU 14	0.007	1	Si	116.8	7397.8	6719.7	961504.9	1	0.133	47.4	57138834.3	Si

Verifica a svergolamento con trazione SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18 § 5.5.3 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
14.2	SLD 13	0.008	1	Si	39.9	7973.7	7742.4	961504.9	1	0.133	47.4	57145007.6	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
0	SLU 14	0.078	1	119.3	73915	73222.7	369.6	1	1	1	57138834.3	367.1	74	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata SLD §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
0	SLD 13	0.012	1	40.5	11490.7	11255.7	-65.8	1	1	1	57145007.6	367.1	74	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
47.4	SLU 17	0.258	2	-785.1	107694.2	30566.2	1009580.1	72734	203397.4	1	0.999	0.899	0.359	0.803	0.599	1	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
0	SLD 1	0.037	1	0	107694.2	11490.4	1009580.1	8981.3	203397.4	1	0.999	0.9	0.36	0.803	0.6	1	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	22	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	22	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: Finale.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
20.5	SLE RA 2	-0.011	47.4	4204.8	250	Totale	Si
20.5	SLE RA 11	-0.011	47.4	4204.8	250	Totale	Si
20.5	SLE RA 12	-0.01	47.4	4919.1	250	Totale	Si
20.5	SLE RA 13	-0.01	47.4	4941.6	250	Totale	Si
20.5	SLE RA 3	-0.01	47.4	4958.6	250	Totale	Si
20.5	SLE RA 2	-0.011	47.4	4204.8	350	Variabile	Si
20.5	SLE RA 11	-0.011	47.4	4204.8	350	Variabile	Si
20.5	SLE RA 12	-0.01	47.4	4919.1	350	Variabile	Si
20.5	SLE RA 13	-0.01	47.4	4941.6	350	Variabile	Si
20.5	SLE RA 3	-0.01	47.4	4958.6	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
47.4	SLE RA 9	0.319	94.7	296.6	250	Totale	Si
47.4	SLE RA 5	0.319	94.7	297	250	Totale	Si
47.4	SLE RA 7	0.317	94.7	299.2	250	Totale	Si
47.4	SLE RA 3	0.316	94.7	299.7	250	Totale	Si
47.4	SLE RA 18	0.218	94.7	434.7	250	Totale	Si
47.4	SLE RA 9	0.258	94.7	367.3	350	Variabile	Si
47.4	SLE RA 5	0.257	94.7	368.1	350	Variabile	Si
47.4	SLE RA 7	0.255	94.7	371.3	350	Variabile	Si
47.4	SLE RA 3	0.255	94.7	372.2	350	Variabile	Si
47.4	SLE RA 15	-0.191	94.7	496.3	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (1680; 80)-(1260; 80)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 420

Nodo iniziale: 750 Nodo finale: 749

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE200	0	28.51	1945.38	142.39	8.26	2.23	194.54	28.48	220.89	44.63

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 28	0.057	1	-4251.8	74677.3		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
420	SLD 3	0.004	1	-281.4	74677.3		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
420	SLU 14	0.003	-94.9	27564	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.001	22.3	27618.9	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 14	0.063	1336.3	21171.4	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.007	153.6	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	τEd,totale	τRd	Verifica
0	SLU 14	0.005	45.6	9189	Considerata				Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica

210	SLU 12	0.385	1	-4248.9	74677.3	1	-140307	578525	9962	116896	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 4	0.052	1	-281.4	74677.3	1	-16126	578525	2337	116896	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	50.8	Si, (<200)
2	Si	420					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	187.9	Si, (<200)
2	Si	420							

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
392	SLU 12	0.967	1	-4248.9	78411.1	140306.9	607451.7	9961.8	122740.7	0.895	0.182	0.973	0.82	0.955	1.366	0.431	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
420	SLD 3	0.105	1	-281.4	78411.1	16126.4	607451.7	2336.9	122740.7	0.895	0.182	0.952	0.587	0.997	0.978	0.431	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 2	-0.414	420	1015.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 11	-0.414	420	1015.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 4	-0.414	420	1015.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 8	-0.414	420	1015.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.414	420	1015.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 2	-0.27	420	1554.3	350	Variabile	Si
210	SLE RA 11	-0.27	420	1554.3	350	Variabile	Si
210	SLE RA 4	-0.27	420	1554.3	350	Variabile	Si
210	SLE RA 8	-0.27	420	1554.3	350	Variabile	Si
210	SLE RA 3	-0.27	420	1554.3	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 5	-0.426	420	986.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	-0.426	420	986.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.426	420	986.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	-0.426	420	986.1	250	Totale	Si
210	SLE RA 12	-0.286	420	1467.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 5	-0.352	420	1194.3	350	Variabile	Si
210	SLE RA 9	-0.352	420	1194.3	350	Variabile	Si

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 3	-0.352	420	1194.3	350	Variabile	Si
210	SLE RA 7	-0.352	420	1194.3	350	Variabile	Si
210	SLE RA 17	0.259	420	1621.9	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (1680; 80)-(1260; -47)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 439.2

Nodo iniziale: 750 Nodo finale: 741

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L65*6	0	7.53	29.17	29.17	1.97	1.97	6.21	6.21	11.39	11.39

Caratteristiche della sezione efficace

Area,eff	Wx+,eff	Wx-,eff	Wy+,eff	Wy-,eff	eNx	eNy
7.5		6.21		6.21	0	0

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 25	0.142		2808.7		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 5	0.007		141.9		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (1680; 207)-(1260; 80)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 439.3

Nodo iniziale: 754 Nodo finale: 749

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L65*6	0	7.53	29.17	29.17	1.97	1.97	6.21	6.21	11.39	11.39

Caratteristiche della sezione efficace

Area,eff	Wx+,eff	Wx-,eff	Wy+,eff	Wy-,eff	eNx	eNy
7.5		6.21		6.21	0	0

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 5	0.23		4534		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 13	0.015		298.5		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (1680; 207)-(1260; 207)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 420

Nodo iniziale: 754 Nodo finale: 753
Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3
Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE200	0	28.51	1945.38	142.39	8.26	2.23	194.54	28.48	220.89	44.63

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
406	SLU 29	0.057	1	-4227.8	74677.3		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 14	0.003	1	-245.5	74677.3		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
420	SLU 14	0.003	-94.9	27604	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.001	22.3	27618.9	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
420	SLU 14	0.063	-1336.9	21202.1	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.007	153.6	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	τEd,totale	τRd	Verifica
0	SLU 14	0.001	12.4	9189	Considerata				Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLU 12	0.378	1	-3724	74677.3	1	-140370	578525	9966	116896	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 13	0.051	1	-245.5	74677.3	1	-16132	578525	2338	116896	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;
Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	50.8	Si, (<200)
2	Si	420					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	187.9	Si, (<200)
2	Si	420							

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
42	SLU 12	0.927	1	-3724	78411.1	140369.9	607451.7	9966.1	122740.7	0.895	0.182	0.97	0.789	0.961	1.315	0.431	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
0	SLD 14	0.102	1	-245.5	78411.1	16131.7	607451.7	2337.7	122740.7	0.895	0.182	0.951	0.584	0.997	0.974	0.431	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 6	-0.414	420	1014.6	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.414	420	1014.6	250	Totale	Si
210	SLE RA 4	-0.414	420	1014.6	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	-0.414	420	1014.6	250	Totale	Si
210	SLE RA 5	-0.414	420	1014.6	250	Totale	Si
210	SLE RA 6	-0.27	420	1553.6	350	Variabile	Si
210	SLE RA 3	-0.27	420	1553.6	350	Variabile	Si
210	SLE RA 4	-0.27	420	1553.6	350	Variabile	Si
210	SLE RA 9	-0.27	420	1553.6	350	Variabile	Si
210	SLE RA 5	-0.27	420	1553.6	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 9	-0.426	420	985.7	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.426	420	985.7	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	-0.426	420	985.7	250	Totale	Si
210	SLE RA 5	-0.426	420	985.7	250	Totale	Si
210	SLE RA 14	-0.286	420	1467.2	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	-0.352	420	1193.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 3	-0.352	420	1193.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 7	-0.352	420	1193.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 5	-0.352	420	1193.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 15	0.259	420	1621.2	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (1680; 335)-(1260; 207)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 439.3

Nodo iniziale: 762 Nodo finale: 753

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L65*6	0	7.53	29.17	29.17	1.97	1.97	6.21	6.21	11.39	11.39

Caratteristiche della sezione efficace

Area,eff	Wx+,eff	Wx-,eff	Wy+,eff	Wy-,eff	eNx	eNy
7.5		6.21		6.21	0	0

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
439.3	SLU 13	0.215		4245.3		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 13	0.011		215.7		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (1680; 335)-(1260; 335)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 420

Nodo iniziale: 762 Nodo finale: 761

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE200	0	28.51	1945.38	142.39	8.26	2.23	194.54	28.48	220.89	44.63

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
42	SLU 13	0.056	1	-4166.4	74677.3		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
420	SLD 8	0.003	1	-207.3	74677.3		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 12	0.003	94.9	27581	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.001	22.3	27618.9	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 12	0.063	1336.7	21184.5	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.007	153.6	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	τEd,totale	τRd	Verifica
56	SLU 12	0.003	-31.5	9189	Considerata				Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLU 12	0.382	1	-4068.3	74677.3	1	-140349	578525	9965	116896	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 8	0.051	1	-207.3	74677.3	1	-16130	578525	2337	116896	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	50.8	Si, (<200)
2	Si	420					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	187.9	Si, (<200)
2	Si	420							

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
406	SLU 12	0.953	1	-4068.3	78411.1	140348.9	607451.7	9964.7	122740.7	0.895	0.182	0.972	0.809	0.957	1.349	0.431	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
420	SLD 8	0.099	1	-207.3	78411.1	16129.9	607451.7	2337.5	122740.7	0.895	0.182	0.951	0.582	0.998	0.97	0.431	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 2	-0.414	420	1014.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 11	-0.414	420	1014.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	-0.414	420	1014.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.414	420	1014.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 4	-0.414	420	1014.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 2	-0.27	420	1553.9	350	Variabile	Si
210	SLE RA 11	-0.27	420	1553.9	350	Variabile	Si
210	SLE RA 7	-0.27	420	1553.9	350	Variabile	Si
210	SLE RA 3	-0.27	420	1553.9	350	Variabile	Si
210	SLE RA 4	-0.27	420	1553.9	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 3	-0.426	420	985.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 5	-0.426	420	985.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	-0.426	420	985.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	-0.426	420	985.8	250	Totale	Si
210	SLE RA 14	-0.286	420	1467.4	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.352	420	1194	350	Variabile	Si
210	SLE RA 5	-0.352	420	1194	350	Variabile	Si
210	SLE RA 9	-0.352	420	1194	350	Variabile	Si
210	SLE RA 7	-0.352	420	1194	350	Variabile	Si
210	SLE RA 15	0.259	420	1621.4	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (1680; 462)-(1260; 335)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 439.3

Nodo iniziale: 767 Nodo finale: 761

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L65*6	0	7.53	29.17	29.17	1.97	1.97	6.21	6.21	11.39	11.39

Caratteristiche della sezione efficace

Area,eff	Wx+,eff	Wx-,eff	Wy+,eff	Wy-,eff	eNx	eNy
7.5		6.21		6.21	0	0

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 13	0.21		4141.3		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 9	0.01		188.4		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (1680; 462)-(1260; 462)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 420

Nodo iniziale: 767 Nodo finale: 766

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE200	0	28.51	1945.38	142.39	8.26	2.23	194.54	28.48	220.89	44.63

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 13	0.039	1	-2907.6	74677.3		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
420	SLD 13	0.002	1	-178.5	74677.3		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 12	0.003	94.8	27559.5	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.001	22.3	27618.9	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 12	0.063	1335.8	21167.9	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.007	153.5	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	τEd,totale	τRd	Verifica
224	SLU 12	0.005	-49.3	9189	Considerata				Si

Verifica a flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 4	0.048	1	-16122	578525	2336	116896	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLU 12	0.355	1	-2072	74677.3	1	-140254	578525	9958	116896	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 13	0.05	1	-178.5	74677.3	1	-16122	578525	2336	116896	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;
Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	50.8	Si, (<200)
2	Si	420					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	187.9	Si, (<200)
2	Si	420							

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
420	SLU 12	0.801	1	-2072	78411.1	140254.3	607451.7	9958.3	122740.7	0.895	0.182	0.961	0.692	0.978	1.153	0.431	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
406	SLD 14	0.097	1	-178.5	78411.1	16122	607451.7	2336.3	122740.7	0.895	0.182	0.951	0.58	0.998	0.967	0.431	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 7	-0.414	420	1015.4	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.414	420	1015.4	250	Totale	Si
210	SLE RA 8	-0.414	420	1015.4	250	Totale	Si
210	SLE RA 5	-0.414	420	1015.4	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	-0.414	420	1015.4	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	-0.27	420	1555	350	Variabile	Si
210	SLE RA 3	-0.27	420	1555	350	Variabile	Si
210	SLE RA 8	-0.27	420	1555	350	Variabile	Si
210	SLE RA 5	-0.27	420	1555	350	Variabile	Si
210	SLE RA 9	-0.27	420	1555	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 3	-0.426	420	986.5	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	-0.426	420	986.5	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	-0.426	420	986.5	250	Totale	Si
210	SLE RA 5	-0.426	420	986.5	250	Totale	Si
210	SLE RA 16	-0.286	420	1468.4	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.352	420	1194.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 7	-0.352	420	1194.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 5	-0.352	420	1194.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 9	-0.352	420	1194.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 17	0.259	420	1622.6	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (1680; 465)-(1680; -432)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 494.1

Nodo iniziale: 772 Nodo finale: 744

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE240	0	39.16	3896.61	283.68	9.98	2.69	324.72	47.28	367.12	73.96

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
494.1	SLU 13	0.051	2	-5232	102565.9		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
494.1	SLD 9	0.004	1	-378	102565.9		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
24.5	SLU 8	0.026	-1010.7	38553.8	25.5	Considerata	1	Si

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
494.1	SLD 16	0.003	-118.6	38553.8	25.5	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 14	0.111	3226.9	29016	19.19	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 12	0.017	493.6	29016	19.19	Considerata	1	Si

Verifica a flessione semplice X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	ρx	ρy	Verifica
120.7	SLU 14	0.186	1	-178634.6	961504.9	1	0	0	Si

Verifica a flessione semplice X SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	ρx	ρy	Verifica
313.9	SLD 2	0.041	1	-39519.8	961504.9	1	0	0	Si

Verifica a flessione semplice Y §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	ρx	ρy	Verifica
11.4	SLU 15	0.037	2	7162	193711.8	1	0	0	Si

Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
155.1	SLU 14	0.264	1	-240605	961505	2711	193712	1	1			0	0	Si

Verifica a flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
283.9	SLD 16	0.048	1	-43955	961505	-517	193712	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
215.2	SLU 16	0.298	1	-2203.2	102565.9	1	-265545	961505	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
283.9	SLD 10	0.048	1	-298.5	102565.9	1	-43434	961505	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta Y §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
480.6	SLU 7	0.181	2	-1238.7	102565.9	1	-32687	193712	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta Y SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
477.8	SLD 13	0.029	2	-250.6	102565.9	1	-5126	193712	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
283.9	SLU 12	0.353	1	-3511.8	1025659	1	-292264	961505	-2807	193712	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
283.9	SLD 14	0.05	1	-212.2	1025659	1	-43714	961505	-497	193712	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;

Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	49.5	Si, (<200)
2	Si	494.1					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	9.7	Si, (<200)
2	Si	26.2							
			2-3	1	1	1	Si	47.9	Si, (<200)
3	Si	155.1							
			3-4	1	1	1	Si	47.9	Si, (<200)
4	Si	283.9							
			4-5	1	1	1	Si	47.9	Si, (<200)
5	Si	412.8							
			5-6	1	1	1	Si	30.2	Si, (<200)
6	Si	494.1							

Verifica a svergolamento con trazione §4.2.4.1.3.2 NTC18 § 5.5.3 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
305.4	SLU 2	0.273	1	Si	328.7	-261608.2	-259700.3	951521.2	0.99	0.427	128.9	5545193	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
279.6	SLU 10	0.324	1	116.3	-290650.1	-289975.1	-2800.7	0.976	1	1	4733755.5	367.1	74	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata SLD §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
155.1	SLD 16	0.04	1	79.8	-35733.2	-35270.2	223.7	0.935	1	1	3218627.5	367.1	74	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
494.1	SLU 16	0.424	1	-1757.1	1076942	292265.4	1009580.1	49312.5	203397.4	0.901	0.946	0.942	0.276	0.948	0.461	1	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
494.1	SLD 14	0.063	1	-251.3	1076942	43715	1009580.1	6946.7	203397.4	0.901	0.946	0.935	0.286	0.948	0.476	1	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	22	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	22	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica

374.1	SLE RA 5	-0.059	494.1	8351	250	Totale	Si
374.1	SLE RA 14	-0.059	494.1	8353.3	250	Totale	Si
369.8	SLE RA 4	-0.059	494.1	8411	250	Totale	Si
369.8	SLE RA 13	-0.059	494.1	8411.8	250	Totale	Si
369.8	SLE RA 3	-0.058	494.1	8536.2	250	Totale	Si
374.1	SLE RA 5	-0.059	494.1	8351.2	350	Variabile	Si
374.1	SLE RA 14	-0.059	494.1	8353.6	350	Variabile	Si
369.8	SLE RA 4	-0.059	494.1	8411.3	350	Variabile	Si
369.8	SLE RA 13	-0.059	494.1	8412	350	Variabile	Si
369.8	SLE RA 3	-0.058	494.1	8536.5	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
253.8	SLE RA 5	-0.579	494.1	854	250	Totale	Si
253.8	SLE RA 3	-0.579	494.1	854	250	Totale	Si
253.8	SLE RA 9	-0.579	494.1	854	250	Totale	Si
253.8	SLE RA 7	-0.579	494.1	854	250	Totale	Si
253.8	SLE RA 14	-0.401	494.1	1233.6	250	Totale	Si
253.8	SLE RA 5	-0.448	494.1	1103	350	Variabile	Si
253.8	SLE RA 3	-0.448	494.1	1103	350	Variabile	Si
253.8	SLE RA 9	-0.448	494.1	1103	350	Variabile	Si
253.8	SLE RA 7	-0.448	494.1	1103	350	Variabile	Si
253.8	SLE RA 15	0.33	494.1	1497.9	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (1680; 586)-(1680; 488)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 102.4

Nodo iniziale: 778 Nodo finale: 772

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE240	0	39.16	3896.61	283.68	9.98	2.69	324.72	47.28	367.12	73.96

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
102.4	SLU 9	0.009	2	-966.6	102565.9		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
102.4	SLD 6	0.001	1	-76.6	102565.9		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
42.1	SLU 20	0.005	-196.7	38553.8	25.5	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
102.4	SLU 10	0.027	-788.6	29016	19.19	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
102.4	SLD 8	0.005	-148.3	29016	19.19	Considerata	1	Si

Verifica a flessione semplice X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	ρx	ρy	Verifica
102.4	SLV 11	0.014	1	13721.4	961504.9	1	0	0	Si

Verifica a flessione semplice X SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	ρx	ρy	Verifica
102.4	SLD 12	0.014	1	13574.8	961504.9	1	0	0	Si

Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
102.4	SLU 28	0.161	1	54439	961505	-20147	193712	1	1			0	0	Si

Verifica a flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica

102.4	SLD 13	0.016	1	13396	961505	413	193712	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
23.7	SLV 5	0.004	2	-130.4	102565.9	1	2756	961505	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
50	SLD 5	0.007	1	-73.2	102565.9	1	6092	961505	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta Y §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
5.3	SLU 9	0.014	2	-961	102565.9	1	-925	193712	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
102.4	SLU 12	0.186	1	-62.3	102565.9	1	78644	961505	-20146	193712	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
102.4	SLD 4	0.017	1	-40.2	102565.9	1	13478	961505	-464	193712	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;
Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	No	0					
			1-2	2	No	20.5	Si, (<200)
2	Si	102.4					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	38	Si, (<200)
2	Si	102.4							

Verifica a svergolamento §4.2.4.1.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	Mx,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
102.4	SLV 11	0.015	1	Si	13721.4	941393.9	0.979	0.453	102.4	4912177.3	Si

Verifica a svergolamento SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	Mx,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
102.4	SLD 11	0.014	1	Si	13574.8	941393.9	0.979	0.453	102.4	4912177.3	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
102.4	SLU 10	0.147	1	-409.8	107694.2	78646.1	1009580.1	19085.3	203397.4	0.992	0.911	0.9	0.36	0.999	0.601	0.979	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
102.4	SLD 2	0.016	1	-66.3	107694.2	13395.8	1009580.1	426.3	203397.4	0.992	0.911	0.9	0.374	1	0.624	0.979	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	22	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	22	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: Iniziale.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
57.9	SLE RA 14	0.015	102.4	7006.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 5	0.015	102.4	7006.4	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 13	0.014	102.4	7314.9	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 4	0.014	102.4	7315.3	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 15	-0.014	102.4	7338.8	250	Totale	Si
57.9	SLE RA 14	0.015	102.4	7006.3	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 5	0.015	102.4	7006.5	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 13	0.014	102.4	7315	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 4	0.014	102.4	7315.4	350	Variabile	Si
57.9	SLE RA 15	-0.014	102.4	7338.8	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
0	SLE RA 7	0.313	204.8	654.3	250	Totale	Si
0	SLE RA 3	0.298	204.8	687.3	250	Totale	Si
0	SLE RA 9	0.291	204.8	703.4	250	Totale	Si
0	SLE RA 5	0.276	204.8	741.5	250	Totale	Si
0	SLE RA 16	0.219	204.8	934.2	250	Totale	Si
0	SLE RA 7	0.247	204.8	829.9	350	Variabile	Si
0	SLE RA 3	0.232	204.8	883.6	350	Variabile	Si
0	SLE RA 9	0.225	204.8	910.5	350	Variabile	Si
0	SLE RA 5	0.21	204.8	975.3	350	Variabile	Si
0	SLE RA 13	-0.181	204.8	1131.1	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (1680; 590)-(1260; 462)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 439.3

Nodo iniziale: 778 Nodo finale: 766

Elemento resistente solo a trazione

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
L65*6	0	7.53	29.17	29.17	1.97	1.97	6.21	6.21	11.39	11.39

Caratteristiche della sezione efficace

Area,eff	Wx+,eff	Wx-,eff	Wy+,eff	Wy-,eff	eNx	eNy
7.5		6.21		6.21	0	0

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
439.3	SLU 25	0.157		3089.4		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 5	0.008		154.5		19718.7	1	0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Verifiche non eseguite in quanto il superelemento ha comportamento a tirante.

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (1680; 590)-(1260; 590)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 420

Nodo iniziale: 778 Nodo finale: 777

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE200	0	28.51	1945.38	142.39	8.26	2.23	194.54	28.48	220.89	44.63

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
14	SLU 25	0.042	1	-3129.9	74677.3		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 5	0.002	1	-151.4	74677.3		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 12	0.002	54	27566.6	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 12	0.035	731.4	21173.4	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.005	102.8	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	τEd,totale	τRd	Verifica
224	SLU 12	0.005	-43.4	9189	Considerata				Si

Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLV 15	0.032	1	-10796	578525	1565	116896	1	1			0	0	Si

Verifica a flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 8	0.032	1	-10796	578525	1565	116896	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLU 10	0.199	1	-1320.9	74677.3	1	-76793	578525	5675	116896	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 5	0.034	1	-151.4	74677.3	1	-10796	578525	1565	116896	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;
Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	50.8	Si, (<200)
2	Si	420					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	187.9	Si, (<200)
2	Si	420							

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
210	SLU 16	0.353	1	159.7	-76793.1	-76030.2	5674.9	0.431	1	1	273229.2	220.9	44.6	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
182	SLU 10	0.453	1	-1320.9	78411.1	76793.1	607451.7	5674.9	122740.7	0.895	0.182	0.957	0.648	0.986	1.079	0.431	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
420	SLD 6	0.067	1	-151.4	78411.1	10796.1	607451.7	1564.5	122740.7	0.895	0.182	0.951	0.579	0.998	0.965	0.431	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 9	-0.238	420	1763.2	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	-0.238	420	1763.2	250	Totale	Si
210	SLE RA 6	-0.238	420	1763.2	250	Totale	Si
210	SLE RA 4	-0.238	420	1763.2	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.238	420	1763.2	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	-0.142	420	2955.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 7	-0.142	420	2955.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 6	-0.142	420	2955.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 4	-0.142	420	2955.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 3	-0.142	420	2955.8	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 9	-0.235	420	1790	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	-0.235	420	1790	250	Totale	Si
210	SLE RA 5	-0.235	420	1790	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.235	420	1790	250	Totale	Si
210	SLE RA 12	-0.161	420	2606.5	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	-0.185	420	2271.2	350	Variabile	Si
210	SLE RA 7	-0.185	420	2271.2	350	Variabile	Si
210	SLE RA 5	-0.185	420	2271.2	350	Variabile	Si
210	SLE RA 3	-0.185	420	2271.2	350	Variabile	Si
210	SLE RA 13	0.136	420	3084.3	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (1680; -48)-(1260; -48)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 420

Nodo iniziale: 742 Nodo finale: 741

Cerniera iniziale: Svincolo: M2, M3 Cerniera finale: Svincolo: M2, M3

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE200	0	28.51	1945.38	142.39	8.26	2.23	194.54	28.48	220.89	44.63

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 8	0.046	1	-3405.6	74677.3		1	0	0	Si

Verifiche a forza assiale SLD §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
420	SLD 16	0.003	1	-228.9	74677.3		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica

0	SLU 14	0.002	55.9	27558.5	18.27	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
420	SLU 14	0.036	-758.3	21167.2	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 1	0.005	105.1	21213.6	14.03	Considerata	1	Si

Verifica a torsione §4.2.4.1.2.5 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento torsione	TEd	TRd	Riduzione taglio resistente	Sfruttamento taglio-torsione	τEd,totale	τRd	Verifica
224	SLU 14	0.005	50.2	9189	Considerata				Si

Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLV 6	0.033	1	-11033	578525	1599	116896	1	1			0	0	Si

Verifica a flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 5	0.033	1	-11033	578525	1599	116896	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLU 16	0.233	1	-3402	74677.3	1	-79620	578525	5866	116896	1		1				0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
210	SLD 15	0.036	1	-228.9	74677.3	1	-11033	578525	1599	116896	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;
Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	1	Si	50.8	Si, (<200)
2	Si	420					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	187.9	Si, (<200)
2	Si	420							

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
196	SLU 16	0.623	1	-3402	78411.1	79620	607451.7	5865.7	122740.7	0.895	0.182	0.969	0.77	0.964	1.283	0.431	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
420	SLD 16	0.074	1	-228.9	78411.1	11033.4	607451.7	1598.9	122740.7	0.895	0.182	0.951	0.583	0.998	0.972	0.431	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	18.3	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: No.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 6	-0.246	420	1707.2	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	-0.246	420	1707.2	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	-0.246	420	1707.2	250	Totale	Si
210	SLE RA 4	-0.246	420	1707.2	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.246	420	1707.2	250	Totale	Si
210	SLE RA 6	-0.148	420	2841.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 7	-0.148	420	2841.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 9	-0.148	420	2841.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 4	-0.148	420	2841.8	350	Variabile	Si
210	SLE RA 3	-0.148	420	2841.8	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
210	SLE RA 7	-0.243	420	1727.3	250	Totale	Si
210	SLE RA 9	-0.243	420	1727.3	250	Totale	Si
210	SLE RA 5	-0.243	420	1727.3	250	Totale	Si
210	SLE RA 3	-0.243	420	1727.3	250	Totale	Si
210	SLE RA 16	-0.167	420	2519.5	250	Totale	Si
210	SLE RA 7	-0.192	420	2183.6	350	Variabile	Si
210	SLE RA 9	-0.192	420	2183.6	350	Variabile	Si
210	SLE RA 5	-0.192	420	2183.6	350	Variabile	Si
210	SLE RA 3	-0.192	420	2183.6	350	Variabile	Si
210	SLE RA 13	0.142	420	2965.3	350	Variabile	Si

Superelemento in acciaio a "Falda 1" (1680; -513)-(1680; -560)

Caratteristiche del materiale

Acciaio: S275, fyk = 2750

Caratteristiche geometriche

Lunghezza: 47.3

Nodo iniziale: 744 Nodo finale: 742

Cerniera iniziale: No Cerniera finale: No

Sovraresistenza: 0% Sisma Z: No

Caratteristiche della sezione

Sezione	Rotazione	Area	Jx	Jy	ix	iy	Wx	Wy	Wplx	Wply
IPE240	0	39.16	3896.61	283.68	9.98	2.69	324.72	47.28	367.12	73.96

Verifiche di resistenza

Verifiche a forza assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Verifica
47.3	SLU 24	0.007	2	-704.5	102565.9		1	0	0	Si

Verifica a taglio X §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
1.6	SLU 8	0.027	1045.9	38553.8	25.5	Considerata	1	Si

Verifica a taglio X SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
47.3	SLD 16	0.004	154.1	38553.8	25.5	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLU 10	0.027	793.7	29016	19.19	Considerata	1	Si

Verifica a taglio Y SLD §4.2.4.1.2.4 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	VEd	Vc,Rd	Av	Interazione taglio-torsione	Riduzione torsione	Verifica
0	SLD 11	0.005	133.4	29016	19.19	Considerata	1	Si

Verifica a flessione semplice X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	ρx	ρy	Verifica
25.2	SLV 4	0.003	1	2689.1	961504.9	1	0	0	Si

Verifica a flessione semplice X SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 7	0.006	1	5968.1	961504.9	1	0	0	Si

Verifica a flessione semplice Y §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	ρx	ρy	Verifica
45.8	SLV 13	0.003	2	-515.6	193711.8	1	0	0	Si

Verifica a flessione semplice Y SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	ρx	ρy	Verifica
45.8	SLD 15	0.001	1	-243.1	193711.8	1	0	0	Si

Verifica a flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 21	0.168	1	-15070	961505	-29508	193712	1	1			0	0	Si

Verifica a flessione deviata SLD §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. My,Rd da VEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
0	SLD 15	0.044	1	5933	961505	-7294	193712	1	1			0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
0	SLV 7	0.007	1	-58.4	102565.9	1	6021	961505	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta Y §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	ρx	ρy	Verifica
41	SLU 15	0.03	2	-144.8	102565.9	1	-5544	193712	1		0	0	Si

Verifica a presso/tenso flessione deviata §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Verifiche eseguite utilizzando la formula conservativa (6.2) §6.2.1 EN 1993-1-1:2005.

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	My,Ed	My,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd	α	β	ρx	ρy	Verifica
0	SLU 16	0.3	1	-662	102565.9	1	37083	961505	-49330	193712	1		1				0	0	Si

Verifiche ad instabilità

Caratteristiche iniziali

Membratura principale per controllo snellezza; Calcolo di snellezze ed N critici condotti secondo gli assi principali;
Curva X: a; Curva Y: b; Svergolamento: Carico all'estradosso; Curva svergolamento: b;

Dati per instabilità attorno a x

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βx/m	Vincolo a entrambi estremi	λx/m	λVer
1	Si	0					
			1-2	2	No	9.5	Si, (<200)
2	No	47.3					

Dati per instabilità attorno a y

Controllo della snellezza secondo §4.2.4.1.3.1 NTC18

Numero rit.	Presente	Ascissa	Campata	βy/n	k,LT	kw,LT	Vincolo a entrambi estremi	λy/n	λVer
1	Si	0							
			1-2	1	1	1	Si	17.6	Si, (<200)
2	Si	47.3							

Verifica a svergolamento SLD §4.2.4.1.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	Obblig.	Mx,Ed	Mb,Rd,x	χ,LT	λ adim. LT	L,LT	M,critico	Verifica
0	SLD 7	0.006	1	Si	5968.1	961504.9	1	0.215	47.3	21791455	Si

Verifica di stabilità per tenso-flessione deviata §§ 5.5.3-5.5.4 ENV 1993-1-1:1992 + AC:1992 + A1:1994 + A2:1998

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	Mx,Ed	Mx,Eff,Ed	My,Ed	χ,LT	kLT	ky	M,critico	Wx	Wy	Verifica
0	SLU 10	0.166	1	61	37082.9	36728.8	-24802.1	1	1	1	21791455	367.1	74	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
47.3	SLU 16	0.19	2	-664.7	107694.2	37082.8	100958.1	49330.3	203397.4	1	0.999	0.899	0.36	0.803	0.599	1	Si

Verifica di stabilità per pressoflessione SLD §C.4.2.4.1.3.3.2 NTC18

X	Comb.	Sfruttamento	Classe	NEd	NRk	Mx,Ed max	Mx,Rk	My,Ed max	My,Rk	χ,x	χ,y	kxx	kxy	kyx	kyy	χ,LT	Verifica
47.3	SLD 16	0.028	2	0	107694.2	5933.1	100958.1	7293.7	203397.4	1	0.999	0.9	0.36	0.803	0.6	1	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica

1.2	22	0.6	55.46	Si

Verifica di stabilità a taglio anima Y SLD §4.2.4.1.2.4 [4.2.27] NTC18

η	hw	tw	hw/tw max	Verifica
1.2	22	0.6	55.46	Si

Verifiche a deformabilità

Mensola X: No; Mensola Y: Finale.

Attenzione: modello non lineare. Freccia variabile ricavata come differenza tra la freccia totale e la freccia permanente.

Frecce lungo X

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
20.5	SLE RA 9	0.008	47.3	6207.1	250	Totale	Si
20.5	SLE RA 18	0.008	47.3	6270.6	250	Totale	Si
20.5	SLE RA 8	0.006	47.3	7367.5	250	Totale	Si
20.5	SLE RA 7	0.006	47.3	7417.2	250	Totale	Si
20.5	SLE RA 17	0.006	47.3	7457.1	250	Totale	Si
20.5	SLE RA 9	0.008	47.3	6207.1	350	Variabile	Si
20.5	SLE RA 18	0.008	47.3	6270.6	350	Variabile	Si
20.5	SLE RA 8	0.006	47.3	7367.5	350	Variabile	Si
20.5	SLE RA 7	0.006	47.3	7417.2	350	Variabile	Si
20.5	SLE RA 17	0.006	47.3	7457.1	350	Variabile	Si

Frecce lungo Y

Ascissa freccia	Combinazione	Freccia	Luce	L/f	L/f,min	Tipo	Verifica
47.3	SLE RA 5	0.177	94.7	533.6	250	Totale	Si
47.3	SLE RA 9	0.171	94.7	555.3	250	Totale	Si
47.3	SLE RA 3	0.167	94.7	565.8	250	Totale	Si
47.3	SLE RA 7	0.16	94.7	590.2	250	Totale	Si
47.3	SLE RA 14	0.126	94.7	748.7	250	Totale	Si
47.3	SLE RA 5	0.14	94.7	675.5	350	Variabile	Si
47.3	SLE RA 9	0.133	94.7	710.6	350	Variabile	Si
47.3	SLE RA 3	0.13	94.7	727.8	350	Variabile	Si
47.3	SLE RA 7	0.123	94.7	768.8	350	Variabile	Si
47.3	SLE RA 15	-0.108	94.7	876.2	350	Variabile	Si

10.2 Verifiche connessioni aste in acciaio

10.2.1 Verifiche collegamenti del tipo "Piastra di base H-RHS"

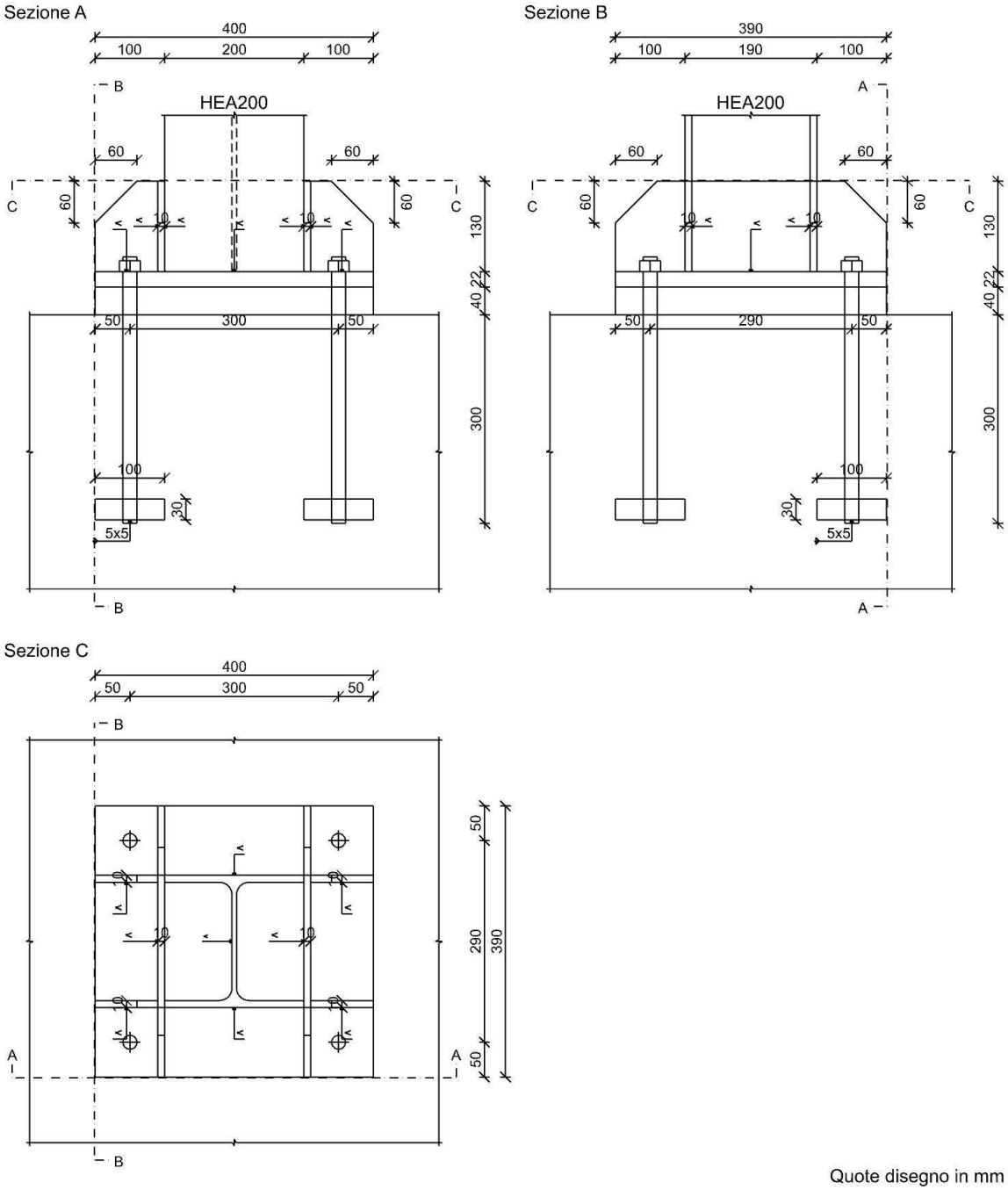
Le unità di misura elencate nel capitolo sono in [mm, daN] ove non espressamente specificato.

***Coll.**: indice del collegamento.*
***Elemento portato**: caratteristiche dell'elemento portato.*
***Elemento portante**: caratteristiche dell'elemento portante.*
***Descrizione**: descrizione dell'elemento.*
***Profilo**: profilo dell'elemento.*
***Materiale**: materiale dell'elemento.*
***Comb.**: combinazione di verifica.*
***F1**: forza sollecitante diretta secondo l'asse locale 1 della trave portata. [daN]*
***F2**: forza sollecitante diretta secondo l'asse locale 2 della trave portata. [daN]*
***F3**: forza sollecitante diretta secondo l'asse locale 3 della trave portata. [daN]*
***M1**: momento sollecitante diretto secondo l'asse locale 1 della trave portata. [daN*mm]*
***M2**: momento sollecitante diretto secondo l'asse locale 2 della trave portata. [daN*mm]*
***M3**: momento sollecitante diretto secondo l'asse locale 3 della trave portata. [daN*mm]*
***Piatto**: elemento di verifica.*
***Direzione della forza**: direzione della forza di verifica.*
***Verifica e1 minima**: verifica della distanza dall'estremità minima in direzione della forza.*
***e1,min.**: minima distanza dall'estremità. [mm]*
***e1,min,lim.**: limite distanza dall'estremità minima. [mm]*
***Verifica**: stato di verifica.*
***Verifica e1 massima**: verifica della distanza dall'estremità massima in direzione della forza.*
***e1,max.**: massima distanza dall'estremità. [mm]*
***e1,max,lim.**: limite distanza dall'estremità massima. [mm]*
***Verifica e2 minima**: verifica della distanza dal bordo minima in direzione ortogonale alla forza.*
***e2,min.**: minima distanza dal bordo. [mm]*
***e2,min,lim.**: limite distanza dal bordo minima. [mm]*
***Verifica e2 massima**: verifica della distanza dal bordo massima in direzione ortogonale alla forza.*
***e2,max.**: massima distanza dal bordo. [mm]*

***e2,max,lim.**: limite distanza dal bordo massima. [mm]*
***Piatto**: numero identificativo del piatto.*
***Verifica p1 minimo**: verifica del passo minimo in direzione della forza.*
***p1,min.**: minimo passo degli ancoranti in direzione della forza. [mm]*
***p1,min,lim.**: limite passo degli ancoranti in direzione della forza minimo. [mm]*
***Verifica p1 massimo**: verifica del passo massimo in direzione della forza.*
***p1,max.**: massimo passo degli ancoranti in direzione della forza. [mm]*
***p1,max,lim.**: limite passo degli ancoranti in direzione della forza massimo. [mm]*
***Verifica p2 minimo**: verifica del passo minimo in direzione ortogonale alla forza.*
***p2,min.**: minimo passo degli ancoranti in direzione ortogonale alla forza. [mm]*
***p2,min,lim.**: limite passo degli ancoranti in direzione ortogonale alla forza minimo. [mm]*
***Verifica p2 massimo**: verifica del passo massimo in direzione ortogonale alla forza.*
***p2,max.**: massimo passo degli ancoranti in direzione ortogonale alla forza. [mm]*
***p2,max,lim.**: limite passo degli ancoranti in direzione ortogonale alla forza massimo. [mm]*
***Fv,Ed**: forza di taglio sollecitante. [daN]*
***Fv,Rd**: resistenza a taglio ancorante. [daN]*
***αv**: valore di αv.*
***Area resistente**: area resistente a taglio del bullone. [mm²]*
***ftbk**: resistenza a rottura del materiale dell'ancorante. [daN/mm²]*
***αb**: valore di αb. [daN/mm²]*
***fyb**: resistenza a snervamento dell'acciaio dell'ancorante. [daN/mm²]*
***F1,vb,Rd**: resistenza a taglio ancorante § 3.6.1 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009. [daN/mm²]*
***F2,vb,Rd**: resistenza a taglio ancorante (6.2) EN 1993-1-8:2005 + AC:2009. [daN/mm²]*
***Tipo collegamento**: tipo di collegamento.*
***βLf**: valore di βLf per connessione lunga.*
***Sfrutt.**: rapporto di sfruttamento per la verifica in esame, inverso del coefficiente di sicurezza. Verificato se minore o uguale di 1.*
***Ft,Ed**: forza di trazione sollecitante. [daN]*
***Ft,Rd**: resistenza a trazione. [daN]*
***k2**: valore di k2.*
***A,res.t**: area resistente a trazione del bullone. [mm²]*
***Ft,Rd**: resistenza a trazione dell'ancorante. [daN]*
***Fvb,Rd**: resistenza a taglio dell'ancorante. [daN]*
***A,res.t**: area resistente a trazione dell'ancorante. [mm²]*
***A,res.v**: area resistente a taglio dell'ancorante. [mm²]*
***Dir.**: direzione della forza.*
***Fb,Rd**: resistenza a rifollamento. [daN]*
***k**: valore di k.*
***α**: valore di α.*
***ftk**: resistenza a rottura della piastra. [daN/mm²]*
***t**: spessore della piastra. [mm]*
***d**: diametro nominale dell'ancorante. [mm]*
***X**: coordinata X del tirafondo riferita al baricentro degli ancorantiX. [mm]*
***Y**: coordinata Y del tirafondo riferita al baricentro degli ancorantiY. [mm]*
***FvEdX**: forza di strappo in direzione x. [daN]*
***Veff,RdX**: resistenza di progetto per tranciamento a blocco in direzione x. [daN]*
***Ant,X**: area netta soggetta a trazione per forza in direzione x. [mm²]*
***Anv,X**: area netta soggetta a taglio per forza in direzione x. [mm²]*
***FvEdY**: forza di strappo in direzione y. [daN]*
***Veff,RdY**: resistenza di progetto per tranciamento a blocco in direzione y. [daN]*
***Ant,Y**: area netta soggetta a trazione per forza in direzione y. [mm²]*
***Anv,Y**: area netta soggetta a taglio per forza in direzione y. [mm²]*
***Indici bulloni**: indici dei bulloni considerati nella verifica a block tearing.*
***Tipo di verifica**: tipo di verifica condotta(CC: carico centrato e disposizione simmetrica; CE: carico eccentrico o disposizione asimmetrica).*
***fu**: resistenza ultima della piastra. [daN/mm²]*
***fy**: resistenza a snervamento della piastra. [daN/mm²]*
***Elemento**: elemento di verifica.*
***Bp,Rd**: resistenza a punzonamento. [daN]*
***dm**: diametro della testa del dado dell'ancorante. [mm]*
***tp**: spessore della piastra. [mm]*
***ftk**: tensione di rottura dell'acciaio del piatto. [daN/mm²]*

***NEd**: sforzo assiale agente sul tirafondo. [mm]*
***A netta**: area della piastra di ancoraggio al netto del tirafondo. [mm²]*
***σEd**: pressione agente sulla piastra di ancoraggio del tirafondo. [daN/mm²]*
***fcd**: resistenza a compressione di progetto del calcestruzzo. [daN/mm²]*
***VEd**: sollecitazione di taglio. [daN]*
***Vc,Rd**: resistenza a taglio. [daN]*
***Av**: area resistenza a taglio. [mm²]*
***Cl**: classe della sezione.*
***ρx**: coefficiente di riduzione della resistenza di snervamento per taglio in direzione x.*
***ρy**: coefficiente di riduzione della resistenza di snervamento per taglio in direzione y.*
***Sforzo normale**: sforzo normale (trazione o compressione).*
***NEd**: sollecitazione assiale. [daN]*
***NRd**: resistenza assiale ridotta per taglio. [daN]*
***Rid. NRd da VEd**: rapporto tra la resistenza assiale ridotta per taglio e la resistenza assiale.*
***Momento My**: momento agente attorno all'asse Y della sezione del profilo.*
***My,Ed**: sollecitazione flettente attorno y-y. [daN*mm]*
***My,Rd**: resistenza a flessione attorno x-x ridotta. [daN*mm]*
***Rid. My,Rd da VEd**: rapporto tra la resistenza flettente ridotta per taglio e la resistenza flettente attorno y-y.*
***Rid. My,Rd da NEd**: rapporto tra la resistenza flettente ridotta per sforzo normale e taglio e la resistenza flettente ridotta per taglio attorno y-y.*
***Momento Mx**: momento agente attorno all'asse X della sezione del profilo.*
***Mx,Ed**: sollecitazione flettente attorno x-x. [daN*mm]*
***Mx,Rd**: resistenza a flessione attorno x-x ridotta. [daN*mm]*
***Rid. Mx,Rd da VEd**: rapporto tra la resistenza flettente ridotta per taglio e la resistenza flettente attorno x-x.*
***Rid. Mx,Rd da NEd**: rapporto tra la resistenza flettente ridotta per sforzo normale e taglio e la resistenza flettente ridotta per taglio attorno x-x.*
***Fw,Ed**: forza di progetto sulla saldatura per unità di lunghezza. [daN/mm]*
***Fw,Rd**: resistenza di progetto della saldatura per unità di lunghezza. [daN/mm]*
***ftk**: resistenza a rottura del più debole degli elementi collegati. [daN/mm²]*
***β**: valore di β.*
***X**: coordinata x del punto più sollecitato rispetto al baricentro delle saldature. [mm]*
***Y**: coordinata y del punto più sollecitato rispetto al baricentro delle saldature. [mm]*
***Saldatura lunga**: indica se la saldatura è lunga (lunghezza > 150a).*
***mEd**: momento flettente massimo sulla piastra per unità di lunghezza. [daN*mm/mm]*
***Spessore**: spessore della piastra. [mm]*
***W elastico**: modulo elastico della piastra per unità di lunghezza. [mm²]*
***fyd**: resistenza di progetto del materiale della piastra. [daN/mm²]*
***mRd**: momento resistente di progetto della piastra per unità di lunghezza. [daN*mm/mm]*
***σc,Ed**: massima pressione della piastra di base sul calcestruzzo dell'elemento portante. [daN/mm²]*
***c**: larghezza della zona di contatto supplementare. [mm]*
***fjd**: tensione resistente di contatto di progetto. [daN/mm²]*

Piastra di base - col. 0-Fondazione - Falda 1 (9.7; 488.3); piastra 0-Fondazione
Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)



Quote disegno in mm

Dati generali

Piastre e ancoranti

Piastra materiale S275 (fy = 27.5; fu = 43) spessore: 22

Irrigidimenti superiori materiale S275 (fy = 27.5; fu = 43) spessore: 10

Strato di allettamento resistenza fck = 3.32 spessore: 40

Ancoranti di tipo Tirafondo acciaio profilato: diametro tirafondi 20, materiale S275 profilati (fub = 43) attivi solo a trazione sollecitati sul filetto

Diametro fori 21

Ancoraggio con rosette materiale S275 (fy = 27.5; fu = 43) spessore: 30

N° tirafondi: 4

Computo dei pesi

Piastra: 26.94

Irrigidimento superiore: 5.25

Rosette: 9.42

Tirafondi: 3.8

Volume dello strato di allettamento: 6240000

Peso totale della connessione: 45.41

Esposizione a fenomeni corrosivi o ambientali

Collegamento esposto a fenomeni corrosivi o ambientali

Riferimenti per le verifiche

Direzione X: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano delle ali dell'elemento portato.

Direzione Y: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano dell'anima dell'elemento portato.

Indici degli ancoranti: l'ancorante con indice 1 è quello con coordinata x minima e y massima,

gli indici aumentano progressivamente con le colonne e successivamente con le righe di ancoranti.

Caratteristiche elementi collegati

Coll.	Elemento portante			Elemento portato		
	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Materiale	
1	Colonna in acciaio tronco 0-Fondazione - Falda 1 (9.7; 488.3) [cm]	HEA200	S275	Piastra C.A. a livello 0-Fondazione (1734.7; -53.2) (1734.7; 540.8) (-55.3; 540.8) (-55.3; -53.2) [cm]	C32/40	Tirante in acciaio (-0.3; 488.3; 0-Fondazione) (-0.3; -0.7; Falda 1) [cm]

Sollecitazioni di verifica nelle combinazioni

Coll.	Comb.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
1	SLU 1	5225	5988	-1170	181	0	0
1	SLU 3	566	403	-1170	176	0	0
1	SLU 8	-8848	-103	1170	-38	0	0
1	SLU 9	5007	5988	-1170	180	0	0
1	SLU 12	-7738	-103	-1170	179	0	0
1	SLU 16	-9066	-103	1170	-38	0	0
1	SLU 17	6500	5988	-1170	180	0	0
1	SLU 21	5172	4445	1170	-32	0	0
1	SLU 24	-7573	-103	1170	-38	0	0
1	SLU 25	6281	5988	-1170	180	0	0
1	SLU 29	4953	4445	1170	-32	0	0
1	SLU 32	-7792	-103	1170	-38	0	0

Verifiche delle distanze dai bordi degli ancoranti Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica e1 minima			Verifica e1 massima			Verifica e2 minima			Verifica e2 massima		
		e1,min.	e1,min,lim.	Verifica	e1,max.	e1,max,lim.	Verifica	e2,min.	e2,min,lim.	Verifica	e2,max.	e2,max,lim.	Verifica
1	X	50	25.2	Si	50	128	Si	50	25.2	Si	50	128	Si
1	Y	50	25.2	Si	50	128	Si	50	25.2	Si	50	128	Si

Verifiche degli interassi degli ancoranti Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica p1 minimo			Verifica p1 massimo			Verifica p2 minimo			Verifica p2 massimo		
		p1,min.	p1,min,lim.	Verifica	p1,max.	p1,max,lim.	Verifica	p2,min.	p2,min,lim.	Verifica	p2,max.	p2,max,lim.	Verifica
1	X	300	46.2	Si				290	50.4	Si			
1	Y	290	46.2	Si				300	50.4	Si			

Verifiche degli ancoranti

Verifica a taglio degli ancoranti §4.2.8.1.1 NTC18

Fv,Ed	Fv,Rd	αv	Area resistente	ftbk	αb	fyb	F1,vb,Rd	F2,vb,Rd	Tipo collegamento	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1525	2981	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.99	SLU 1	1	0.5117	Si
1525	2981	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.99	SLU 9	1	0.5117	Si
1525	2981	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.99	SLU 17	1	0.5117	Si
1525	2981	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.99	SLU 25	1	0.5117	Si
1149	2970	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.99	SLU 29	1	0.3869	Si

Verifiche a trazione degli ancoranti §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	ftbk	A,res.t	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
2115.9	7585.2	0.9	43	245	SLU 17	1	0.2789	Si
2061.2	7585.2	0.9	43	245	SLU 25	1	0.2717	Si
1797.3	7585.2	0.9	43	245	SLU 1	1	0.2369	Si
1742.6	7585.2	0.9	43	245	SLU 9	1	0.2297	Si
1677.5	7585.2	0.9	43	245	SLU 21	1	0.2212	Si

Verifiche a trazione e taglio degli ancoranti §4.2.8.1.1 NTC18 § 6.2.2(7) EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	Fv,Ed	Fvb,Rd	F1,vb,Rd	F2,vb,Rd	A,res.t	A,res.v	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
2115.9	7585.2	0.9	1525.4	2981.2	4214	3013	245	245	SLU 17	1	0.7109	Si
2061.2	7585.2	0.9	1525.4	2981.2	4214	3013	245	245	SLU 25	1	0.7058	Si
1797.3	7585.2	0.9	1525.4	2981.2	4214	3013	245	245	SLU 1	1	0.6809	Si
1742.6	7585.2	0.9	1525.4	2981.2	4214	3013	245	245	SLU 9	1	0.6758	Si
1677.5	7585.2	0.9	1149.1	2970.2	4214	3013	245	245	SLU 21	1	0.5449	Si

Verifiche a rifollamento §4.2.8.1.1 NTC18

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica

X	293	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	-145	SLU 1	1	0.0097	Si
X	293	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	-145	SLU 9	1	0.0097	Si
X	293	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	-145	SLU 17	1	0.0097	Si
X	293	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	-145	SLU 25	1	0.0097	Si
X	293	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	-145	SLU 3	1	0.0097	Si
Y	1497	30032	2.5	0.794	43	22	20	150	145	SLU 1	1	0.0498	Si
Y	1497	30032	2.5	0.794	43	22	20	150	145	SLU 9	1	0.0498	Si
Y	1497	30032	2.5	0.794	43	22	20	150	145	SLU 17	1	0.0498	Si
Y	1497	30032	2.5	0.794	43	22	20	150	145	SLU 25	1	0.0498	Si
Y	1111	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 29	1	0.037	Si

Verifica a block tearing § 3.10.2 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

FvEdX	Veff,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	Veff,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Indici bulloni	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-293	28087	869	869	-1497	28087	869	869	3	CE	43	27.5	1	SLU 25	1	0.0637	Si
-293	28087	869	869	-1497	28087	869	869	3	CE	43	27.5	1	SLU 17	1	0.0637	Si
-293	28087	869	869	-1497	28087	869	869	3	CE	43	27.5	1	SLU 9	1	0.0637	Si
-293	28087	869	869	-1497	28087	869	869	3	CE	43	27.5	1	SLU 1	1	0.0637	Si
293	28087	869	869	-1111	28087	869	869	4	CE	43	27.5	1	SLU 29	1	0.05	Si

Verifica a punzonamento §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Bp,Rd	dm	tp	ftk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
2116	42796	30	22	43	SLU 17	1	0.0494	Si
2061	42796	30	22	43	SLU 25	1	0.0482	Si
1797	42796	30	22	43	SLU 1	1	0.042	Si
1743	42796	30	22	43	SLU 9	1	0.0407	Si
1678	42796	30	22	43	SLU 21	1	0.0392	Si

Verifica pressione sulla piastra di ancoraggio del tirafondo § 6.2.6.12 (6) EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

NEd	A netta	σEd	fcd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
21158.7	9686	0.2184	1.8813	SLU 17	1	0.1161	Si
20612.2	9686	0.2128	1.8813	SLU 25	1	0.1131	Si
17972.6	9686	0.1856	1.8813	SLU 1	1	0.0986	Si
17426.1	9686	0.1799	1.8813	SLU 9	1	0.0956	Si
16775.2	9686	0.1732	1.8813	SLU 21	1	0.0921	Si

Verifiche di resistenza

Piatto della rosetta

Verifica a taglio in direzione X/M §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1092	35837	2370	SLU 17	1	0.0305	Si
1064	35837	2370	SLU 25	1	0.0297	Si
928	35837	2370	SLU 1	1	0.0259	Si
900	35837	2370	SLU 9	1	0.0251	Si
866	35837	2370	SLU 21	1	0.0242	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta Y §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl	Sforzo normale			Momento My				ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd						
1				27306	465536	1	1	0	0	SLU 17	1	0.0587	Si
1				26601	465536	1	1	0	0	SLU 25	1	0.0571	Si
1				23194	465536	1	1	0	0	SLU 1	1	0.0498	Si
1				22489	465536	1	1	0	0	SLU 9	1	0.0483	Si
1				21649	465536	1	1	0	0	SLU 21	1	0.0465	Si

Irrigidimento superiore

Verifica a taglio in direzione Y/N §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-2116	17692	1170	SLU 17	1	0.1196	Si
-2061	17692	1170	SLU 25	1	0.1165	Si
-1797	17692	1170	SLU 1	1	0.1016	Si
-1743	17692	1170	SLU 9	1	0.0985	Si
-1678	17692	1170	SLU 21	1	0.0948	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl	Sforzo normale			Momento Mx				ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd						
1				105793	2983389	1	1	0	0	SLU 17	1	0.0355	Si
1				103061	2983389	1	1	0	0	SLU 25	1	0.0345	Si
1				89863	2983389	1	1	0	0	SLU 1	1	0.0301	Si
1				87130	2983389	1	1	0	0	SLU 9	1	0.0292	Si
1				83876	2983389	1	1	0	0	SLU 21	1	0.0281	Si

Verifica delle saldature

Caratteristiche delle saldature

Tipo di saldatura tra piastra, asta portata ed eventuali irrigidimenti: Completa penetrazione

Tipo di saldatura rosette: Cordone d'angolo; Lato cordoni rosette: 5

Le saldature a completa penetrazione e a completo ripristino di resistenza non necessitano di verifiche §4.2.8.2.1 NTC18

Verifica delle saldature (criterio semplificato) §4.2.8.2.4 NTC18

Rosetta

Fw,Ed	Fw,Rd	ftk	β	X	Y	Saldatura lunga	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
16.844	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 17	1	0.2039	Si
16.409	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 25	1	0.1986	Si
14.308	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 1	1	0.1732	Si
13.873	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 9	1	0.1679	Si
13.355	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 21	1	0.1617	Si

Verifica resistenza elastica a momento della piastra

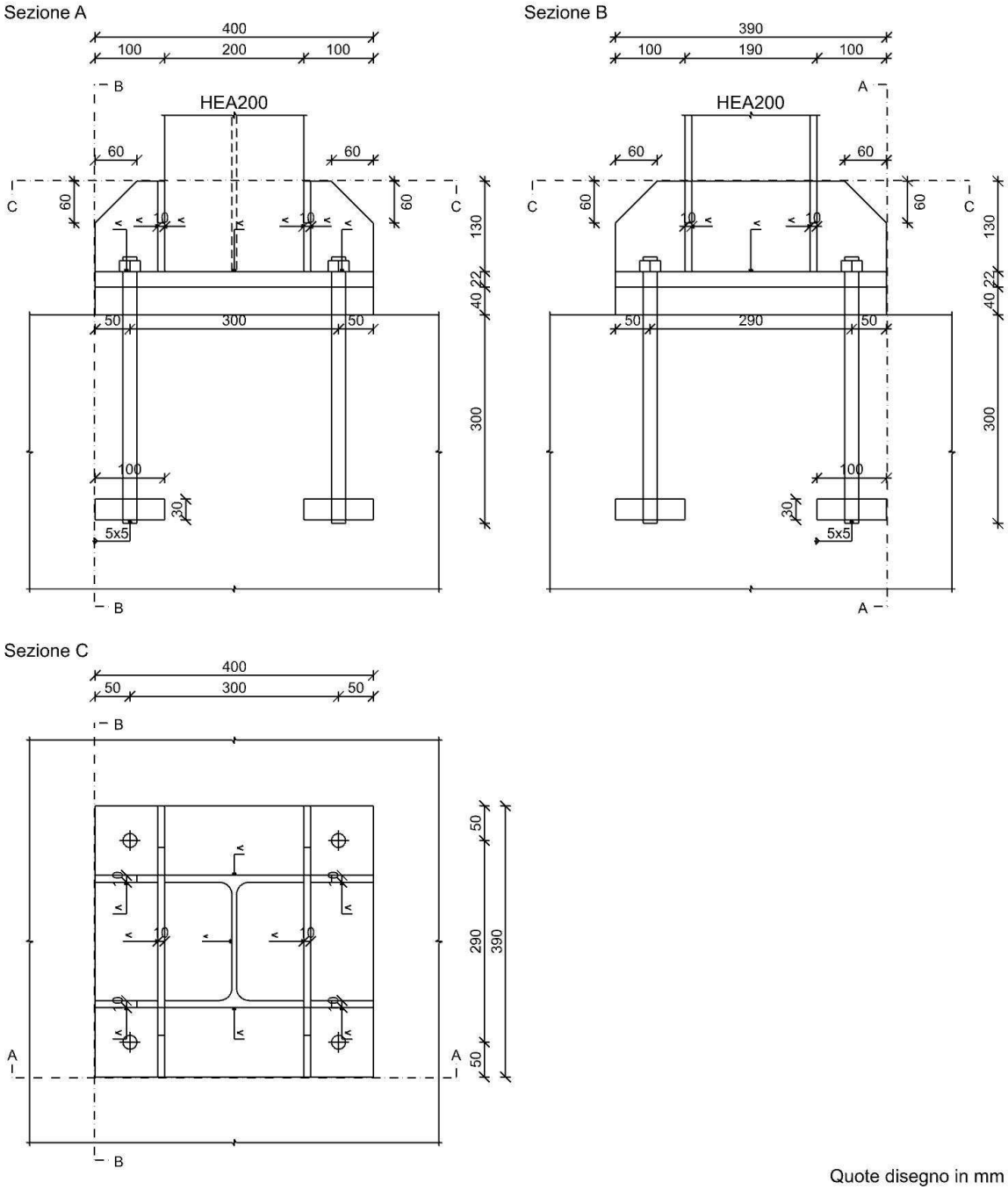
mEd	Spessore	W elastico	fyd	mRd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
560	22	81	26.1905	2113	SLU 17	1	0.2649	Si
545	22	81	26.1905	2113	SLU 25	1	0.2581	Si
475	22	81	26.1905	2113	SLU 1	1	0.2251	Si
461	22	81	26.1905	2113	SLU 9	1	0.2182	Si
444	22	81	26.1905	2113	SLU 21	1	0.2101	Si

Verifica pressione della piastra sul calcestruzzo § 6.2.5 (7) EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

σc,Ed	c	fjd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-0.0859	33.5	2.5097	SLU 16	1	0.0342	Si
-0.0838	33.5	2.5097	SLU 8	1	0.0334	Si
-0.0738	33.5	2.5097	SLU 32	1	0.0294	Si
-0.0733	33.5	2.5097	SLU 12	1	0.0292	Si
-0.0718	33.5	2.5097	SLU 24	1	0.0286	Si

Piastra di base - col. 0-Fondazione - Falda 1 (9.7; -0.7); piastra 0-Fondazione

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)



Quote disegno in mm

Dati generali

Piastre e ancoranti

Piastra materiale S275 (fy = 27.5; fu = 43) spessore: 22

Irrigidimenti superiori materiale S275 (fy = 27.5; fu = 43) spessore: 10

Strato di allettamento resistenza fck = 3.32 spessore: 40

Ancoranti di tipo Tirafondo acciaio profilato: diametro tirafondi 20, materiale S275 profilati (fub = 43) attivi solo a trazione sollecitati sul filetto

Diametro fori 21

Ancoraggio con rosette materiale S275 (fy = 27.5; fu = 43) spessore: 30

N° tirafondi: 4

Computo dei pesi

Piastra: 26.94

Irrigidimento superiore: 5.25

Rosette: 9.42

Tirafondi: 3.8

Volume dello strato di allettamento: 6240000

Peso totale della connessione: 45.41

Esposizione a fenomeni corrosivi o ambientali

Collegamento esposto a fenomeni corrosivi o ambientali

Riferimenti per le verifiche

Direzione X: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano delle ali dell'elemento portato.

Direzione Y: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano dell'anima dell'elemento portato.

Indici degli ancoranti: l'ancorante con indice 1 è quello con coordinata x minima e y massima,
gli indici aumentano progressivamente con le colonne e successivamente con le righe di ancoranti.

Caratteristiche elementi collegati

Coll.	Elemento portante			Elemento portato		
	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Materiale	
1	Colonna in acciaio tronco 0-Fondazione - Falda 1 (9.7; -0.7) [cm]	HEA200	S275	Piastra C.A. a livello 0-Fondazione (1734.7; -53.2) (1734.7; 540.8) (-55.3; 540.8) (-55.3; -53.2) [cm]	C32/40	Tirante in acciaio (-0.3; -0.7; 0-Fondazione) (-0.3; 488.3; Falda 1) [cm]; Tirante in acciaio (-0.3; -0.7; 0-Fondazione) (419.7; -0.7; Falda 1) [cm]

Sollecitazioni di verifica nelle combinazioni

Coll.	Comb.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
1	SLU 1	-7833	619	-1002	-181	0	0
1	SLU 2	-7329	619	-1002	-180	0	0
1	SLU 5	-1351	619	3839	32	0	0
1	SLU 8	4050	-6062	3052	38	0	0
1	SLU 9	-8013	619	-1002	-180	0	0
1	SLU 10	-7509	619	-1002	-180	0	0
1	SLU 13	-1532	619	3846	32	0	0
1	SLU 16	3869	-6062	3059	38	0	0
1	SLU 20	-1382	-4520	-1002	-179	0	0
1	SLU 21	-302	619	3858	32	0	0
1	SLU 23	4455	-1655	3388	55	0	0
1	SLU 24	5099	-6062	3071	38	0	0
1	SLU 25	-6964	619	-1002	-180	0	0
1	SLU 29	-483	619	3865	32	0	0
1	SLU 30	21	553	3408	55	0	0
1	SLU 32	4919	-6062	3078	38	0	0

Verifiche delle distanze dai bordi degli ancoranti Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica e1 minima			Verifica e1 massima			Verifica e2 minima			Verifica e2 massima		
		e1,min.	e1,min,lim.	Verifica	e1,max.	e1,max,lim.	Verifica	e2,min.	e2,min,lim.	Verifica	e2,max.	e2,max,lim.	Verifica
1	X	50	25.2	Si	50	128	Si	50	25.2	Si	50	128	Si
1	Y	50	25.2	Si	50	128	Si	50	25.2	Si	50	128	Si

Verifiche degli interassi degli ancoranti Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica p1 minimo			Verifica p1 massimo			Verifica p2 minimo			Verifica p2 massimo		
		p1,min.	p1,min,lim.	Verifica	p1,max.	p1,max,lim.	Verifica	p2,min.	p2,min,lim.	Verifica	p2,max.	p2,max,lim.	Verifica
1	X	300	46.2	Si				290	50.4	Si			
1	Y	290	46.2	Si				300	50.4	Si			

Verifiche degli ancoranti

Verifica a taglio degli ancoranti §4.2.8.1.1 NTC18

Fv,Ed	Fv,Rd	αv	Area resistente	ftbk	αb	fyb	F1,vb,Rd	F2,vb,Rd	Tipo collegamento	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1700	2942	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.98	SLU 32	1	0.5778	Si
1699	2942	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.98	SLU 24	1	0.5775	Si
1698	2942	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.98	SLU 16	1	0.577	Si
1697	2942	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.98	SLU 8	1	0.5767	Si
1088	2977	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.99	SLU 20	1	0.3656	Si

Verifiche a trazione degli ancoranti §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	ftbk	A,res.t	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1897.7	7585.2	0.9	43	245	SLU 24	1	0.2502	Si
1853	7585.2	0.9	43	245	SLU 32	1	0.2443	Si
1634	7585.2	0.9	43	245	SLU 8	1	0.2154	Si
1589.3	7585.2	0.9	43	245	SLU 16	1	0.2095	Si
1453.8	7585.2	0.9	43	245	SLU 23	1	0.1917	Si

Verifiche a trazione e taglio degli ancoranti §4.2.8.1.1 NTC18 § 6.2.2(7) EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	Fv,Ed	Fvb,Rd	F1,vb,Rd	F2,vb,Rd	A,res.t	A,res.v	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1897.7	7585.2	0.9	1699	2942	4214	3013	245	245	SLU 24	1	0.7562	Si
1853	7585.2	0.9	1699.7	2941.9	4214	3013	245	245	SLU 32	1	0.7523	Si
1634	7585.2	0.9	1696.8	2942.3	4214	3013	245	245	SLU 8	1	0.7306	Si

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	Fv,Ed	Fvb,Rd	F1,vb,Rd	F2,vb,Rd	A,res.t	A,res.v	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1589.3	7585.2	0.9	1697.6	2942.2	4214	3013	245	245	SLU 16	1	0.7266	Si
1453.8	7585.2	0.9	942.6	2940.1	4214	3013	245	245	SLU 23	1	0.4575	Si

Verifiche a rifollamento §4.2.8.1.1 NTC18

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
X	950	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 21	1	0.0316	Si
X	942	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 29	1	0.0314	Si
X	893	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 5	1	0.0297	Si
X	886	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 13	1	0.0295	Si
X	852	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 30	1	0.0284	Si
Y	1516	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	-145	SLU 32	1	0.0505	Si
Y	1516	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	-145	SLU 24	1	0.0505	Si
Y	1516	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	-145	SLU 16	1	0.0505	Si
Y	1516	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	-145	SLU 8	1	0.0505	Si
Y	1063	30032	2.5	0.794	43	22	20	150	-145	SLU 20	1	0.0354	Si

Verifica a block tearing § 3.10.2 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

FvEdX	Veff,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	Veff,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Indici bulloni	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
769	28087	869	869	1516	28087	869	869	2	CE	43	27.5	1	SLU 32	1	0.0814	Si
768	28087	869	869	1516	28087	869	869	2	CE	43	27.5	1	SLU 24	1	0.0813	Si
765	28087	869	869	1516	28087	869	869	2	CE	43	27.5	1	SLU 16	1	0.0812	Si
763	28087	869	869	1516	28087	869	869	2	CE	43	27.5	1	SLU 8	1	0.0811	Si
-236	28087	869	869	1062	28087	869	869	1	CE	43	27.5	1	SLU 20	1	0.0462	Si

Verifica a punzonamento §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Bp,Rd	dm	tp	ftk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1898	42796	30	22	43	SLU 24	1	0.0443	Si
1853	42796	30	22	43	SLU 32	1	0.0433	Si
1634	42796	30	22	43	SLU 8	1	0.0382	Si
1589	42796	30	22	43	SLU 16	1	0.0371	Si
1454	42796	30	22	43	SLU 23	1	0.034	Si

Verifica pressione sulla piastra di ancoraggio del tirafondo § 6.2.6.12 (6) EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

NEd	A netta	σEd	fcd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
18976.6	9686	0.1959	1.8813	SLU 24	1	0.1041	Si
18529.5	9686	0.1913	1.8813	SLU 32	1	0.1017	Si
16340.1	9686	0.1687	1.8813	SLU 8	1	0.0897	Si
15893	9686	0.1641	1.8813	SLU 16	1	0.0872	Si
14537.8	9686	0.1501	1.8813	SLU 23	1	0.0798	Si

Verifiche di resistenza

Piatto della rosetta

Verifica a taglio in direzione X/M §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
980	35837	2370	SLU 24	1	0.0273	Si
957	35837	2370	SLU 32	1	0.0267	Si
844	35837	2370	SLU 8	1	0.0235	Si
820	35837	2370	SLU 16	1	0.0229	Si
750	35837	2370	SLU 23	1	0.0209	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta Y §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl	Sforzo normale			Momento My				ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd						
1				24490	465536	1	1	0	0	SLU 24	1	0.0526	Si
1				23913	465536	1	1	0	0	SLU 32	1	0.0514	Si
1				21088	465536	1	1	0	0	SLU 8	1	0.0453	Si
1				20511	465536	1	1	0	0	SLU 16	1	0.0441	Si
1				18762	465536	1	1	0	0	SLU 23	1	0.0403	Si

Irrigidimento superiore

Verifica a taglio in direzione Y/N §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-1898	17692	1170	SLU 24	1	0.1073	Si
-1853	17692	1170	SLU 32	1	0.1047	Si
-1634	17692	1170	SLU 8	1	0.0924	Si
-1589	17692	1170	SLU 16	1	0.0898	Si
-1454	17692	1170	SLU 23	1	0.0822	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl	Sforzo normale			Momento Mx				ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd						
1				94883	2983389	1	1	0	0	SLU 24	1	0.0318	Si
1				92648	2983389	1	1	0	0	SLU 32	1	0.0311	Si

	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd						
1				81700	2983389	1	1	0	0	SLU 8	1	0.0274	Si
1				79465	2983389	1	1	0	0	SLU 16	1	0.0266	Si
1				72689	2983389	1	1	0	0	SLU 23	1	0.0244	Si

Verifica delle saldature

Caratteristiche delle saldature

Tipo di saldatura tra piastra, asta portata ed eventuali irrigidimenti: Completa penetrazione

Tipo di saldatura rosette: Cordone d'angolo; Lato cordoni rosette: 5

Le saldature a completa penetrazione e a completo ripristino di resistenza non necessitano di verifiche §4.2.8.2.1 NTC18

Verifica delle saldature (criterio semplificato) §4.2.8.2.4 NTC18

Rosetta

Fw,Ed	Fw,Rd	ftk	β	X	Y	Saldatura lunga	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
15.107	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 24	1	0.1829	Si
14.751	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 32	1	0.1786	Si
13.008	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 8	1	0.1575	Si
12.652	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 16	1	0.1532	Si
11.573	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 23	1	0.1401	Si

Verifica resistenza elastica a momento della piastra

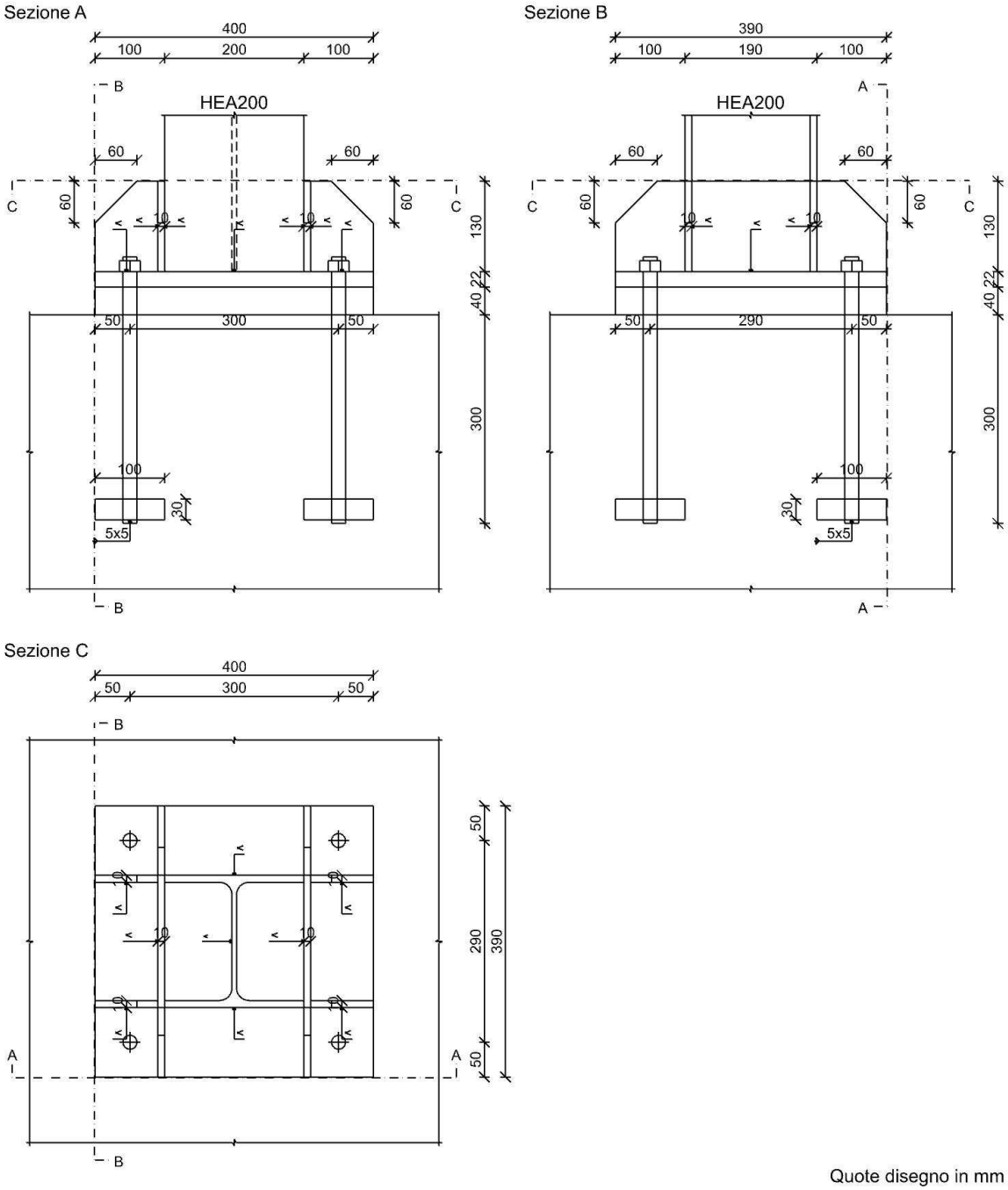
mEd	Spessore	W elastico	fyd	mRd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
502	22	81	26.1905	2113	SLU 24	1	0.2376	Si
490	22	81	26.1905	2113	SLU 32	1	0.232	Si
432	22	81	26.1905	2113	SLU 8	1	0.2046	Si
420	22	81	26.1905	2113	SLU 16	1	0.199	Si
385	22	81	26.1905	2113	SLU 23	1	0.182	Si

Verifica pressione della piastra sul calcestruzzo § 6.2.5 (7) EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

σc,Ed	c	fjd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-0.0759	33.5	2.5097	SLU 9	1	0.0303	Si
-0.0742	33.5	2.5097	SLU 1	1	0.0296	Si
-0.0712	33.5	2.5097	SLU 10	1	0.0284	Si
-0.0695	33.5	2.5097	SLU 2	1	0.0277	Si
-0.066	33.5	2.5097	SLU 25	1	0.0263	Si

Piastra di base - col. 0-Fondazione - Falda 1 (429.7; 488.3); piastra 0-Fondazione

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)



Quote disegno in mm

Dati generali

Piastre e ancoranti

Piastra materiale S275 (fy = 27.5; fu = 43) spessore: 22

Irrigidimenti superiori materiale S275 (fy = 27.5; fu = 43) spessore: 10

Strato di allettamento resistenza fck = 3.32 spessore: 40

Ancoranti di tipo Tirafondo acciaio profilato: diametro tirafondi 20, materiale S275 profilati (fub = 43) attivi solo a trazione sollecitati sul filetto

Diametro fori 21

Ancoraggio con rosette materiale S275 (fy = 27.5; fu = 43) spessore: 30

N° tirafondi: 4

Computo dei pesi

Piastra: 26.94

Irrigidimento superiore: 5.25

Rosette: 9.42

Tirafondi: 3.8

Volume dello strato di allettamento: 6240000

Peso totale della connessione: 45.41

Esposizione a fenomeni corrosivi o ambientali

Collegamento esposto a fenomeni corrosivi o ambientali

Riferimenti per le verifiche

Direzione X: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano delle ali dell'elemento portato.
Direzione Y: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano dell'anima dell'elemento portato.
Indici degli ancoranti: l'ancorante con indice 1 è quello con coordinata x minima e y massima,
gli indici aumentano progressivamente con le colonne e successivamente con le righe di ancoranti.

Caratteristiche elementi collegati

Coll.	Elemento portante			Elemento portato		
	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Materiale	
1	Colonna in acciaio tronco 0-Fondazione - Falda 1 (429.7; 488.3) [cm]	HEA200	S275	Piastra C.A. a livello 0-Fondazione (1734.7; -53.2) (1734.7; 540.8) (-55.3; 540.8) (-55.3; -53.2) [cm]	C32/40	

Sollecitazioni di verifica nelle combinazioni

Coll.	Comb.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
1	SLU 7	697	-103	103	-137	0	0
1	SLU 8	-7888	-103	103	-124	0	0
1	SLU 10	-8169	103	-103	30	0	0
1	SLU 12	-8199	-103	-103	20	0	0
1	SLU 14	-8169	103	103	-136	0	0
1	SLU 15	386	-103	103	-137	0	0
1	SLU 16	-8199	-103	103	-125	0	0
1	SLU 17	3276	103	-103	34	0	0
1	SLU 19	3246	-103	-103	28	0	0
1	SLU 21	3276	103	103	-136	0	0
1	SLU 23	3246	-103	103	-138	0	0
1	SLU 25	2965	103	-103	34	0	0
1	SLU 29	2965	103	103	-136	0	0
1	SLU 31	2935	-103	103	-138	0	0

Verifiche delle distanze dai bordi degli ancoranti Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica e1 minima			Verifica e1 massima			Verifica e2 minima			Verifica e2 massima		
		e1,min.	e1,min,lim.	Verifica	e1,max.	e1,max,lim.	Verifica	e2,min.	e2,min,lim.	Verifica	e2,max.	e2,max,lim.	Verifica
1	X	50	25.2	Si	50	128	Si	50	25.2	Si	50	128	Si
1	Y	50	25.2	Si	50	128	Si	50	25.2	Si	50	128	Si

Verifiche degli interassi degli ancoranti Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica p1 minimo			Verifica p1 massimo			Verifica p2 minimo			Verifica p2 massimo		
		p1,min.	p1,min,lim.	Verifica	p1,max.	p1,max,lim.	Verifica	p2,min.	p2,min,lim.	Verifica	p2,max.	p2,max,lim.	Verifica
1	X	300	46.2	Si				290	50.4	Si			
1	Y	290	46.2	Si				300	50.4	Si			

Verifiche degli ancoranti

Verifica a taglio degli ancoranti §4.2.8.1.1 NTC18

Fv,Ed	Fv,Rd	αv	Area resistente	ftbk	αb	fyb	F1,vb,Rd	F2,vb,Rd	Tipo collegamento	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
37	2925	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.97	SLU 31	1	0.0125	Si
37	2925	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.97	SLU 23	1	0.0125	Si
37	2925	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.97	SLU 15	1	0.0125	Si
37	2925	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.97	SLU 7	1	0.0125	Si
37	2925	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.97	SLU 29	1	0.0125	Si

Verifiche a trazione degli ancoranti §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	ftbk	A,res.t	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
833	7585.2	0.9	43	245	SLU 17	1	0.1098	Si
833	7585.2	0.9	43	245	SLU 21	1	0.1098	Si
825.5	7585.2	0.9	43	245	SLU 19	1	0.1088	Si
825.5	7585.2	0.9	43	245	SLU 23	1	0.1088	Si
755.3	7585.2	0.9	43	245	SLU 25	1	0.0996	Si

Verifiche a trazione e taglio degli ancoranti §4.2.8.1.1 NTC18 § 6.2.2(7) EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	Fv,Ed	Fvb,Rd	F1,vb,Rd	F2,vb,Rd	A,res.t	A,res.v	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
833	7585.2	0.9	36.5	2924.7	4214	3013	245	245	SLU 21	1	0.0909	Si
833	7585.2	0.9	36.5	2924.7	4214	3013	245	245	SLU 17	1	0.0909	Si
825.5	7585.2	0.9	36.5	2924.7	4214	3013	245	245	SLU 19	1	0.0902	Si
825.5	7585.2	0.9	36.5	2924.7	4214	3013	245	245	SLU 23	1	0.0902	Si
755.3	7585.2	0.9	36.5	2924.7	4214	3013	245	245	SLU 29	1	0.0836	Si

Verifiche a rifollamento §4.2.8.1.1 NTC18

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
X	26	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	-145	SLU 31	1	0.0009	Si
X	26	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	-145	SLU 23	1	0.0009	Si
X	26	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	-145	SLU 15	1	0.0009	Si
X	26	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	-145	SLU 7	1	0.0009	Si
X	26	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	-145	SLU 29	1	0.0009	Si
Y	26	30032	2.5	0.794	43	22	20	150	145	SLU 31	1	0.0009	Si
Y	26	30032	2.5	0.794	43	22	20	150	145	SLU 23	1	0.0009	Si
Y	26	30032	2.5	0.794	43	22	20	150	145	SLU 15	1	0.0009	Si
Y	26	30032	2.5	0.794	43	22	20	150	145	SLU 7	1	0.0009	Si
Y	26	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 29	1	0.0009	Si

Verifica a block tearing § 3.10.2 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

FvEdX	Veff,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	Veff,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Indici bulloni	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
26	28087	869	869	26	28087	869	869	2	CE	43	27.5	1	SLU 31	1	0.0018	Si
26	28087	869	869	26	28087	869	869	2	CE	43	27.5	1	SLU 23	1	0.0018	Si
26	28087	869	869	26	28087	869	869	2	CE	43	27.5	1	SLU 15	1	0.0018	Si
26	28087	869	869	26	28087	869	869	2	CE	43	27.5	1	SLU 7	1	0.0018	Si
-26	28087	869	869	26	28087	869	869	1	CE	43	27.5	1	SLU 19	1	0.0018	Si

Verifica a punzonamento §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Bp,Rd	dm	tp	ftk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
833	42796	30	22	43	SLU 17	1	0.0195	Si
833	42796	30	22	43	SLU 21	1	0.0195	Si
826	42796	30	22	43	SLU 19	1	0.0193	Si
826	42796	30	22	43	SLU 23	1	0.0193	Si
755	42796	30	22	43	SLU 25	1	0.0176	Si

Verifica pressione sulla piastra di ancoraggio del tirafondo § 6.2.6.12 (6) EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

NEd	A netta	σEd	fcd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
8330.4	9686	0.086	1.8813	SLU 17	1	0.0457	Si
8330.3	9686	0.086	1.8813	SLU 21	1	0.0457	Si
8255.5	9686	0.0852	1.8813	SLU 19	1	0.0453	Si
8255.4	9686	0.0852	1.8813	SLU 23	1	0.0453	Si
7553.4	9686	0.078	1.8813	SLU 25	1	0.0415	Si

Verifiche di resistenza

Piatto della rosetta

Verifica a taglio in direzione X/M §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
430	35837	2370	SLU 17	1	0.012	Si
430	35837	2370	SLU 21	1	0.012	Si
426	35837	2370	SLU 19	1	0.0119	Si
426	35837	2370	SLU 23	1	0.0119	Si
390	35837	2370	SLU 25	1	0.0109	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta Y §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl	Sforzo normale			Momento My				ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd						
1				10751	465536	1	1	0	0	SLU 17	1	0.0231	Si
1				10751	465536	1	1	0	0	SLU 21	1	0.0231	Si
1				10654	465536	1	1	0	0	SLU 19	1	0.0229	Si
1				10654	465536	1	1	0	0	SLU 23	1	0.0229	Si
1				9748	465536	1	1	0	0	SLU 25	1	0.0209	Si

Irrigidimento superiore

Verifica a taglio in direzione Y/N §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
919	17692	1170	SLU 16	1	0.0519	Si
919	17692	1170	SLU 12	1	0.0519	Si
915	17692	1170	SLU 14	1	0.0517	Si
915	17692	1170	SLU 10	1	0.0517	Si
884	17692	1170	SLU 8	1	0.0499	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl	Sforzo normale			Momento Mx				ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd						
3				-35280	1609042	1	1	0	0	SLU 16	1	0.0219	Si
3				-35280	1609042	1	1	0	0	SLU 12	1	0.0219	Si
3				-35151	1609042	1	1	0	0	SLU 14	1	0.0218	Si
3				-35151	1609042	1	1	0	0	SLU 10	1	0.0218	Si
3				-33943	1609042	1	1	0	0	SLU 8	1	0.0211	Si

Verifica delle saldature
Caratteristiche delle saldature
Tipo di saldatura tra piastra, asta portata ed eventuali irrigidimenti: Completa penetrazione
Tipo di saldatura rosette: Cordone d'angolo; Lato cordoni rosette: 5
Le saldature a completa penetrazione e a completo ripristino di resistenza non necessitano di verifiche §4.2.8.2.1 NTC18
Verifica delle saldature (criterio semplificato) §4.2.8.2.4 NTC18
Rosetta

Fw,Ed	Fw,Rd	ftk	β	X	Y	Saldatura lunga	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
6.632	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 17	1	0.0803	Si
6.632	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 21	1	0.0803	Si
6.572	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 19	1	0.0796	Si
6.572	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 23	1	0.0796	Si
6.013	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 25	1	0.0728	Si

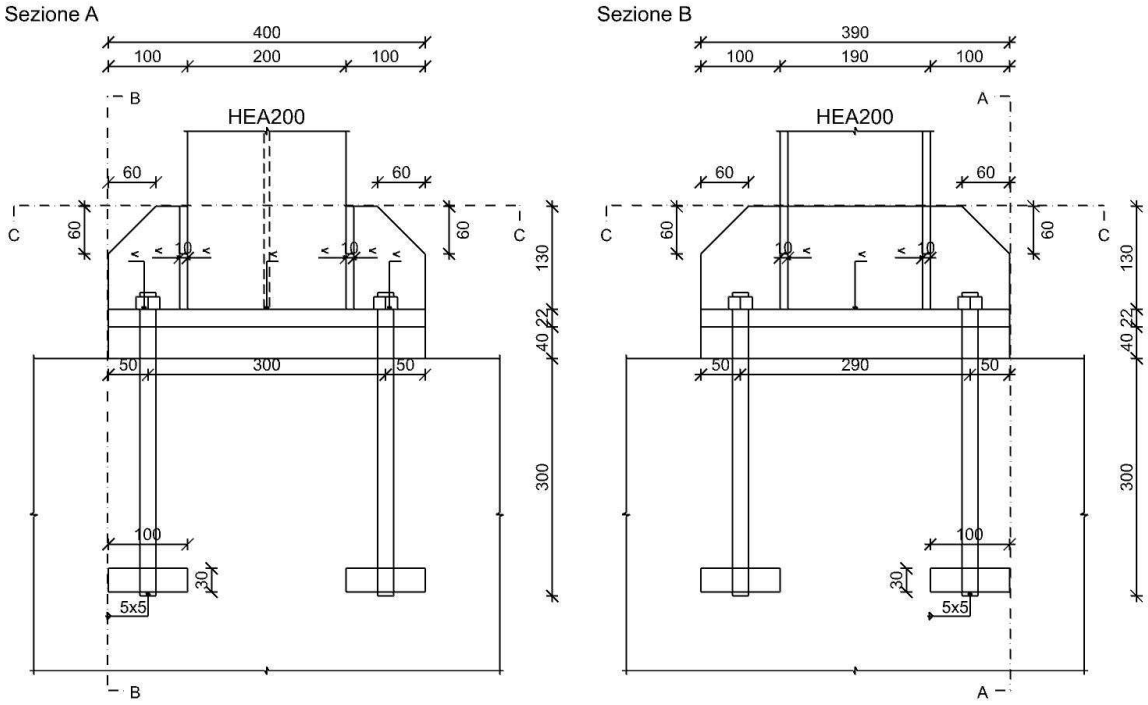
Verifica resistenza elastica a momento della piastra

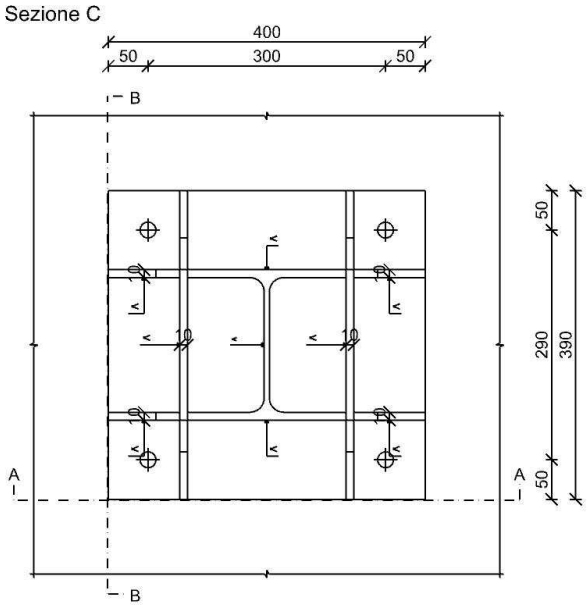
mEd	Spessore	W elastico	fyd	mRd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
220	22	81	26.1905	2113	SLU 17	1	0.1043	Si
220	22	81	26.1905	2113	SLU 21	1	0.1043	Si
218	22	81	26.1905	2113	SLU 19	1	0.1034	Si
218	22	81	26.1905	2113	SLU 23	1	0.1034	Si
200	22	81	26.1905	2113	SLU 25	1	0.0946	Si

Verifica pressione della piastra sul calcestruzzo § 6.2.5 (7) EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

σc,Ed	c	fjd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-0.0777	33.5	2.5097	SLU 16	1	0.031	Si
-0.0777	33.5	2.5097	SLU 12	1	0.031	Si
-0.0774	33.5	2.5097	SLU 14	1	0.0308	Si
-0.0774	33.5	2.5097	SLU 10	1	0.0308	Si
-0.0748	33.5	2.5097	SLU 8	1	0.0298	Si

Piastra di base - col. 0-Fondazione - Falda 1 (429.7; -0.7); piastra 0-Fondazione
Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)





Quote disegno in mm

Dati generali
Piastre e ancoranti
Piastra materiale S275 (fy = 27.5; fu = 43) spessore: 22
Irrigidimenti superiori materiale S275 (fy = 27.5; fu = 43) spessore: 10
Strato di allettamento resistenza fck = 3.32 spessore: 40
Ancoranti di tipo Tirafondo acciaio profilato: diametro tirafondi 20, materiale S275 profilati (fub = 43) attivi solo a trazione sollecitati sul filetto
Diametro fori 21
Ancoraggio con rosette materiale S275 (fy = 27.5; fu = 43) spessore: 30
N° tirafondi: 4
Computo dei pesi
Piastra: 26.94
Irrigidimento superiore: 5.25
Rosette: 9.42
Tirafondi: 3.8
Volume dello strato di allettamento: 6240000
Peso totale della connessione: 45.41
Esposizione a fenomeni corrosivi o ambientali
Collegamento esposto a fenomeni corrosivi o ambientali

Riferimenti per le verifiche

Direzione X: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano delle ali dell'elemento portato.
Direzione Y: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano dell'anima dell'elemento portato.
Indici degli ancoranti: l'ancorante con indice 1 è quello con coordinata x minima e y massima,
gli indici aumentano progressivamente con le colonne e successivamente con le righe di ancoranti.

Caratteristiche elementi collegati

Coll.	Elemento portante			Elemento portato		
	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Materiale	
1	Colonna in acciaio tronco 0-Fondazione - Falda 1 (429.7; -0.7) [cm]	HEA200	S275	Piastra C.A. a livello 0-Fondazione (1734.7; -53.2) (1734.7; 540.8) (-55.3; 540.8) (-55.3; -53.2) [cm]	C32/40	Tirante in acciaio (419.7; -0.7; 0-Fondazione) (-0.3; -0.7; Falda 1) [cm]

Sollecitazioni di verifica nelle combinazioni

Coll.	Comb.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
1	SLU 1	2806	1208	-2170	-34	0	0
1	SLU 3	2928	-1208	-2641	-28	0	0
1	SLU 6	-8607	1208	88	136	0	0
1	SLU 8	-8625	-1208	88	124	0	0
1	SLU 9	2539	1208	-2163	-34	0	0
1	SLU 11	2660	-1208	-2634	-28	0	0
1	SLU 14	-8874	1208	88	136	0	0
1	SLU 16	-8893	-1208	88	125	0	0
1	SLU 17	4848	1208	-2151	-34	0	0
1	SLU 19	4969	-1208	-2622	-28	0	0
1	SLU 20	-1654	-1208	-2939	-20	0	0
1	SLU 23	40	-1208	88	138	0	0
1	SLU 25	4580	1208	-2144	-34	0	0
1	SLU 27	4702	-1208	-2615	-28	0	0
1	SLU 32	-6851	-1208	88	125	0	0

Verifiche delle distanze dai bordi degli ancoranti Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica e1 minima			Verifica e1 massima			Verifica e2 minima			Verifica e2 massima		
		e1,min.	e1,min,lim.	Verifica	e1,max.	e1,max,lim.	Verifica	e2,min.	e2,min,lim.	Verifica	e2,max.	e2,max,lim.	Verifica
1	X	50	25.2	Si	50	128	Si	50	25.2	Si	50	128	Si
1	Y	50	25.2	Si	50	128	Si	50	25.2	Si	50	128	Si

Verifiche degli interassi degli ancoranti Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica p1 minimo			Verifica p1 massimo			Verifica p2 minimo			Verifica p2 massimo		
		p1,min.	p1,min,lim.	Verifica	p1,max.	p1,max,lim.	Verifica	p2,min.	p2,min,lim.	Verifica	p2,max.	p2,max,lim.	Verifica
1	X	300	46.2	Si				290	50.4	Si			
1	Y	290	46.2	Si				300	50.4	Si			

Verifiche degli ancoranti

Verifica a taglio degli ancoranti §4.2.8.1.1 NTC18

Fv,Ed	Fv,Rd	αv	Area resistente	ftbk	αb	fyb	F1,vb,Rd	F2,vb,Rd	Tipo collegamento	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
726	2943	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.98	SLU 3	1	0.2467	Si
724	2943	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.98	SLU 11	1	0.2462	Si
722	2942	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.98	SLU 19	1	0.2453	Si
720	2942	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.98	SLU 27	1	0.2447	Si
712	2947	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.98	SLU 20	1	0.2415	Si

Verifiche a trazione degli ancoranti §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	ftbk	A,res.t	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1500.4	7585.2	0.9	43	245	SLU 19	1	0.1978	Si
1438.7	7585.2	0.9	43	245	SLU 17	1	0.1897	Si
1433.1	7585.2	0.9	43	245	SLU 27	1	0.1889	Si
1371.4	7585.2	0.9	43	245	SLU 25	1	0.1808	Si
991.2	7585.2	0.9	43	245	SLU 3	1	0.1307	Si

Verifiche a trazione e taglio degli ancoranti §4.2.8.1.1 NTC18 § 6.2.2(7) EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	Fv,Ed	Fvb,Rd	F1,vb,Rd	F2,vb,Rd	A,res.t	A,res.v	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1500.4	7585.2	0.9	721.6	2942.3	4214	3013	245	245	SLU 19	1	0.3865	Si
1433.1	7585.2	0.9	720	2942.2	4214	3013	245	245	SLU 27	1	0.3797	Si
1438.7	7585.2	0.9	616.8	2935	4214	3013	245	245	SLU 17	1	0.3456	Si
991.2	7585.2	0.9	725.9	2942.6	4214	3013	245	245	SLU 3	1	0.34	Si

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	Fv,Ed	Fvb,Rd	F1,vb,Rd	F2,vb,Rd	A,res.t	A,res.v	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1371.4	7585.2	0.9	615.3	2934.9	4214	3013	245	245	SLU 25	1	0.3388	Si

Verifiche a rifollamento §4.2.8.1.1 NTC18

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
X	660	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 3	1	0.022	Si
X	658	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 11	1	0.0219	Si
X	658	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 20	1	0.0219	Si
X	655	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 19	1	0.0218	Si
X	654	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 27	1	0.0218	Si
Y	302	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 23	1	0.0101	Si
Y	302	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 1	1	0.0101	Si
Y	302	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 9	1	0.0101	Si
Y	302	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 17	1	0.0101	Si
Y	302	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 25	1	0.0101	Si

Verifica a block tearing § 3.10.2 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

FvEdX	Veff,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	Veff,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Indici bulloni	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-660	28087	869	869	302	28087	869	869	1	CE	43	27.5	1	SLU 3	1	0.0343	Si
-658	28087	869	869	302	28087	869	869	1	CE	43	27.5	1	SLU 11	1	0.0342	Si
-655	28087	869	869	302	28087	869	869	1	CE	43	27.5	1	SLU 19	1	0.0341	Si
-654	28087	869	869	302	28087	869	869	1	CE	43	27.5	1	SLU 27	1	0.034	Si
-658	28087	869	869	270	28087	869	869	1	CE	43	27.5	1	SLU 20	1	0.0331	Si

Verifica a punzonamento §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Bp,Rd	dm	tp	ftk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1500	42796	30	22	43	SLU 19	1	0.0351	Si
1439	42796	30	22	43	SLU 17	1	0.0336	Si
1433	42796	30	22	43	SLU 27	1	0.0335	Si
1371	42796	30	22	43	SLU 25	1	0.032	Si
991	42796	30	22	43	SLU 3	1	0.0232	Si

Verifica pressione sulla piastra di ancoraggio del tirafondo § 6.2.6.12 (6) EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

NEd	A netta	σEd	fcd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
15003.8	9686	0.1549	1.8813	SLU 19	1	0.0823	Si
14386.7	9686	0.1485	1.8813	SLU 17	1	0.079	Si
14330.7	9686	0.148	1.8813	SLU 27	1	0.0786	Si
13713.5	9686	0.1416	1.8813	SLU 25	1	0.0753	Si
9912.1	9686	0.1023	1.8813	SLU 3	1	0.0544	Si

Verifiche di resistenza

Piatto della rosetta

Verifica a taglio in direzione X/M §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
775	35837	2370	SLU 19	1	0.0216	Si
743	35837	2370	SLU 17	1	0.0207	Si
740	35837	2370	SLU 27	1	0.0206	Si
708	35837	2370	SLU 25	1	0.0198	Si
512	35837	2370	SLU 3	1	0.0143	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta Y §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl	Sforzo normale			Momento My				ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd						
1				19363	465536	1	1	0	0	SLU 19	1	0.0416	Si
1				18567	465536	1	1	0	0	SLU 17	1	0.0399	Si
1				18494	465536	1	1	0	0	SLU 27	1	0.0397	Si
1				17698	465536	1	1	0	0	SLU 25	1	0.038	Si
1				12792	465536	1	1	0	0	SLU 3	1	0.0275	Si

Irrigidimento superiore

Verifica a taglio in direzione Y/N §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-1500	17692	1170	SLU 19	1	0.0848	Si
-1439	17692	1170	SLU 17	1	0.0813	Si
-1433	17692	1170	SLU 27	1	0.081	Si
-1371	17692	1170	SLU 25	1	0.0775	Si
996	17692	1170	SLU 16	1	0.0563	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl	Sforzo normale			Momento Mx				ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd						
1				75019	2983389	1	1	0	0	SLU 19	1	0.0251	Si
1				71933	2983389	1	1	0	0	SLU 17	1	0.0241	Si
1				71653	2983389	1	1	0	0	SLU 27	1	0.024	Si

	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd						
3				-38266	1609042	1	1	0	0	SLU 16	1	0.0238	Si
3				-38186	1609042	1	1	0	0	SLU 14	1	0.0237	Si

Verifica delle saldature

Caratteristiche delle saldature

Tipo di saldatura tra piastra, asta portata ed eventuali irrigidimenti: Completa penetrazione

Tipo di saldatura rosette: Cordone d'angolo; Lato cordoni rosette: 5

Le saldature a completa penetrazione e a completo ripristino di resistenza non necessitano di verifiche §4.2.8.2.1 NTC18

Verifica delle saldature (criterio semplificato) §4.2.8.2.4 NTC18

Rosetta

Fw,Ed	Fw,Rd	ftk	β	X	Y	Saldatura lunga	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
11.944	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 19	1	0.1446	Si
11.453	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 17	1	0.1386	Si
11.409	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 27	1	0.1381	Si
10.917	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 25	1	0.1322	Si
7.891	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 3	1	0.0955	Si

Verifica resistenza elastica a momento della piastra

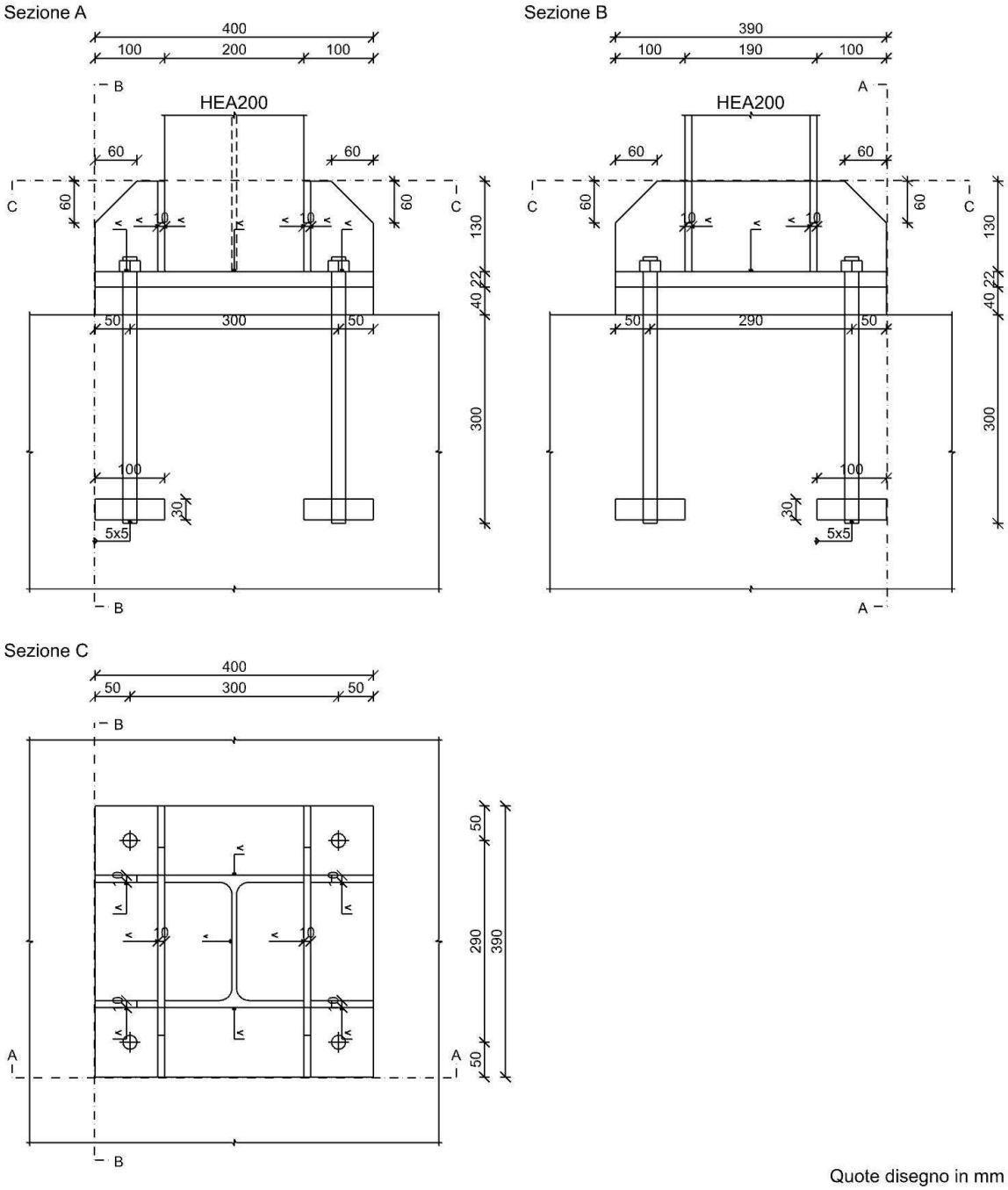
mEd	Spessore	W elastico	fyd	mRd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
397	22	81	26.1905	2113	SLU 19	1	0.1879	Si
381	22	81	26.1905	2113	SLU 17	1	0.1801	Si
379	22	81	26.1905	2113	SLU 27	1	0.1794	Si
363	22	81	26.1905	2113	SLU 25	1	0.1717	Si
262	22	81	26.1905	2113	SLU 3	1	0.1241	Si

Verifica pressione della piastra sul calcestruzzo § 6.2.5 (7) EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

σc,Ed	c	fjd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-0.0843	33.5	2.5097	SLU 16	1	0.0336	Si
-0.0841	33.5	2.5097	SLU 14	1	0.0335	Si
-0.0817	33.5	2.5097	SLU 8	1	0.0326	Si
-0.0816	33.5	2.5097	SLU 6	1	0.0325	Si
-0.0649	33.5	2.5097	SLU 32	1	0.0259	Si

Piastra di base - col. 0-Fondazione - Falda 1 (849.7; 488.3); piastra 0-Fondazione

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)



Quote disegno in mm

Dati generali

Piastre e ancoranti

Piastra materiale S275 (fy = 27.5; fu = 43) spessore: 22

Irrigidimenti superiori materiale S275 (fy = 27.5; fu = 43) spessore: 10

Strato di allettamento resistenza fck = 3.32 spessore: 40

Ancoranti di tipo Tirafondo acciaio profilato: diametro tirafondi 20, materiale S275 profilati (fub = 43) attivi solo a trazione sollecitati sul filetto

Diametro fori 21

Ancoraggio con rosette materiale S275 (fy = 27.5; fu = 43) spessore: 30

N° tirafondi: 4

Computo dei pesi

Piastra: 26.94

Irrigidimento superiore: 5.25

Rosette: 9.42

Tirafondi: 3.8

Volume dello strato di allettamento: 6240000

Peso totale della connessione: 45.41

Esposizione a fenomeni corrosivi o ambientali

Collegamento esposto a fenomeni corrosivi o ambientali

Riferimenti per le verifiche

Direzione X: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano delle ali dell'elemento portato.

Direzione Y: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano dell'anima dell'elemento portato.

Indici degli ancoranti: l'ancorante con indice 1 è quello con coordinata x minima e y massima,

gli indici aumentano progressivamente con le colonne e successivamente con le righe di ancoranti.

Caratteristiche elementi collegati

Coll.	Elemento portante			Elemento portato		
	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Materiale	
1	Colonna in acciaio tronco 0-Fondazione - Falda 1 (849.7; 488.3) [cm]	HEA200	S275	Piastra C.A. a livello 0-Fondazione (1734.7; -53.2) (1734.7; 540.8) (-55.3; 540.8) (-55.3; -53.2) [cm]	C32/40	

Sollecitazioni di verifica nelle combinazioni

Coll.	Comb.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
1	SLU 4	-7846	-103	-103	34	0	0
1	SLU 7	741	-103	103	-38	0	0
1	SLU 10	-8113	103	-103	39	0	0
1	SLU 12	-8143	-103	-103	34	0	0
1	SLU 14	-8113	103	103	-38	0	0
1	SLU 15	443	-103	103	-38	0	0
1	SLU 16	-8143	-103	103	-34	0	0
1	SLU 17	3320	103	-103	31	0	0
1	SLU 19	3290	-103	-103	38	0	0
1	SLU 21	3320	103	103	-31	0	0
1	SLU 23	3290	-103	103	-38	0	0
1	SLU 25	3022	103	-103	31	0	0
1	SLU 27	2992	-103	-103	38	0	0
1	SLU 31	2992	-103	103	-38	0	0

Verifiche delle distanze dai bordi degli ancoranti Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica e1 minima			Verifica e1 massima			Verifica e2 minima			Verifica e2 massima		
		e1,min.	e1,min,lim.	Verifica	e1,max.	e1,max,lim.	Verifica	e2,min.	e2,min,lim.	Verifica	e2,max.	e2,max,lim.	Verifica
1	X	50	25.2	Si	50	128	Si	50	25.2	Si	50	128	Si
1	Y	50	25.2	Si	50	128	Si	50	25.2	Si	50	128	Si

Verifiche degli interassi degli ancoranti Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica p1 minimo			Verifica p1 massimo			Verifica p2 minimo			Verifica p2 massimo		
		p1,min.	p1,min,lim.	Verifica	p1,max.	p1,max,lim.	Verifica	p2,min.	p2,min,lim.	Verifica	p2,max.	p2,max,lim.	Verifica
1	X	300	46.2	Si				290	50.4	Si			
1	Y	290	46.2	Si				300	50.4	Si			

Verifiche degli ancoranti

Verifica a taglio degli ancoranti §4.2.8.1.1 NTC18

Fv,Ed	Fv,Rd	αv	Area resistente	ftbk	αb	fyb	F1,vb,Rd	F2,vb,Rd	Tipo collegamento	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
37	2925	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.97	SLU 31	1	0.0125	Si
37	2925	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.97	SLU 23	1	0.0125	Si
37	2925	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.97	SLU 15	1	0.0125	Si
37	2925	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.97	SLU 7	1	0.0125	Si
37	2925	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.97	SLU 27	1	0.0125	Si

Verifiche a trazione degli ancoranti §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	ftbk	A,res.t	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
844	7585.2	0.9	43	245	SLU 21	1	0.1113	Si
844	7585.2	0.9	43	245	SLU 17	1	0.1113	Si
836.5	7585.2	0.9	43	245	SLU 23	1	0.1103	Si
836.5	7585.2	0.9	43	245	SLU 19	1	0.1103	Si
769.5	7585.2	0.9	43	245	SLU 25	1	0.1014	Si

Verifiche a trazione e taglio degli ancoranti §4.2.8.1.1 NTC18 § 6.2.2(7) EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	Fv,Ed	Fvb,Rd	F1,vb,Rd	F2,vb,Rd	A,res.t	A,res.v	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
844	7585.2	0.9	36.5	2924.7	4214	3013	245	245	SLU 17	1	0.092	Si
844	7585.2	0.9	36.5	2924.7	4214	3013	245	245	SLU 21	1	0.092	Si
836.5	7585.2	0.9	36.5	2924.7	4214	3013	245	245	SLU 19	1	0.0913	Si
836.5	7585.2	0.9	36.5	2924.7	4214	3013	245	245	SLU 23	1	0.0913	Si
769.5	7585.2	0.9	36.5	2924.7	4214	3013	245	245	SLU 25	1	0.0849	Si

Verifiche a rifollamento §4.2.8.1.1 NTC18

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
X	26	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	-145	SLU 31	1	0.0009	Si
X	26	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	-145	SLU 23	1	0.0009	Si
X	26	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	-145	SLU 15	1	0.0009	Si
X	26	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	-145	SLU 7	1	0.0009	Si
X	26	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	-145	SLU 27	1	0.0009	Si
Y	26	30032	2.5	0.794	43	22	20	150	145	SLU 31	1	0.0009	Si
Y	26	30032	2.5	0.794	43	22	20	150	145	SLU 23	1	0.0009	Si
Y	26	30032	2.5	0.794	43	22	20	150	145	SLU 15	1	0.0009	Si
Y	26	30032	2.5	0.794	43	22	20	150	145	SLU 7	1	0.0009	Si
Y	26	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 27	1	0.0009	Si

Verifica a block tearing § 3.10.2 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

FvEdX	Veff,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	Veff,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Indici bulloni	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
26	28087	869	869	26	28087	869	869	2	CE	43	27.5	1	SLU 31	1	0.0018	Si
26	28087	869	869	26	28087	869	869	2	CE	43	27.5	1	SLU 23	1	0.0018	Si
26	28087	869	869	26	28087	869	869	2	CE	43	27.5	1	SLU 15	1	0.0018	Si
26	28087	869	869	26	28087	869	869	2	CE	43	27.5	1	SLU 7	1	0.0018	Si
-26	28087	869	869	26	28087	869	869	1	CE	43	27.5	1	SLU 27	1	0.0018	Si

Verifica a punzonamento §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Bp,Rd	dm	tp	ftk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
844	42796	30	22	43	SLU 21	1	0.0197	Si
844	42796	30	22	43	SLU 17	1	0.0197	Si
836	42796	30	22	43	SLU 23	1	0.0195	Si
836	42796	30	22	43	SLU 19	1	0.0195	Si
769	42796	30	22	43	SLU 25	1	0.018	Si

Verifica pressione sulla piastra di ancoraggio del tirafondo § 6.2.6.12 (6) EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

NEd	A netta	σEd	fcd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
8439.5	9686	0.0871	1.8813	SLU 21	1	0.0463	Si
8439.5	9686	0.0871	1.8813	SLU 17	1	0.0463	Si
8364.6	9686	0.0864	1.8813	SLU 23	1	0.0459	Si
8364.6	9686	0.0864	1.8813	SLU 19	1	0.0459	Si
7695	9686	0.0794	1.8813	SLU 25	1	0.0422	Si

Verifiche di resistenza

Piatto della rosetta

Verifica a taglio in direzione X/M §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
436	35837	2370	SLU 21	1	0.0122	Si
436	35837	2370	SLU 17	1	0.0122	Si
432	35837	2370	SLU 23	1	0.012	Si
432	35837	2370	SLU 19	1	0.012	Si
397	35837	2370	SLU 25	1	0.0111	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta Y §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl	Sforzo normale			Momento My				ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd						
1				10892	465536	1	1	0	0	SLU 21	1	0.0234	Si
1				10892	465536	1	1	0	0	SLU 17	1	0.0234	Si
1				10795	465536	1	1	0	0	SLU 23	1	0.0232	Si
1				10795	465536	1	1	0	0	SLU 19	1	0.0232	Si
1				9931	465536	1	1	0	0	SLU 25	1	0.0213	Si

Irrigidimento superiore

Verifica a taglio in direzione Y/N §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
912	17692	1170	SLU 12	1	0.0516	Si
912	17692	1170	SLU 16	1	0.0516	Si
909	17692	1170	SLU 10	1	0.0514	Si
909	17692	1170	SLU 14	1	0.0514	Si
879	17692	1170	SLU 4	1	0.0497	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl	Sforzo normale			Momento Mx				ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd						
3				-35041	1609042	1	1	0	0	SLU 12	1	0.0218	Si
3				-35041	1609042	1	1	0	0	SLU 16	1	0.0218	Si
3				-34912	1609042	1	1	0	0	SLU 10	1	0.0217	Si
3				-34912	1609042	1	1	0	0	SLU 14	1	0.0217	Si
3				-33759	1609042	1	1	0	0	SLU 4	1	0.021	Si

Verifica delle saldature
Caratteristiche delle saldature
Tipo di saldatura tra piastra, asta portata ed eventuali irrigidimenti: Completa penetrazione
Tipo di saldatura rosette: Cordone d'angolo; Lato cordoni rosette: 5
Le saldature a completa penetrazione e a completo ripristino di resistenza non necessitano di verifiche §4.2.8.2.1 NTC18
Verifica delle saldature (criterio semplificato) §4.2.8.2.4 NTC18
Rosetta

Fw,Ed	Fw,Rd	ftk	β	X	Y	Saldatura lunga	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
6.719	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 21	1	0.0813	Si
6.719	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 17	1	0.0813	Si
6.659	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 23	1	0.0806	Si
6.659	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 19	1	0.0806	Si
6.126	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 25	1	0.0742	Si

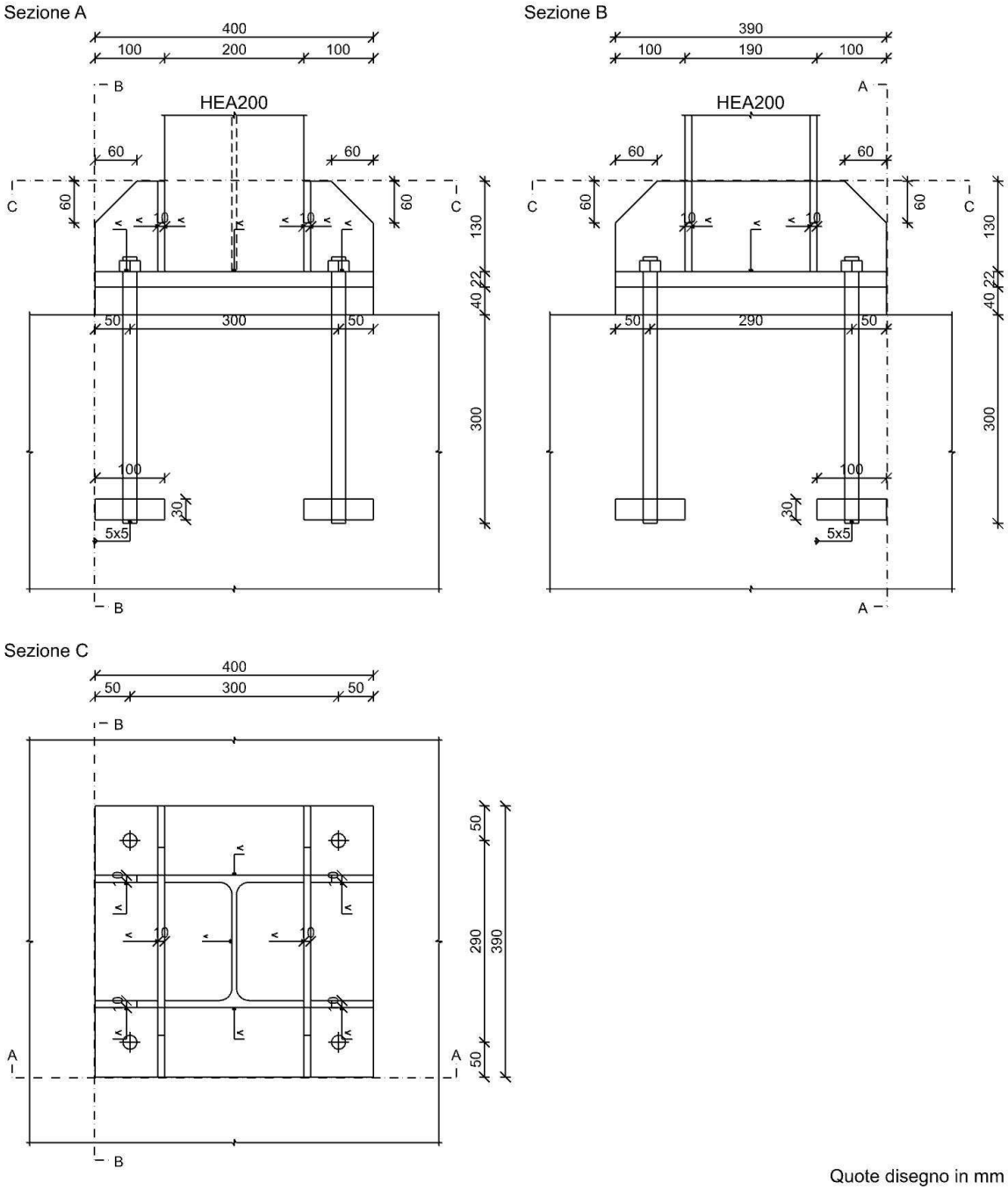
Verifica resistenza elastica a momento della piastra

mEd	Spessore	W elastico	fyd	mRd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
223	22	81	26.1905	2113	SLU 21	1	0.1057	Si
223	22	81	26.1905	2113	SLU 17	1	0.1057	Si
221	22	81	26.1905	2113	SLU 23	1	0.1047	Si
221	22	81	26.1905	2113	SLU 19	1	0.1047	Si
204	22	81	26.1905	2113	SLU 25	1	0.0964	Si

Verifica pressione della piastra sul calcestruzzo § 6.2.5 (7) EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

σc,Ed	c	fjd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-0.0772	33.5	2.5097	SLU 16	1	0.0308	Si
-0.0772	33.5	2.5097	SLU 12	1	0.0308	Si
-0.0769	33.5	2.5097	SLU 14	1	0.0306	Si
-0.0769	33.5	2.5097	SLU 10	1	0.0306	Si
-0.0744	33.5	2.5097	SLU 4	1	0.0296	Si

Piastra di base - col. 0-Fondazione - Falda 1 (849.7; -0.7); piastra 0-Fondazione
Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)



Quote disegno in mm

Dati generali

Piastre e ancoranti

Piastra materiale S275 (fy = 27.5; fu = 43) spessore: 22

Irrigidimenti superiori materiale S275 (fy = 27.5; fu = 43) spessore: 10

Strato di allettamento resistenza fck = 3.32 spessore: 40

Ancoranti di tipo Tirafondo acciaio profilato: diametro tirafondi 20, materiale S275 profilati (fub = 43) attivi solo a trazione sollecitati sul filetto

Diametro fori 21

Ancoraggio con rosette materiale S275 (fy = 27.5; fu = 43) spessore: 30

N° tirafondi: 4

Computo dei pesi

Piastra: 26.94

Irrigidimento superiore: 5.25

Rosette: 9.42

Tirafondi: 3.8

Volume dello strato di allettamento: 6240000

Peso totale della connessione: 45.41

Esposizione a fenomeni corrosivi o ambientali

Collegamento esposto a fenomeni corrosivi o ambientali

Riferimenti per le verifiche

Direzione X: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano delle ali dell'elemento portato.
Direzione Y: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano dell'anima dell'elemento portato.
Indici degli ancoranti: l'ancorante con indice 1 è quello con coordinata x minima e y massima,
gli indici aumentano progressivamente con le colonne e successivamente con le righe di ancoranti.

Caratteristiche elementi collegati

Coll.	Elemento portante			Elemento portato		
	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Materiale	
1	Colonna in acciaio tronco 0-Fondazione - Falda 1 (849.7; -0.7) [cm]	HEA200	S275	Piastra C.A. a livello 0-Fondazione (1734.7; -53.2) (1734.7; 540.8) (-55.3; 540.8) (-55.3; -53.2) [cm]	C32/40	

Sollecitazioni di verifica nelle combinazioni

Coll.	Comb.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
1	SLU 1	780	1208	-88	-31	0	0
1	SLU 4	-6511	-1208	-88	-34	0	0
1	SLU 7	430	-1208	88	38	0	0
1	SLU 8	-6511	-1208	88	34	0	0
1	SLU 9	538	1208	-88	-31	0	0
1	SLU 10	-6403	1208	-88	-39	0	0
1	SLU 12	-6753	-1208	-88	-34	0	0
1	SLU 14	-6403	1208	88	38	0	0
1	SLU 15	188	-1208	88	38	0	0
1	SLU 16	-6753	-1208	88	34	0	0
1	SLU 17	2841	1208	-88	-31	0	0
1	SLU 21	2841	1208	88	31	0	0
1	SLU 23	2491	-1208	88	38	0	0
1	SLU 25	2599	1208	-88	-31	0	0
1	SLU 27	2249	-1208	-88	-38	0	0
1	SLU 29	2599	1208	88	31	0	0
1	SLU 31	2249	-1208	88	38	0	0

Verifiche delle distanze dai bordi degli ancoranti Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica e1 minima			Verifica e1 massima			Verifica e2 minima			Verifica e2 massima		
		e1,min.	e1,min,lim.	Verifica	e1,max.	e1,max,lim.	Verifica	e2,min.	e2,min,lim.	Verifica	e2,max.	e2,max,lim.	Verifica
1	X	50	25.2	Si	50	128	Si	50	25.2	Si	50	128	Si
1	Y	50	25.2	Si	50	128	Si	50	25.2	Si	50	128	Si

Verifiche degli interassi degli ancoranti Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica p1 minimo			Verifica p1 massimo			Verifica p2 minimo			Verifica p2 massimo		
		p1,min.	p1,min,lim.	Verifica	p1,max.	p1,max,lim.	Verifica	p2,min.	p2,min,lim.	Verifica	p2,max.	p2,max,lim.	Verifica
1	X	300	46.2	Si				290	50.4	Si			
1	Y	290	46.2	Si				300	50.4	Si			

Verifiche degli ancoranti

Verifica a taglio degli ancoranti §4.2.8.1.1 NTC18

Fv,Ed	Fv,Rd	αv	Area resistente	ftbk	αb	fyb	F1,vb,Rd	F2,vb,Rd	Tipo collegamento	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
303	3005	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	1	SLU 31	1	0.1008	Si
303	3005	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	1	SLU 23	1	0.1008	Si
303	3005	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	1	SLU 15	1	0.1008	Si
303	3005	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	1	SLU 7	1	0.1008	Si
303	3005	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	1	SLU 27	1	0.1008	Si

Verifiche a trazione degli ancoranti §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	ftbk	A,res.t	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
799.5	7585.2	0.9	43	245	SLU 17	1	0.1054	Si
799.5	7585.2	0.9	43	245	SLU 21	1	0.1054	Si
738.9	7585.2	0.9	43	245	SLU 25	1	0.0974	Si
738.9	7585.2	0.9	43	245	SLU 29	1	0.0974	Si
711.9	7585.2	0.9	43	245	SLU 23	1	0.0939	Si

Verifiche a trazione e taglio degli ancoranti §4.2.8.1.1 NTC18 § 6.2.2(7) EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	Fv,Ed	Fvb,Rd	F1,vb,Rd	F2,vb,Rd	A,res.t	A,res.v	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
799.5	7585.2	0.9	302.8	3004.6	4214	3013	245	245	SLU 21	1	0.1761	Si
799.5	7585.2	0.9	302.8	3004.6	4214	3013	245	245	SLU 17	1	0.1761	Si

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	Fv,Ed	Fvb,Rd	F1,vb,Rd	F2,vb,Rd	A,res.t	A,res.v	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
738.9	7585.2	0.9	302.8	3004.6	4214	3013	245	245	SLU 29	1	0.1703	Si
738.9	7585.2	0.9	302.8	3004.6	4214	3013	245	245	SLU 25	1	0.1703	Si
711.9	7585.2	0.9	302.8	3004.6	4214	3013	245	245	SLU 23	1	0.1678	Si

Verifiche a rifollamento §4.2.8.1.1 NTC18

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
X	22	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 31	1	0.0007	Si
X	22	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 23	1	0.0007	Si
X	22	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 15	1	0.0007	Si
X	22	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 7	1	0.0007	Si
X	22	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 27	1	0.0007	Si
Y	302	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 31	1	0.0101	Si
Y	302	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 23	1	0.0101	Si
Y	302	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 15	1	0.0101	Si
Y	302	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 7	1	0.0101	Si
Y	302	30032	2.5	0.794	43	22	20	150	145	SLU 27	1	0.0101	Si

Verifica a block tearing § 3.10.2 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

FvEdX	Veff,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	Veff,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Indici bulloni	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-22	28087	869	869	-302	28087	869	869	3	CE	43	27.5	1	SLU 25	1	0.0115	Si
-22	28087	869	869	-302	28087	869	869	3	CE	43	27.5	1	SLU 17	1	0.0115	Si
-22	28087	869	869	-302	28087	869	869	3	CE	43	27.5	1	SLU 9	1	0.0115	Si
-22	28087	869	869	-302	28087	869	869	3	CE	43	27.5	1	SLU 1	1	0.0115	Si
22	28087	869	869	-302	28087	869	869	4	CE	43	27.5	1	SLU 29	1	0.0115	Si

Verifica a punzonamento §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Bp,Rd	dm	tp	ftk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
799	42796	30	22	43	SLU 17	1	0.0187	Si
799	42796	30	22	43	SLU 21	1	0.0187	Si
739	42796	30	22	43	SLU 25	1	0.0173	Si
739	42796	30	22	43	SLU 29	1	0.0173	Si
712	42796	30	22	43	SLU 23	1	0.0166	Si

Verifica pressione sulla piastra di ancoraggio del tirafondo § 6.2.6.12 (6) EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

NEd	A netta	σEd	fcd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
7994.7	9686	0.0825	1.8813	SLU 17	1	0.0439	Si
7994.7	9686	0.0825	1.8813	SLU 21	1	0.0439	Si
7388.7	9686	0.0763	1.8813	SLU 25	1	0.0405	Si
7388.7	9686	0.0763	1.8813	SLU 29	1	0.0405	Si
7119.5	9686	0.0735	1.8813	SLU 23	1	0.0391	Si

Verifiche di resistenza

Piatto della rosetta

Verifica a taglio in direzione X/M §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
413	35837	2370	SLU 17	1	0.0115	Si
413	35837	2370	SLU 21	1	0.0115	Si
381	35837	2370	SLU 25	1	0.0106	Si
381	35837	2370	SLU 29	1	0.0106	Si
368	35837	2370	SLU 23	1	0.0103	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta Y §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl	Sforzo normale			Momento My				ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd						
1				10318	465536	1	1	0	0	SLU 17	1	0.0222	Si
1				10318	465536	1	1	0	0	SLU 21	1	0.0222	Si
1				9535	465536	1	1	0	0	SLU 25	1	0.0205	Si
1				9535	465536	1	1	0	0	SLU 29	1	0.0205	Si
1				9188	465536	1	1	0	0	SLU 23	1	0.0197	Si

Irrigidimento superiore

Verifica a taglio in direzione Y/N §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-799	17692	1170	SLU 17	1	0.0452	Si
-799	17692	1170	SLU 21	1	0.0452	Si
757	17692	1170	SLU 12	1	0.0428	Si
757	17692	1170	SLU 16	1	0.0428	Si
-739	17692	1170	SLU 25	1	0.0418	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl	Sforzo normale			Momento Mx				ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd						
3				-29059	1609042	1	1	0	0	SLU 12	1	0.0181	Si

	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd						
3				-29059	1609042	1	1	0	0	SLU 16	1	0.0181	Si
3				-28016	1609042	1	1	0	0	SLU 4	1	0.0174	Si
3				-28016	1609042	1	1	0	0	SLU 8	1	0.0174	Si
3				-27553	1609042	1	1	0	0	SLU 14	1	0.0171	Si

Verifica delle saldature

Caratteristiche delle saldature

Tipo di saldatura tra piastra, asta portata ed eventuali irrigidimenti: Completa penetrazione

Tipo di saldatura rosette: Cordone d'angolo; Lato cordoni rosette: 5

Le saldature a completa penetrazione e a completo ripristino di resistenza non necessitano di verifiche §4.2.8.2.1 NTC18

Verifica delle saldature (criterio semplificato) §4.2.8.2.4 NTC18

Rosetta

Fw,Ed	Fw,Rd	ftk	β	X	Y	Saldatura lunga	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
6.365	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 17	1	0.077	Si
6.365	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 21	1	0.077	Si
5.882	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 25	1	0.0712	Si
5.882	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 29	1	0.0712	Si
5.668	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 23	1	0.0686	Si

Verifica resistenza elastica a momento della piastra

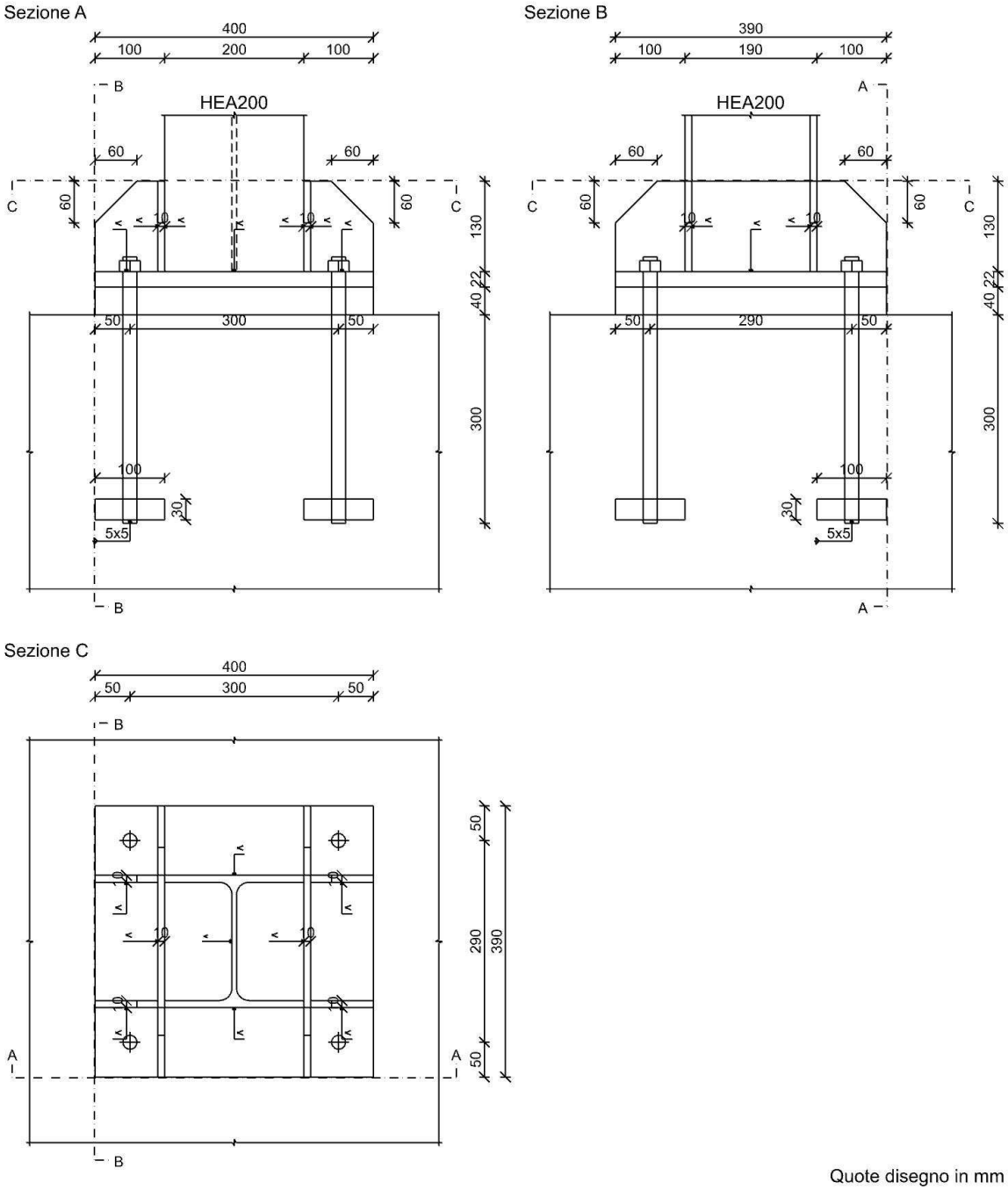
mEd	Spessore	W elastico	fyd	mRd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
212	22	81	26.1905	2113	SLU 17	1	0.1001	Si
212	22	81	26.1905	2113	SLU 21	1	0.1001	Si
195	22	81	26.1905	2113	SLU 25	1	0.0925	Si
195	22	81	26.1905	2113	SLU 29	1	0.0925	Si
188	22	81	26.1905	2113	SLU 23	1	0.0891	Si

Verifica pressione della piastra sul calcestruzzo § 6.2.5 (7) EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

σc,Ed	c	fjd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-0.064	33.5	2.5097	SLU 16	1	0.0255	Si
-0.064	33.5	2.5097	SLU 12	1	0.0255	Si
-0.0617	33.5	2.5097	SLU 4	1	0.0246	Si
-0.0617	33.5	2.5097	SLU 8	1	0.0246	Si
-0.0607	33.5	2.5097	SLU 10	1	0.0242	Si

Piastra di base - col. 0-Fondazione - Falda 1 (1249.7; 488.3); piastra 0-Fondazione

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)



Quote disegno in mm

Dati generali

Piastre e ancoranti

Piastra materiale S275 (fy = 27.5; fu = 43) spessore: 22

Irrigidimenti superiori materiale S275 (fy = 27.5; fu = 43) spessore: 10

Strato di allettamento resistenza fck = 3.32 spessore: 40

Ancoranti di tipo Tirafondo acciaio profilato: diametro tirafondi 20, materiale S275 profilati (fub = 43) attivi solo a trazione sollecitati sul filetto

Diametro fori 21

Ancoraggio con rosette materiale S275 (fy = 27.5; fu = 43) spessore: 30

N° tirafondi: 4

Computo dei pesi

Piastra: 26.94

Irrigidimento superiore: 5.25

Rosette: 9.42

Tirafondi: 3.8

Volume dello strato di allettamento: 6240000

Peso totale della connessione: 45.41

Esposizione a fenomeni corrosivi o ambientali

Collegamento esposto a fenomeni corrosivi o ambientali

Riferimenti per le verifiche

Direzione X: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano delle ali dell'elemento portato.

Direzione Y: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano dell'anima dell'elemento portato.

Indici degli ancoranti: l'ancorante con indice 1 è quello con coordinata x minima e y massima,

gli indici aumentano progressivamente con le colonne e successivamente con le righe di ancoranti.

Caratteristiche elementi collegati

Coll.	Elemento portante			Elemento portato		
	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Materiale	
1	Colonna in acciaio tronco 0-Fondazione - Falda 1 (1249.7; 488.3) [cm]	HEA200	S275	Piastra C.A. a livello 0-Fondazione (1734.7; -53.2) (1734.7; 540.8) (-55.3; 540.8) (-55.3; -53.2) [cm]	C32/40	

Sollecitazioni di verifica nelle combinazioni

Coll.	Comb.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
1	SLU 3	697	-103	-103	137	0	0
1	SLU 4	-7890	-103	-103	124	0	0
1	SLU 10	-8170	103	-103	136	0	0
1	SLU 11	387	-103	-103	137	0	0
1	SLU 12	-8200	-103	-103	125	0	0
1	SLU 14	-8170	103	103	-30	0	0
1	SLU 16	-8200	-103	103	-20	0	0
1	SLU 17	3277	103	-103	136	0	0
1	SLU 19	3247	-103	-103	138	0	0
1	SLU 21	3277	103	103	-34	0	0
1	SLU 23	3247	-103	103	-28	0	0
1	SLU 25	2966	103	-103	136	0	0
1	SLU 27	2936	-103	-103	138	0	0
1	SLU 29	2966	103	103	-34	0	0

Verifiche delle distanze dai bordi degli ancoranti Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica e1 minima			Verifica e1 massima			Verifica e2 minima			Verifica e2 massima		
		e1,min.	e1,min,lim.	Verifica	e1,max.	e1,max,lim.	Verifica	e2,min.	e2,min,lim.	Verifica	e2,max.	e2,max,lim.	Verifica
1	X	50	25.2	Si	50	128	Si	50	25.2	Si	50	128	Si
1	Y	50	25.2	Si	50	128	Si	50	25.2	Si	50	128	Si

Verifiche degli interassi degli ancoranti Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica p1 minimo			Verifica p1 massimo			Verifica p2 minimo			Verifica p2 massimo		
		p1,min.	p1,min,lim.	Verifica	p1,max.	p1,max,lim.	Verifica	p2,min.	p2,min,lim.	Verifica	p2,max.	p2,max,lim.	Verifica
1	X	300	46.2	Si				290	50.4	Si			
1	Y	290	46.2	Si				300	50.4	Si			

Verifiche degli ancoranti

Verifica a taglio degli ancoranti §4.2.8.1.1 NTC18

Fv,Ed	Fv,Rd	αv	Area resistente	ftbk	αb	fyb	F1,vb,Rd	F2,vb,Rd	Tipo collegamento	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
37	2925	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.97	SLU 27	1	0.0125	Si
37	2925	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.97	SLU 19	1	0.0125	Si
37	2925	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.97	SLU 11	1	0.0125	Si
37	2925	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.97	SLU 3	1	0.0125	Si
37	2925	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.97	SLU 25	1	0.0125	Si

Verifiche a trazione degli ancoranti §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	ftbk	A,res.t	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
833.2	7585.2	0.9	43	245	SLU 21	1	0.1099	Si
833.2	7585.2	0.9	43	245	SLU 17	1	0.1098	Si
825.7	7585.2	0.9	43	245	SLU 23	1	0.1089	Si
825.7	7585.2	0.9	43	245	SLU 19	1	0.1089	Si
755.5	7585.2	0.9	43	245	SLU 29	1	0.0996	Si

Verifiche a trazione e taglio degli ancoranti §4.2.8.1.1 NTC18 § 6.2.2(7) EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	Fv,Ed	Fvb,Rd	F1,vb,Rd	F2,vb,Rd	A,res.t	A,res.v	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
833.2	7585.2	0.9	36.5	2924.7	4214	3013	245	245	SLU 17	1	0.0909	Si
833.2	7585.2	0.9	36.5	2924.7	4214	3013	245	245	SLU 21	1	0.0909	Si
825.7	7585.2	0.9	36.5	2924.7	4214	3013	245	245	SLU 23	1	0.0902	Si
825.7	7585.2	0.9	36.5	2924.7	4214	3013	245	245	SLU 19	1	0.0902	Si
755.5	7585.2	0.9	36.5	2924.7	4214	3013	245	245	SLU 25	1	0.0836	Si

Verifiche a rifollamento §4.2.8.1.1 NTC18

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
X	26	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	-145	SLU 27	1	0.0009	Si
X	26	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	-145	SLU 19	1	0.0009	Si
X	26	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	-145	SLU 11	1	0.0009	Si
X	26	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	-145	SLU 3	1	0.0009	Si
X	26	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	-145	SLU 25	1	0.0009	Si
Y	26	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 27	1	0.0009	Si
Y	26	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 19	1	0.0009	Si
Y	26	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 11	1	0.0009	Si
Y	26	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 3	1	0.0009	Si
Y	26	30032	2.5	0.794	43	22	20	150	145	SLU 25	1	0.0009	Si

Verifica a block tearing § 3.10.2 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

FvEdX	Veff,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	Veff,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Indici bulloni	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-26	28087	869	869	26	28087	869	869	1	CE	43	27.5	1	SLU 27	1	0.0018	Si
-26	28087	869	869	26	28087	869	869	1	CE	43	27.5	1	SLU 19	1	0.0018	Si
-26	28087	869	869	26	28087	869	869	1	CE	43	27.5	1	SLU 11	1	0.0018	Si
-26	28087	869	869	26	28087	869	869	1	CE	43	27.5	1	SLU 3	1	0.0018	Si
26	28087	869	869	26	28087	869	869	2	CE	43	27.5	1	SLU 23	1	0.0018	Si

Verifica a punzonamento §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Bp,Rd	dm	tp	ftk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
833	42796	30	22	43	SLU 21	1	0.0195	Si
833	42796	30	22	43	SLU 17	1	0.0195	Si
826	42796	30	22	43	SLU 23	1	0.0193	Si
826	42796	30	22	43	SLU 19	1	0.0193	Si
756	42796	30	22	43	SLU 29	1	0.0177	Si

Verifica pressione sulla piastra di ancoraggio del tirafondo § 6.2.6.12 (6) EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

NEd	A netta	σEd	fcd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
8332.3	9686	0.086	1.8813	SLU 21	1	0.0457	Si
8332.3	9686	0.086	1.8813	SLU 17	1	0.0457	Si
8257.5	9686	0.0853	1.8813	SLU 23	1	0.0453	Si
8257.4	9686	0.0853	1.8813	SLU 19	1	0.0453	Si
7555.3	9686	0.078	1.8813	SLU 29	1	0.0415	Si

Verifiche di resistenza

Piatto della rosetta

Verifica a taglio in direzione X/M §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
430	35837	2370	SLU 21	1	0.012	Si
430	35837	2370	SLU 17	1	0.012	Si
426	35837	2370	SLU 23	1	0.0119	Si
426	35837	2370	SLU 19	1	0.0119	Si
390	35837	2370	SLU 29	1	0.0109	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta Y §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl	Sforzo normale			Momento My				ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd						
1				10753	465536	1	1	0	0	SLU 21	1	0.0231	Si
1				10753	465536	1	1	0	0	SLU 17	1	0.0231	Si
1				10657	465536	1	1	0	0	SLU 23	1	0.0229	Si
1				10657	465536	1	1	0	0	SLU 19	1	0.0229	Si
1				9750	465536	1	1	0	0	SLU 29	1	0.0209	Si

Irrigidimento superiore

Verifica a taglio in direzione Y/N §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
919	17692	1170	SLU 12	1	0.0519	Si
919	17692	1170	SLU 16	1	0.0519	Si
915	17692	1170	SLU 10	1	0.0517	Si
915	17692	1170	SLU 14	1	0.0517	Si
884	17692	1170	SLU 4	1	0.05	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl	Sforzo normale			Momento Mx				ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd						
3				-35286	1609042	1	1	0	0	SLU 12	1	0.0219	Si
3				-35286	1609042	1	1	0	0	SLU 16	1	0.0219	Si
3				-35157	1609042	1	1	0	0	SLU 10	1	0.0218	Si
3				-35157	1609042	1	1	0	0	SLU 14	1	0.0218	Si
3				-33949	1609042	1	1	0	0	SLU 4	1	0.0211	Si

Verifica delle saldature
Caratteristiche delle saldature
Tipo di saldatura tra piastra, asta portata ed eventuali irrigidimenti: Completa penetrazione
Tipo di saldatura rosette: Cordone d'angolo; Lato cordoni rosette: 5
Le saldature a completa penetrazione e a completo ripristino di resistenza non necessitano di verifiche §4.2.8.2.1 NTC18
Verifica delle saldature (criterio semplificato) §4.2.8.2.4 NTC18
Rosetta

Fw,Ed	Fw,Rd	ftk	β	X	Y	Saldatura lunga	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
6.633	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 21	1	0.0803	Si
6.633	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 17	1	0.0803	Si
6.574	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 23	1	0.0796	Si
6.574	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 19	1	0.0796	Si
6.015	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 29	1	0.0728	Si

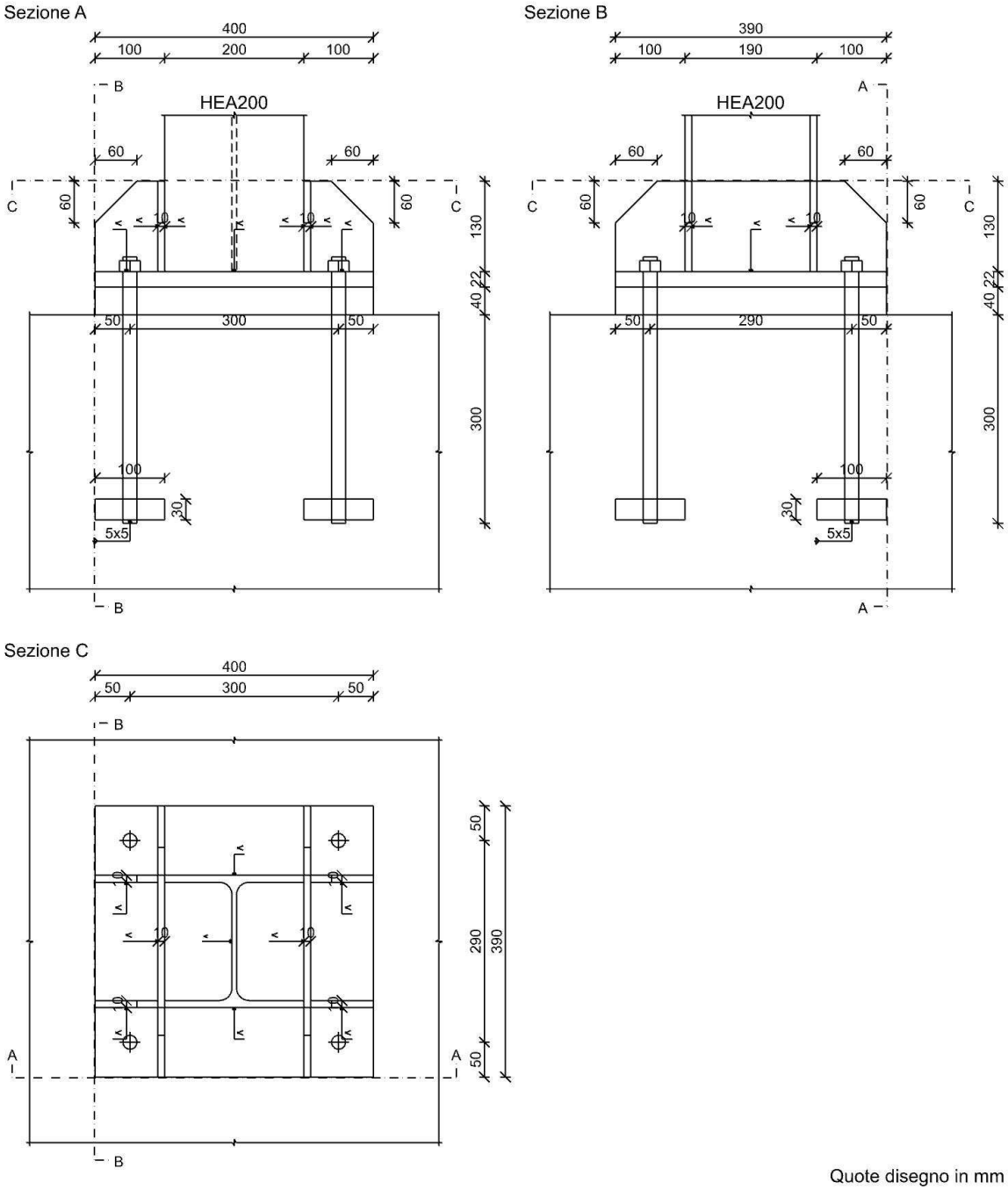
Verifica resistenza elastica a momento della piastra

mEd	Spessore	W elastico	fyd	mRd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
220	22	81	26.1905	2113	SLU 21	1	0.1043	Si
220	22	81	26.1905	2113	SLU 17	1	0.1043	Si
218	22	81	26.1905	2113	SLU 23	1	0.1034	Si
218	22	81	26.1905	2113	SLU 19	1	0.1034	Si
200	22	81	26.1905	2113	SLU 29	1	0.0946	Si

Verifica pressione della piastra sul calcestruzzo § 6.2.5 (7) EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

σc,Ed	c	fjd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-0.0777	33.5	2.5097	SLU 12	1	0.031	Si
-0.0777	33.5	2.5097	SLU 16	1	0.031	Si
-0.0774	33.5	2.5097	SLU 10	1	0.0309	Si
-0.0774	33.5	2.5097	SLU 14	1	0.0309	Si
-0.0748	33.5	2.5097	SLU 4	1	0.0298	Si

Piastra di base - col. 0-Fondazione - Falda 1 (1249.7; -0.7); piastra 0-Fondazione
Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)



Quote disegno in mm

Dati generali

Piastre e ancoranti

Piastra materiale S275 (fy = 27.5; fu = 43) spessore: 22

Irrigidimenti superiori materiale S275 (fy = 27.5; fu = 43) spessore: 10

Strato di allettamento resistenza fck = 3.32 spessore: 40

Ancoranti di tipo Tirafondo acciaio profilato: diametro tirafondi 20, materiale S275 profilati (fub = 43) attivi solo a trazione sollecitati sul filetto

Diametro fori 21

Ancoraggio con rosette materiale S275 (fy = 27.5; fu = 43) spessore: 30

N° tirafondi: 4

Computo dei pesi

Piastra: 26.94

Irrigidimento superiore: 5.25

Rosette: 9.42

Tirafondi: 3.8

Volume dello strato di allettamento: 6240000

Peso totale della connessione: 45.41

Esposizione a fenomeni corrosivi o ambientali

Collegamento esposto a fenomeni corrosivi o ambientali

Riferimenti per le verifiche

Direzione X: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano delle ali dell'elemento portato.

Direzione Y: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano dell'anima dell'elemento portato.

Indici degli ancoranti: l'ancorante con indice 1 è quello con coordinata x minima e y massima,

gli indici aumentano progressivamente con le colonne e successivamente con le righe di ancoranti.

Caratteristiche elementi collegati

Coll.	Elemento portante			Elemento portato		
	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Materiale	
1	Colonna in acciaio tronco 0-Fondazione - Falda 1 (1249.7; -0.7) [cm]	HEA200	S275	Piastra C.A. a livello 0-Fondazione (1734.7; -53.2) (1734.7; 540.8) (-55.3; 540.8) (-55.3; -53.2) [cm]	C32/40	Tirante in acciaio (1259.7; -0.7; 0-Fondazione) (1679.7; -0.7; Falda 1) [cm]

Sollecitazioni di verifica nelle combinazioni

Coll.	Comb.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
1	SLU 2	-8607	1208	-88	-136	0	0
1	SLU 4	-8625	-1208	-88	-124	0	0
1	SLU 5	2806	1208	2170	34	0	0
1	SLU 7	2927	-1208	2641	28	0	0
1	SLU 10	-8874	1208	-88	-136	0	0
1	SLU 12	-8893	-1208	-88	-125	0	0
1	SLU 13	2539	1208	2163	34	0	0
1	SLU 15	2660	-1208	2634	28	0	0
1	SLU 19	39	-1208	-88	-138	0	0
1	SLU 21	4848	1208	2151	34	0	0
1	SLU 23	4969	-1208	2622	28	0	0
1	SLU 24	-1654	-1208	2939	20	0	0
1	SLU 28	-6851	-1208	-88	-125	0	0
1	SLU 29	4580	1208	2144	34	0	0
1	SLU 31	4702	-1208	2615	28	0	0

Verifiche delle distanze dai bordi degli ancoranti Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica e1 minima			Verifica e1 massima			Verifica e2 minima			Verifica e2 massima		
		e1,min.	e1,min,lim.	Verifica	e1,max.	e1,max,lim.	Verifica	e2,min.	e2,min,lim.	Verifica	e2,max.	e2,max,lim.	Verifica
1	X	50	25.2	Si	50	128	Si	50	25.2	Si	50	128	Si
1	Y	50	25.2	Si	50	128	Si	50	25.2	Si	50	128	Si

Verifiche degli interassi degli ancoranti Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica p1 minimo			Verifica p1 massimo			Verifica p2 minimo			Verifica p2 massimo		
		p1,min.	p1,min,lim.	Verifica	p1,max.	p1,max,lim.	Verifica	p2,min.	p2,min,lim.	Verifica	p2,max.	p2,max,lim.	Verifica
1	X	300	46.2	Si				290	50.4	Si			
1	Y	290	46.2	Si				300	50.4	Si			

Verifiche degli ancoranti

Verifica a taglio degli ancoranti §4.2.8.1.1 NTC18

Fv,Ed	Fv,Rd	αv	Area resistente	ftbk	αb	fyb	F1,vb,Rd	F2,vb,Rd	Tipo collegamento	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
726	2943	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.98	SLU 7	1	0.2467	Si
724	2943	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.98	SLU 15	1	0.2462	Si
722	2942	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.98	SLU 23	1	0.2453	Si
720	2942	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.98	SLU 31	1	0.2447	Si
712	2947	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.98	SLU 24	1	0.2415	Si

Verifiche a trazione degli ancoranti §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	ftbk	A,res.t	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1500.4	7585.2	0.9	43	245	SLU 23	1	0.1978	Si
1438.6	7585.2	0.9	43	245	SLU 21	1	0.1897	Si
1433	7585.2	0.9	43	245	SLU 31	1	0.1889	Si
1371.3	7585.2	0.9	43	245	SLU 29	1	0.1808	Si
991.2	7585.2	0.9	43	245	SLU 7	1	0.1307	Si

Verifiche a trazione e taglio degli ancoranti §4.2.8.1.1 NTC18 § 6.2.2(7) EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	Fv,Ed	Fvb,Rd	F1,vb,Rd	F2,vb,Rd	A,res.t	A,res.v	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1500.4	7585.2	0.9	721.6	2942.3	4214	3013	245	245	SLU 23	1	0.3865	Si
1433	7585.2	0.9	720	2942.2	4214	3013	245	245	SLU 31	1	0.3797	Si
1438.6	7585.2	0.9	616.8	2935	4214	3013	245	245	SLU 21	1	0.3456	Si
991.2	7585.2	0.9	725.9	2942.6	4214	3013	245	245	SLU 7	1	0.34	Si

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	Fv,Ed	Fvb,Rd	F1,vb,Rd	F2,vb,Rd	A,res.t	A,res.v	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1371.3	7585.2	0.9	615.3	2934.9	4214	3013	245	245	SLU 29	1	0.3388	Si

Verifiche a rifollamento §4.2.8.1.1 NTC18

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
X	660	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 7	1	0.022	Si
X	658	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 15	1	0.0219	Si
X	658	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 24	1	0.0219	Si
X	655	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 23	1	0.0218	Si
X	654	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 31	1	0.0218	Si
Y	302	30032	2.5	0.794	43	22	20	150	-145	SLU 19	1	0.0101	Si
Y	302	30032	2.5	0.794	43	22	20	150	-145	SLU 5	1	0.0101	Si
Y	302	30032	2.5	0.794	43	22	20	150	-145	SLU 13	1	0.0101	Si
Y	302	30032	2.5	0.794	43	22	20	150	-145	SLU 21	1	0.0101	Si
Y	302	30032	2.5	0.794	43	22	20	150	-145	SLU 29	1	0.0101	Si

Verifica a block tearing § 3.10.2 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

FvEdX	Veff,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	Veff,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Indici bulloni	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
660	28087	869	869	302	28087	869	869	2	CE	43	27.5	1	SLU 7	1	0.0343	Si
658	28087	869	869	302	28087	869	869	2	CE	43	27.5	1	SLU 15	1	0.0342	Si
655	28087	869	869	302	28087	869	869	2	CE	43	27.5	1	SLU 23	1	0.0341	Si
654	28087	869	869	302	28087	869	869	2	CE	43	27.5	1	SLU 31	1	0.034	Si
658	28087	869	869	270	28087	869	869	2	CE	43	27.5	1	SLU 24	1	0.0331	Si

Verifica a punzonamento §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Bp,Rd	dm	tp	ftk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1500	42796	30	22	43	SLU 23	1	0.0351	Si
1439	42796	30	22	43	SLU 21	1	0.0336	Si
1433	42796	30	22	43	SLU 31	1	0.0335	Si
1371	42796	30	22	43	SLU 29	1	0.032	Si
991	42796	30	22	43	SLU 7	1	0.0232	Si

Verifica pressione sulla piastra di ancoraggio del tirafondo § 6.2.6.12 (6) EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

NEd	A netta	σEd	fcd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
15003.6	9686	0.1549	1.8813	SLU 23	1	0.0823	Si
14386.4	9686	0.1485	1.8813	SLU 21	1	0.0789	Si
14330.4	9686	0.148	1.8813	SLU 31	1	0.0786	Si
13713.2	9686	0.1416	1.8813	SLU 29	1	0.0753	Si
9912.1	9686	0.1023	1.8813	SLU 7	1	0.0544	Si

Verifiche di resistenza

Piatto della rosetta

Verifica a taglio in direzione X/M §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
775	35837	2370	SLU 23	1	0.0216	Si
743	35837	2370	SLU 21	1	0.0207	Si
740	35837	2370	SLU 31	1	0.0206	Si
708	35837	2370	SLU 29	1	0.0198	Si
512	35837	2370	SLU 7	1	0.0143	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta Y §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl	Sforzo normale			Momento My				ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd						
1				19363	465536	1	1	0	0	SLU 23	1	0.0416	Si
1				18566	465536	1	1	0	0	SLU 21	1	0.0399	Si
1				18494	465536	1	1	0	0	SLU 31	1	0.0397	Si
1				17698	465536	1	1	0	0	SLU 29	1	0.038	Si
1				12792	465536	1	1	0	0	SLU 7	1	0.0275	Si

Irrigidimento superiore

Verifica a taglio in direzione Y/N §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-1500	17692	1170	SLU 23	1	0.0848	Si
-1439	17692	1170	SLU 21	1	0.0813	Si
-1433	17692	1170	SLU 31	1	0.081	Si
-1371	17692	1170	SLU 29	1	0.0775	Si
996	17692	1170	SLU 12	1	0.0563	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl	Sforzo normale			Momento Mx				ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd						
1				75018	2983389	1	1	0	0	SLU 23	1	0.0251	Si
1				71932	2983389	1	1	0	0	SLU 21	1	0.0241	Si
1				71652	2983389	1	1	0	0	SLU 31	1	0.024	Si

	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd						
3				-38265	1609042	1	1	0	0	SLU 12	1	0.0238	Si
3				-38185	1609042	1	1	0	0	SLU 10	1	0.0237	Si

Verifica delle saldature

Caratteristiche delle saldature

Tipo di saldatura tra piastra, asta portata ed eventuali irrigidimenti: Completa penetrazione

Tipo di saldatura rosette: Cordone d'angolo; Lato cordoni rosette: 5

Le saldature a completa penetrazione e a completo ripristino di resistenza non necessitano di verifiche §4.2.8.2.1 NTC18

Verifica delle saldature (criterio semplificato) §4.2.8.2.4 NTC18

Rosetta

Fw,Ed	Fw,Rd	ftk	β	X	Y	Saldatura lunga	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
11.944	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 23	1	0.1446	Si
11.453	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 21	1	0.1386	Si
11.408	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 31	1	0.1381	Si
10.917	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 29	1	0.1322	Si
7.891	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 7	1	0.0955	Si

Verifica resistenza elastica a momento della piastra

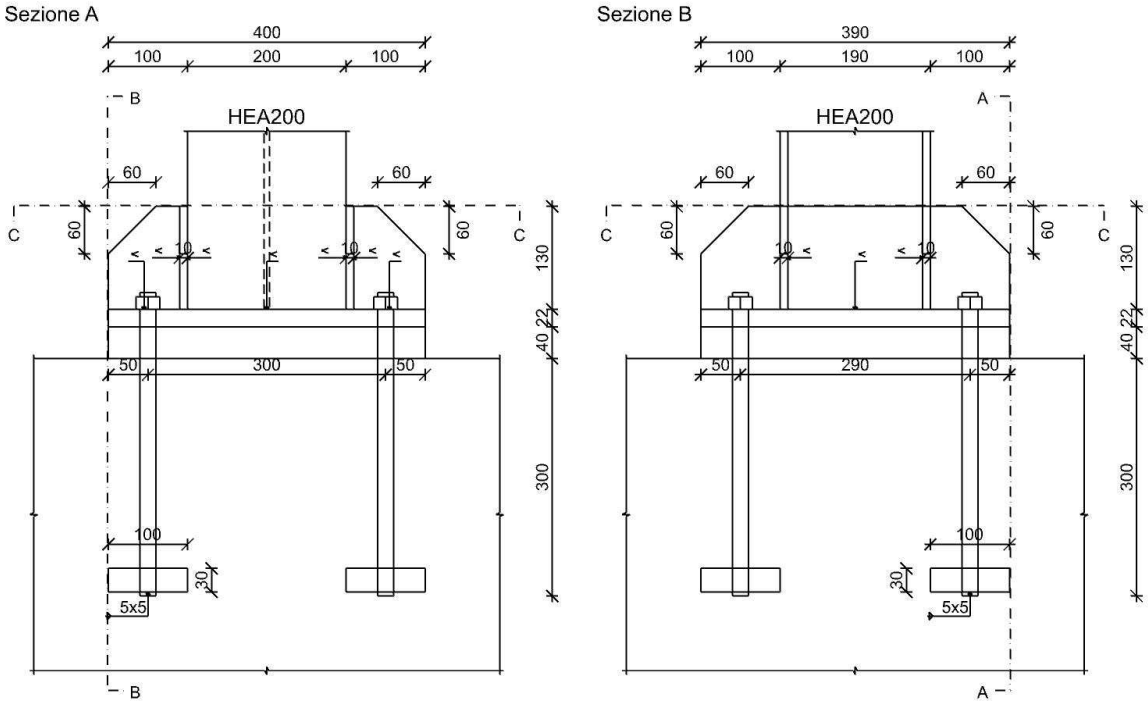
mEd	Spessore	W elastico	fyd	mRd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
397	22	81	26.1905	2113	SLU 23	1	0.1879	Si
381	22	81	26.1905	2113	SLU 21	1	0.1801	Si
379	22	81	26.1905	2113	SLU 31	1	0.1794	Si
363	22	81	26.1905	2113	SLU 29	1	0.1717	Si
262	22	81	26.1905	2113	SLU 7	1	0.1241	Si

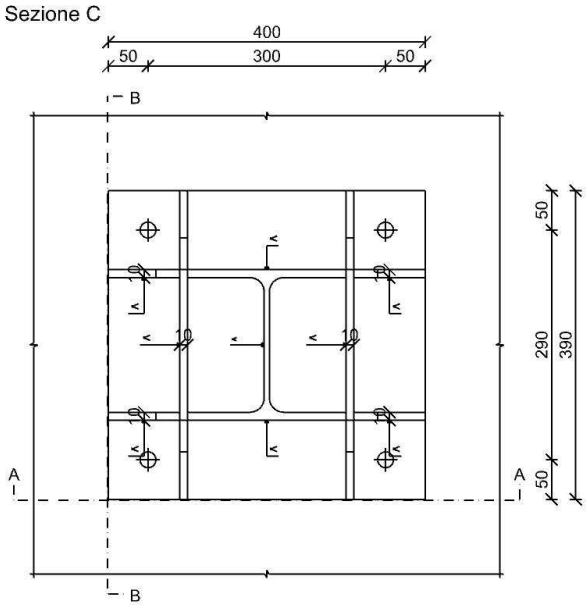
Verifica pressione della piastra sul calcestruzzo § 6.2.5 (7) EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

σc,Ed	c	fjd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-0.0843	33.5	2.5097	SLU 12	1	0.0336	Si
-0.0841	33.5	2.5097	SLU 10	1	0.0335	Si
-0.0817	33.5	2.5097	SLU 4	1	0.0326	Si
-0.0816	33.5	2.5097	SLU 2	1	0.0325	Si
-0.0649	33.5	2.5097	SLU 28	1	0.0259	Si

Piastra di base - col. 0-Fondazione - Falda 1 (1669.7; 488.3); piastra 0-Fondazione

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)





Quote disegno in mm

Dati generali
Piastre e ancoranti
Piastra materiale S275 (fy = 27.5; fu = 43) spessore: 22
Irrigidimenti superiori materiale S275 (fy = 27.5; fu = 43) spessore: 10
Strato di allettamento resistenza fck = 3.32 spessore: 40
Ancoranti di tipo Tirafondo acciaio profilato: diametro tirafondi 20, materiale S275 profilati (fub = 43) attivi solo a trazione sollecitati sul filetto
Diametro fori 21
Ancoraggio con rosette materiale S275 (fy = 27.5; fu = 43) spessore: 30
N° tirafondi: 4
Computo dei pesi
Piastra: 26.94
Irrigidimento superiore: 5.25
Rosette: 9.42
Tirafondi: 3.8
Volume dello strato di allettamento: 6240000
Peso totale della connessione: 45.41
Esposizione a fenomeni corrosivi o ambientali
Collegamento esposto a fenomeni corrosivi o ambientali

Riferimenti per le verifiche

Direzione X: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano delle ali dell'elemento portato.

Direzione Y: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano dell'anima dell'elemento portato.

Indici degli ancoranti: l'ancorante con indice 1 è quello con coordinata x minima e y massima,

gli indici aumentano progressivamente con le colonne e successivamente con le righe di ancoranti.

Caratteristiche elementi collegati

Coll.	Elemento portante			Elemento portato		
	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Materiale	
1	Colonna in acciaio tronco 0-Fondazione - Falda 1 (1669.7; 488.3) [cm]	HEA200	S275	Piastra C.A. a livello 0-Fondazione (1734.7; -53.2) (1734.7; 540.8) (-55.3; 540.8) (-55.3; -53.2) [cm]	C32/40	Tirante in acciaio (1679.7; 488.3; 0-Fondazione) (1679.7; -0.7; Falda 1) [cm]

Sollecitazioni di verifica nelle combinazioni

Coll.	Comb.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
1	SLU 4	-8849	-103	-1170	38	0	0
1	SLU 5	5226	5988	1170	-181	0	0
1	SLU 7	567	403	1170	-176	0	0
1	SLU 12	-9068	-103	-1170	38	0	0
1	SLU 13	5007	5988	1170	-180	0	0
1	SLU 16	-7740	-103	1170	-179	0	0
1	SLU 17	5173	4445	-1170	32	0	0
1	SLU 20	-7574	-103	-1170	38	0	0
1	SLU 21	6500	5988	1170	-180	0	0
1	SLU 25	4954	4445	-1170	32	0	0
1	SLU 28	-7793	-103	-1170	38	0	0
1	SLU 29	6282	5988	1170	-180	0	0

Verifiche delle distanze dai bordi degli ancoranti Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica e1 minima			Verifica e1 massima			Verifica e2 minima			Verifica e2 massima		
		e1,min.	e1,min,lim.	Verifica	e1,max.	e1,max,lim.	Verifica	e2,min.	e2,min,lim.	Verifica	e2,max.	e2,max,lim.	Verifica
1	X	50	25.2	Si	50	128	Si	50	25.2	Si	50	128	Si
1	Y	50	25.2	Si	50	128	Si	50	25.2	Si	50	128	Si

Verifiche degli interassi degli ancoranti Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica p1 minimo			Verifica p1 massimo			Verifica p2 minimo			Verifica p2 massimo		
		p1,min.	p1,min,lim.	Verifica	p1,max.	p1,max,lim.	Verifica	p2,min.	p2,min,lim.	Verifica	p2,max.	p2,max,lim.	Verifica
1	X	300	46.2	Si				290	50.4	Si			
1	Y	290	46.2	Si				300	50.4	Si			

Verifiche degli ancoranti

Verifica a taglio degli ancoranti §4.2.8.1.1 NTC18

Fv,Ed	Fv,Rd	αv	Area resistente	ftbk	αb	fyb	F1,vb,Rd	F2,vb,Rd	Tipo collegamento	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1525	2981	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.99	SLU 5	1	0.5117	Si
1525	2981	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.99	SLU 13	1	0.5117	Si
1525	2981	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.99	SLU 21	1	0.5117	Si
1525	2981	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.99	SLU 29	1	0.5117	Si
1149	2970	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.99	SLU 25	1	0.3869	Si

Verifiche a trazione degli ancoranti §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	ftbk	A,res.t	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
2116.1	7585.2	0.9	43	245	SLU 21	1	0.279	Si
2061.4	7585.2	0.9	43	245	SLU 29	1	0.2718	Si
1797.4	7585.2	0.9	43	245	SLU 5	1	0.237	Si
1742.7	7585.2	0.9	43	245	SLU 13	1	0.2298	Si
1677.7	7585.2	0.9	43	245	SLU 17	1	0.2212	Si

Verifiche a trazione e taglio degli ancoranti §4.2.8.1.1 NTC18 § 6.2.2(7) EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	Fv,Ed	Fvb,Rd	F1,vb,Rd	F2,vb,Rd	A,res.t	A,res.v	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
2116.1	7585.2	0.9	1525.4	2981.3	4214	3013	245	245	SLU 21	1	0.7109	Si
2061.4	7585.2	0.9	1525.4	2981.3	4214	3013	245	245	SLU 29	1	0.7058	Si
1797.4	7585.2	0.9	1525.4	2981.3	4214	3013	245	245	SLU 5	1	0.6809	Si
1742.7	7585.2	0.9	1525.4	2981.3	4214	3013	245	245	SLU 13	1	0.6758	Si
1677.7	7585.2	0.9	1149.2	2970.2	4214	3013	245	245	SLU 17	1	0.5449	Si

Verifiche a rifollamento §4.2.8.1.1 NTC18

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica

X	293	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	-145	SLU 5	1	0.0097	Si
X	293	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	-145	SLU 13	1	0.0097	Si
X	293	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	-145	SLU 21	1	0.0097	Si
X	293	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	-145	SLU 29	1	0.0097	Si
X	293	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	-145	SLU 7	1	0.0097	Si
Y	1497	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 5	1	0.0499	Si
Y	1497	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 13	1	0.0499	Si
Y	1497	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 21	1	0.0499	Si
Y	1497	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 29	1	0.0499	Si
Y	1111	30032	2.5	0.794	43	22	20	150	145	SLU 25	1	0.037	Si

Verifica a block tearing § 3.10.2 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

FvEdX	Veff,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	Veff,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Indici bulloni	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
293	28087	869	869	-1497	28087	869	869	4	CE	43	27.5	1	SLU 29	1	0.0637	Si
293	28087	869	869	-1497	28087	869	869	4	CE	43	27.5	1	SLU 21	1	0.0637	Si
293	28087	869	869	-1497	28087	869	869	4	CE	43	27.5	1	SLU 13	1	0.0637	Si
293	28087	869	869	-1497	28087	869	869	4	CE	43	27.5	1	SLU 5	1	0.0637	Si
-293	28087	869	869	-1111	28087	869	869	3	CE	43	27.5	1	SLU 25	1	0.05	Si

Verifica a punzonamento §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Bp,Rd	dm	tp	ftk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
2116	42796	30	22	43	SLU 21	1	0.0494	Si
2061	42796	30	22	43	SLU 29	1	0.0482	Si
1797	42796	30	22	43	SLU 5	1	0.042	Si
1743	42796	30	22	43	SLU 13	1	0.0407	Si
1678	42796	30	22	43	SLU 17	1	0.0392	Si

Verifica pressione sulla piastra di ancoraggio del tirafondo § 6.2.6.12 (6) EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

NEd	A netta	σEd	fcd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
21160.8	9686	0.2185	1.8813	SLU 21	1	0.1161	Si
20614.2	9686	0.2128	1.8813	SLU 29	1	0.1131	Si
17973.6	9686	0.1856	1.8813	SLU 5	1	0.0986	Si
17427	9686	0.1799	1.8813	SLU 13	1	0.0956	Si
16777.3	9686	0.1732	1.8813	SLU 17	1	0.0921	Si

Verifiche di resistenza

Piatto della rosetta

Verifica a taglio in direzione X/M §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1092	35837	2370	SLU 21	1	0.0305	Si
1064	35837	2370	SLU 29	1	0.0297	Si
928	35837	2370	SLU 5	1	0.0259	Si
900	35837	2370	SLU 13	1	0.0251	Si
866	35837	2370	SLU 17	1	0.0242	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta Y §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl	Sforzo normale			Momento My				ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd						
1				27309	465536	1	1	0	0	SLU 21	1	0.0587	Si
1				26604	465536	1	1	0	0	SLU 29	1	0.0571	Si
1				23196	465536	1	1	0	0	SLU 5	1	0.0498	Si
1				22490	465536	1	1	0	0	SLU 13	1	0.0483	Si
1				21652	465536	1	1	0	0	SLU 17	1	0.0465	Si

Irrigidimento superiore

Verifica a taglio in direzione Y/N §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-2116	17692	1170	SLU 21	1	0.1196	Si
-2061	17692	1170	SLU 29	1	0.1165	Si
-1797	17692	1170	SLU 5	1	0.1016	Si
-1743	17692	1170	SLU 13	1	0.0985	Si
-1678	17692	1170	SLU 17	1	0.0948	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl	Sforzo normale			Momento Mx				ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd						
1				105804	2983389	1	1	0	0	SLU 21	1	0.0355	Si
1				103071	2983389	1	1	0	0	SLU 29	1	0.0345	Si
1				89868	2983389	1	1	0	0	SLU 5	1	0.0301	Si
1				87135	2983389	1	1	0	0	SLU 13	1	0.0292	Si
1				83886	2983389	1	1	0	0	SLU 17	1	0.0281	Si

Verifica delle saldature

Caratteristiche delle saldature

Tipo di saldatura tra piastra, asta portata ed eventuali irrigidimenti: Completa penetrazione

Tipo di saldatura rosette: Cordone d'angolo; Lato cordoni rosette: 5

Le saldature a completa penetrazione e a completo ripristino di resistenza non necessitano di verifiche §4.2.8.2.1 NTC18

Verifica delle saldature (criterio semplificato) §4.2.8.2.4 NTC18

Rosetta

Fw,Ed	Fw,Rd	ftk	β	X	Y	Saldatura lunga	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
16.846	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 21	1	0.2039	Si
16.411	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 29	1	0.1987	Si
14.309	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 5	1	0.1732	Si
13.874	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 13	1	0.1679	Si
13.356	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 17	1	0.1617	Si

Verifica resistenza elastica a momento della piastra

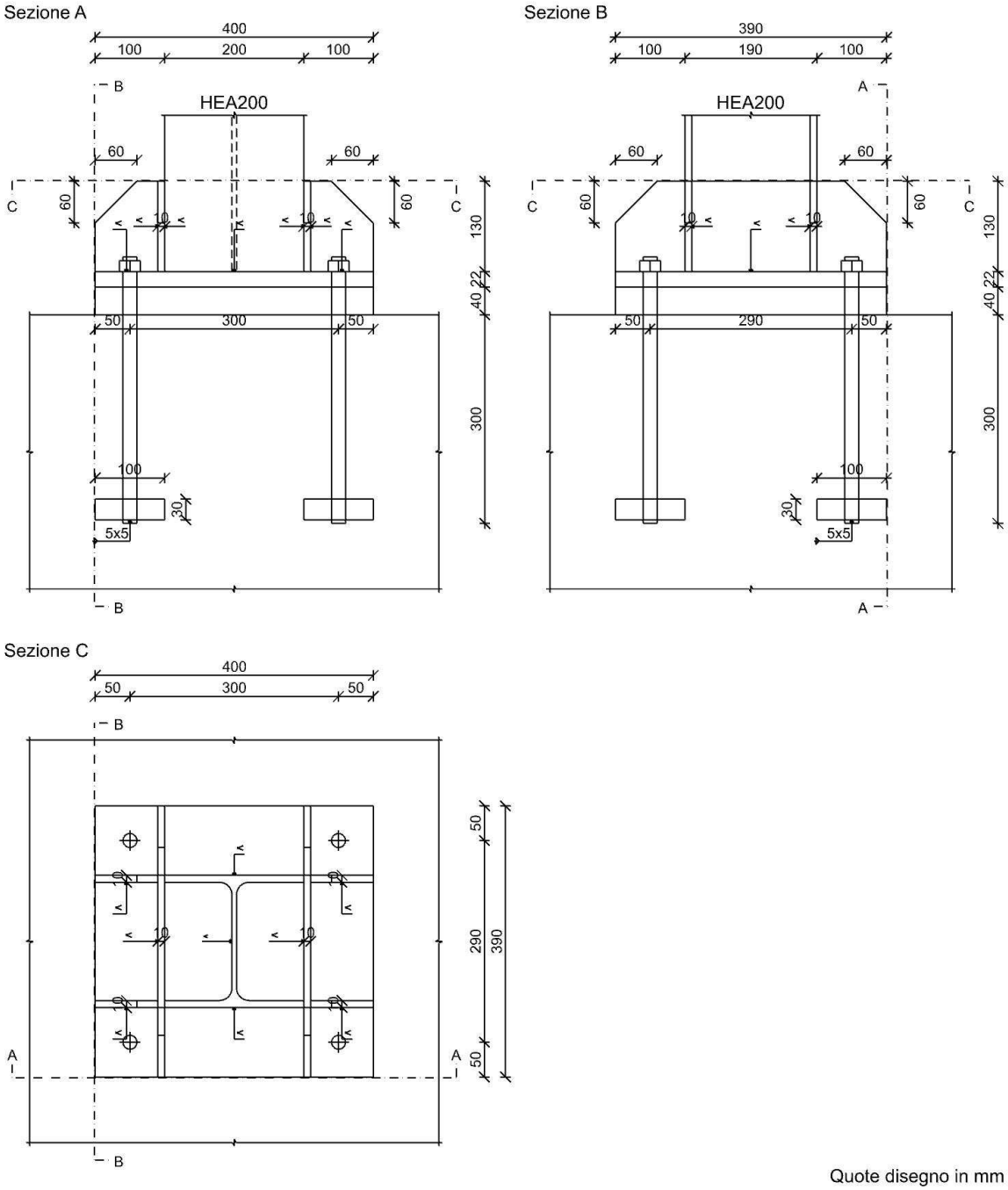
mEd	Spessore	W elastico	fyd	mRd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
560	22	81	26.1905	2113	SLU 21	1	0.265	Si
545	22	81	26.1905	2113	SLU 29	1	0.2581	Si
475	22	81	26.1905	2113	SLU 5	1	0.2251	Si
461	22	81	26.1905	2113	SLU 13	1	0.2182	Si
444	22	81	26.1905	2113	SLU 17	1	0.2101	Si

Verifica pressione della piastra sul calcestruzzo § 6.2.5 (7) EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

σc,Ed	c	fjd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-0.0859	33.5	2.5097	SLU 12	1	0.0342	Si
-0.0839	33.5	2.5097	SLU 4	1	0.0334	Si
-0.0739	33.5	2.5097	SLU 28	1	0.0294	Si
-0.0733	33.5	2.5097	SLU 16	1	0.0292	Si
-0.0718	33.5	2.5097	SLU 20	1	0.0286	Si

Piastra di base - col. 0-Fondazione - Falda 1 (1669.7; -0.7); piastra 0-Fondazione

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)



Quote disegno in mm

Dati generali

Piastre e ancoranti

Piastra materiale S275 (fy = 27.5; fu = 43) spessore: 22

Irrigidimenti superiori materiale S275 (fy = 27.5; fu = 43) spessore: 10

Strato di allettamento resistenza fck = 3.32 spessore: 40

Ancoranti di tipo Tirafondo acciaio profilato: diametro tirafondi 20, materiale S275 profilati (fub = 43) attivi solo a trazione sollecitati sul filetto

Diametro fori 21

Ancoraggio con rosette materiale S275 (fy = 27.5; fu = 43) spessore: 30

N° tirafondi: 4

Computo dei pesi

Piastra: 26.94

Irrigidimento superiore: 5.25

Rosette: 9.42

Tirafondi: 3.8

Volume dello strato di allettamento: 6240000

Peso totale della connessione: 45.41

Esposizione a fenomeni corrosivi o ambientali

Collegamento esposto a fenomeni corrosivi o ambientali

Riferimenti per le verifiche

Direzione X: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano delle ali dell'elemento portato.
Direzione Y: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano dell'anima dell'elemento portato.
Indici degli ancoranti: l'ancorante con indice 1 è quello con coordinata x minima e y massima,
gli indici aumentano progressivamente con le colonne e successivamente con le righe di ancoranti.

Caratteristiche elementi collegati

Coll.	Elemento portante			Elemento portato		
	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Materiale	
1	Colonna in acciaio tronco 0-Fondazione - Falda 1 (1669.7; -0.7) [cm]	HEA200	S275	Piastra C.A. a livello 0-Fondazione (1734.7; -53.2) (1734.7; 540.8) (-55.3; 540.8) (-55.3; -53.2) [cm]	C32/40	Tirante in acciaio (1679.7; -0.7; 0-Fondazione) (1679.7; 488.3; Falda 1) [cm]; Tirante in acciaio (1679.7; -0.7; 0-Fondazione) (1259.7; -0.7; Falda 1) [cm]

Sollecitazioni di verifica nelle combinazioni

Coll.	Comb.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
1	SLU 1	-1352	619	-3839	-32	0	0
1	SLU 4	4050	-6063	-3052	-38	0	0
1	SLU 5	-7833	619	1002	181	0	0
1	SLU 6	-7328	619	1002	180	0	0
1	SLU 9	-1532	619	-3846	-32	0	0
1	SLU 12	3870	-6063	-3059	-38	0	0
1	SLU 13	-8014	619	1002	180	0	0
1	SLU 14	-7509	619	1002	180	0	0
1	SLU 17	-302	619	-3858	-32	0	0
1	SLU 19	4455	-1655	-3388	-55	0	0
1	SLU 20	5100	-6063	-3071	-38	0	0
1	SLU 24	-1382	-4520	1002	179	0	0
1	SLU 25	-483	619	-3865	-32	0	0
1	SLU 26	22	553	-3408	-55	0	0
1	SLU 28	4919	-6063	-3078	-38	0	0
1	SLU 29	-6964	619	1002	180	0	0

Verifiche delle distanze dai bordi degli ancoranti Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica e1 minima			Verifica e1 massima			Verifica e2 minima			Verifica e2 massima		
		e1,min.	e1,min,lim.	Verifica	e1,max.	e1,max,lim.	Verifica	e2,min.	e2,min,lim.	Verifica	e2,max.	e2,max,lim.	Verifica
1	X	50	25.2	Si	50	128	Si	50	25.2	Si	50	128	Si
1	Y	50	25.2	Si	50	128	Si	50	25.2	Si	50	128	Si

Verifiche degli interassi degli ancoranti Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica p1 minimo			Verifica p1 massimo			Verifica p2 minimo			Verifica p2 massimo		
		p1,min.	p1,min,lim.	Verifica	p1,max.	p1,max,lim.	Verifica	p2,min.	p2,min,lim.	Verifica	p2,max.	p2,max,lim.	Verifica
1	X	300	46.2	Si				290	50.4	Si			
1	Y	290	46.2	Si				300	50.4	Si			

Verifiche degli ancoranti

Verifica a taglio degli ancoranti §4.2.8.1.1 NTC18

Fv,Ed	Fv,Rd	αv	Area resistente	ftbk	αb	fyb	F1,vb,Rd	F2,vb,Rd	Tipo collegamento	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1700	2942	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.98	SLU 28	1	0.5778	Si
1699	2942	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.98	SLU 20	1	0.5775	Si
1698	2942	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.98	SLU 12	1	0.577	Si
1697	2942	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.98	SLU 4	1	0.5767	Si
1088	2977	0.5	245	43	0.0036	27.5	42.14	30.1301	Lungo	0.99	SLU 24	1	0.3656	Si

Verifiche a trazione degli ancoranti §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	ftbk	A,res.t	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1897.7	7585.2	0.9	43	245	SLU 20	1	0.2502	Si
1853	7585.2	0.9	43	245	SLU 28	1	0.2443	Si
1634.1	7585.2	0.9	43	245	SLU 4	1	0.2154	Si
1589.4	7585.2	0.9	43	245	SLU 12	1	0.2095	Si
1453.7	7585.2	0.9	43	245	SLU 19	1	0.1917	Si

Verifiche a trazione e taglio degli ancoranti §4.2.8.1.1 NTC18 § 6.2.2(7) EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	Fv,Ed	Fvb,Rd	F1,vb,Rd	F2,vb,Rd	A,res.t	A,res.v	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1897.7	7585.2	0.9	1699	2942	4214	3013	245	245	SLU 20	1	0.7562	Si
1853	7585.2	0.9	1699.8	2941.9	4214	3013	245	245	SLU 28	1	0.7523	Si

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	Fv,Ed	Fvb,Rd	F1,vb,Rd	F2,vb,Rd	A,res.t	A,res.v	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1634.1	7585.2	0.9	1696.8	2942.3	4214	3013	245	245	SLU 4	1	0.7306	Si
1589.4	7585.2	0.9	1697.6	2942.2	4214	3013	245	245	SLU 12	1	0.7267	Si
1453.7	7585.2	0.9	942.6	2940.1	4214	3013	245	245	SLU 19	1	0.4575	Si

Verifiche a rifollamento §4.2.8.1.1 NTC18

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
X	950	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 17	1	0.0316	Si
X	942	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 25	1	0.0314	Si
X	893	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 1	1	0.0297	Si
X	886	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 9	1	0.0295	Si
X	852	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 26	1	0.0284	Si
Y	1516	30032	2.5	0.794	43	22	20	150	145	SLU 20	1	0.0505	Si
Y	1516	30032	2.5	0.794	43	22	20	150	145	SLU 12	1	0.0505	Si
Y	1516	30032	2.5	0.794	43	22	20	150	145	SLU 28	1	0.0505	Si
Y	1516	30032	2.5	0.794	43	22	20	150	145	SLU 4	1	0.0505	Si
Y	1063	30032	2.5	0.794	43	22	20	-150	145	SLU 24	1	0.0354	Si

Verifica a block tearing § 3.10.2 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

FvEdX	Veff,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	Veff,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Indici bulloni	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-769	28087	869	869	1516	28087	869	869	1	CE	43	27.5	1	SLU 28	1	0.0814	Si
-768	28087	869	869	1516	28087	869	869	1	CE	43	27.5	1	SLU 20	1	0.0813	Si
-765	28087	869	869	1516	28087	869	869	1	CE	43	27.5	1	SLU 12	1	0.0812	Si
-763	28087	869	869	1516	28087	869	869	1	CE	43	27.5	1	SLU 4	1	0.0811	Si
236	28087	869	869	1062	28087	869	869	2	CE	43	27.5	1	SLU 24	1	0.0462	Si

Verifica a punzonamento §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Bp,Rd	dm	tp	ftk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1898	42796	30	22	43	SLU 20	1	0.0443	Si
1853	42796	30	22	43	SLU 28	1	0.0433	Si
1634	42796	30	22	43	SLU 4	1	0.0382	Si
1589	42796	30	22	43	SLU 12	1	0.0371	Si
1454	42796	30	22	43	SLU 19	1	0.034	Si

Verifica pressione sulla piastra di ancoraggio del tirafondo § 6.2.6.12 (6) EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

NEd	A netta	σEd	fcd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
18977.4	9686	0.1959	1.8813	SLU 20	1	0.1041	Si
18530.3	9686	0.1913	1.8813	SLU 28	1	0.1017	Si
16341.1	9686	0.1687	1.8813	SLU 4	1	0.0897	Si
15894	9686	0.1641	1.8813	SLU 12	1	0.0872	Si
14537.1	9686	0.1501	1.8813	SLU 19	1	0.0798	Si

Verifiche di resistenza

Piatto della rosetta

Verifica a taglio in direzione X/M §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
980	35837	2370	SLU 20	1	0.0273	Si
957	35837	2370	SLU 28	1	0.0267	Si
844	35837	2370	SLU 4	1	0.0235	Si
820	35837	2370	SLU 12	1	0.0229	Si
750	35837	2370	SLU 19	1	0.0209	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta Y §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl	Sforzo normale			Momento My				ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd						
1				24491	465536	1	1	0	0	SLU 20	1	0.0526	Si
1				23914	465536	1	1	0	0	SLU 28	1	0.0514	Si
1				21089	465536	1	1	0	0	SLU 4	1	0.0453	Si
1				20512	465536	1	1	0	0	SLU 12	1	0.0441	Si
1				18761	465536	1	1	0	0	SLU 19	1	0.0403	Si

Irrigidimento superiore

Verifica a taglio in direzione Y/N §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-1898	17692	1170	SLU 20	1	0.1073	Si
-1853	17692	1170	SLU 28	1	0.1047	Si
-1634	17692	1170	SLU 4	1	0.0924	Si
-1589	17692	1170	SLU 12	1	0.0898	Si
-1454	17692	1170	SLU 19	1	0.0822	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl	Sforzo normale			Momento Mx				ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd						
1				94887	2983389	1	1	0	0	SLU 20	1	0.0318	Si

	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd						
1				92652	2983389	1	1	0	0	SLU 28	1	0.0311	Si
1				81705	2983389	1	1	0	0	SLU 4	1	0.0274	Si
1				79470	2983389	1	1	0	0	SLU 12	1	0.0266	Si
1				72685	2983389	1	1	0	0	SLU 19	1	0.0244	Si

Verifica delle saldature

Caratteristiche delle saldature

Tipo di saldatura tra piastra, asta portata ed eventuali irrigidimenti: Completa penetrazione

Tipo di saldatura rosette: Cordone d'angolo; Lato cordoni rosette: 5

Le saldature a completa penetrazione e a completo ripristino di resistenza non necessitano di verifiche §4.2.8.2.1 NTC18

Verifica delle saldature (criterio semplificato) §4.2.8.2.4 NTC18

Rosetta

Fw,Ed	Fw,Rd	ftk	β	X	Y	Saldatura lunga	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
15.108	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 20	1	0.1829	Si
14.752	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 28	1	0.1786	Si
13.009	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 4	1	0.1575	Si
12.653	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 12	1	0.1532	Si
11.573	82.61	43	0.85	10	1	No	1	SLU 19	1	0.1401	Si

Verifica resistenza elastica a momento della piastra

mEd	Spessore	W elastico	fyd	mRd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
502	22	81	26.1905	2113	SLU 20	1	0.2376	Si
490	22	81	26.1905	2113	SLU 28	1	0.232	Si
432	22	81	26.1905	2113	SLU 4	1	0.2046	Si
420	22	81	26.1905	2113	SLU 12	1	0.199	Si
385	22	81	26.1905	2113	SLU 19	1	0.182	Si

Verifica pressione della piastra sul calcestruzzo § 6.2.5 (7) EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

σc,Ed	c	fjd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-0.0759	33.5	2.5097	SLU 13	1	0.0303	Si
-0.0742	33.5	2.5097	SLU 5	1	0.0296	Si
-0.0712	33.5	2.5097	SLU 14	1	0.0284	Si
-0.0694	33.5	2.5097	SLU 6	1	0.0277	Si
-0.066	33.5	2.5097	SLU 29	1	0.0263	Si

10.2.2 Verifiche collegamenti del tipo "Piastra"

Le unità di misura elencate nel capitolo sono in [mm, daN, deg] ove non espressamente specificato.

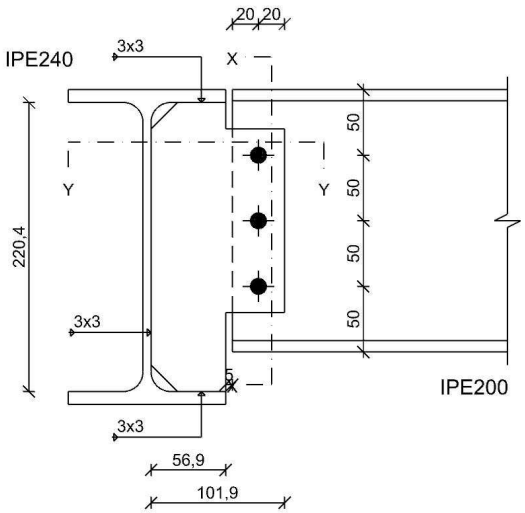
***Coll.**: indice del collegamento.*
***Angolo**: angolo di inclinazione della portata rispetto all'asse della portante. [deg]*
***Elemento portato**: caratteristiche dell'elemento portato.*
***Descrizione**: descrizione dell'elemento.*
***Profilo**: profilo dell'elemento.*
***Materiale**: materiale dell'elemento.*
***Elemento portante**: caratteristiche dell'elemento portante.*
***Comb.**: combinazione di verifica.*
***F1**: forza sollecitante diretta secondo l'asse locale 1 della trave portata. [daN]*
***F2**: forza sollecitante diretta secondo l'asse locale 2 della trave portata. [daN]*
***Parametro di sollecitazione**: parametro di sollecitazione.*
***Minimo**: valore minimo. [daN]*
***Massimo**: valore massimo. [daN]*
***Piatto**: elemento di verifica.*
***Direzione della forza**: direzione della forza di verifica.*
***Verifica e1 minima**: verifica della distanza dall'estremità minima in direzione della forza.*
***e1,min.**: minima distanza dall'estremità. [mm]*
***e1,min,lim.**: limite distanza dall'estremità minima. [mm]*
***Verifica**: stato di verifica.*
***Verifica e1 massima**: verifica della distanza dall'estremità massima in direzione della forza.*
***e1,max.**: massima distanza dall'estremità. [mm]*
***e1,max,lim.**: limite distanza dall'estremità massima. [mm]*
***Verifica e2 minima**: verifica della distanza dal bordo minima in direzione ortogonale alla forza.*
***e2,min.**: minima distanza dal bordo. [mm]*
***e2,min,lim.**: limite distanza dal bordo minima. [mm]*
***Verifica e2 massima**: verifica della distanza dal bordo massima in direzione ortogonale alla forza.*
***e2,max.**: massima distanza dal bordo. [mm]*

***e2,max,lim.**: limite distanza dal bordo massima. [mm]*
***Piatto**: numero identificativo del piatto.*
***Verifica p1 minimo**: verifica del passo minimo in direzione della forza.*
***p1,min.**: minimo passo dei bulloni in direzione della forza. [mm]*
***p1,min,lim.**: limite passo dei bulloni in direzione della forza minimo. [mm]*
***Verifica p1 massimo**: verifica del passo massimo in direzione della forza.*
***p1,max.**: massimo passo dei bulloni in direzione della forza. [mm]*
***p1,max,lim.**: limite passo dei bulloni in direzione della forza massimo. [mm]*
***Verifica p2 minimo**: verifica del passo minimo in direzione ortogonale alla forza.*
***p2,min.**: minimo passo dei bulloni in direzione ortogonale alla forza. [mm]*
***p2,min,lim.**: limite passo dei bulloni in direzione ortogonale alla forza minimo. [mm]*
***Verifica p2 massimo**: verifica del passo massimo in direzione ortogonale alla forza.*
***p2,max.**: massimo passo dei bulloni in direzione ortogonale alla forza. [mm]*
***p2,max,lim.**: limite passo dei bulloni in direzione ortogonale alla forza massimo. [mm]*
***Fv,Ed**: forza di taglio sollecitante. [daN]*
***Fv,Rd**: resistenza a taglio bullone per piano di taglio. [daN]*
***αv**: valore di αv.*
***Area resistente**: area resistente a taglio del bullone. [mm²]*
***Tipo collegamento**: tipo di collegamento.*
***βLf**: valore di βLf per connessione lunga.*
***ftbk**: resistenza a rottura del materiale del bullone. [daN/mm²]*
***Sfrutt.**: rapporto di sfruttamento per la verifica in esame, inverso del coefficiente di sicurezza. Verificato se minore o uguale di 1.*
***Dir.**: direzione della forza.*
***Fb,Rd**: resistenza a rifollamento. [daN]*
***k**: valore di k.*
***α**: valore di α.*
***ftk**: resistenza a rottura della piastra. [daN/mm²]*
***t**: spessore della piastra. [mm]*
***d**: diametro nominale del bullone. [mm]*
***X**: coordinata X del bullone riferita al baricentro della relativa bullonaturaX. [mm]*
***Y**: coordinata Y del bullone riferita al baricentro della relativa bullonaturaY. [mm]*
***Elemento**: elemento di verifica.*
***FvEdX**: forza di strappo in direzione x. [daN]*
***Veff,RdX**: resistenza di progetto per tranciamento a blocco in direzione x. [daN]*
***Ant,X**: area netta soggetta a trazione per forza in direzione x. [mm²]*
***Anv,X**: area netta soggetta a taglio per forza in direzione x. [mm²]*
***FvEdY**: forza di strappo in direzione y. [daN]*
***Veff,RdY**: resistenza di progetto per tranciamento a blocco in direzione y. [daN]*
***Ant,Y**: area netta soggetta a trazione per forza in direzione y. [mm²]*
***Anv,Y**: area netta soggetta a taglio per forza in direzione y. [mm²]*
***Indici bulloni**: indici dei bulloni considerati nella verifica a block tearing.*
***Tipo di verifica**: tipo di verifica condotta(CC: carico centrato e disposizione simmetrica; CE: carico eccentrico o disposizione asimmetrica).*
***fu**: resistenza ultima della piastra. [daN/mm²]*
***fy**: resistenza a snervamento della piastra. [daN/mm²]*
***VEd**: sollecitazione di taglio. [daN]*
***Vc,Rd**: resistenza a taglio. [daN]*
***Av**: area resistenza a taglio. [mm²]*
***Classe**: classe della sezione.*
***NEd**: sollecitazione assiale. [daN]*
***Nc,Rd**: resistenza assiale a compressione ridotta per taglio. [daN]*
***Nt,Rd**: resistenza assiale a trazione ridotta per taglio. [daN]*
***Riduzione da taglio**: rapporto tra la resistenza assiale ridotta per taglio e la resistenza assiale.*
***ρx**: coefficiente di riduzione della resistenza di snervamento per taglio in direzione x.*
***ρy**: coefficiente di riduzione della resistenza di snervamento per taglio in direzione y.*
***Cl**: classe della sezione.*
***Sforzo normale**: sforzo normale (trazione o compressione).*
***NRd**: resistenza assiale ridotta per taglio. [daN]*
***Rid. NRd da VEd**: rapporto tra la resistenza assiale ridotta per taglio e la resistenza assiale.*
***Momento Mx**: momento agente attorno all'asse X della sezione del profilo.*
***Mx,Ed**: sollecitazione flettente attorno x-x. [daN*mm]*

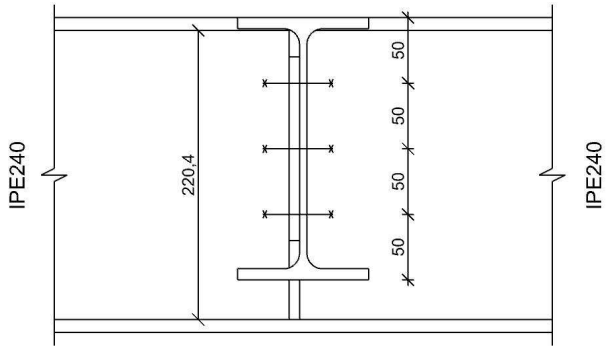
***Mx,Rd**: resistenza a flessione attorno x-x ridotta. [daN*mm]*
***Rid. Mx,Rd da VEd**: rapporto tra la resistenza flettente ridotta per taglio e la resistenza flettente attorno x-x.*
***Rid. Mx,Rd da NEd**: rapporto tra la resistenza flettente ridotta per sforzo normale e taglio e la resistenza flettente ridotta per taglio attorno x-x.*
***Posizione**: posizione della saldatura.*
***Lunghezza**: lunghezza della saldatura. [mm]*
***Sezione di gola**: altezza della sezione di gola della saldatura. [mm]*
***Angolo**: angolo del piatto saldato rispetto al suo supporto. [deg]*
***Fw,Ed**: forza di progetto sulla saldatura per unità di lunghezza. [daN/mm]*
***Fw,Rd**: resistenza di progetto della saldatura per unità di lunghezza. [daN/mm]*
***ftk**: resistenza a rottura del più debole degli elementi collegati. [daN/mm²]*
***β**: valore di β.*
***X**: coordinata x del punto più sollecitato rispetto al baricentro delle saldature. [mm]*
***Y**: coordinata y del punto più sollecitato rispetto al baricentro delle saldature. [mm]*
***Saldatura lunga**: indica se la saldatura è lunga (lunghezza > 150a).*

Piastra - Falda 1 tr. (1259.7; 79.8) (839.7; 79.8); tr. (839.7; 592.9) (839.7; -50.8)
Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

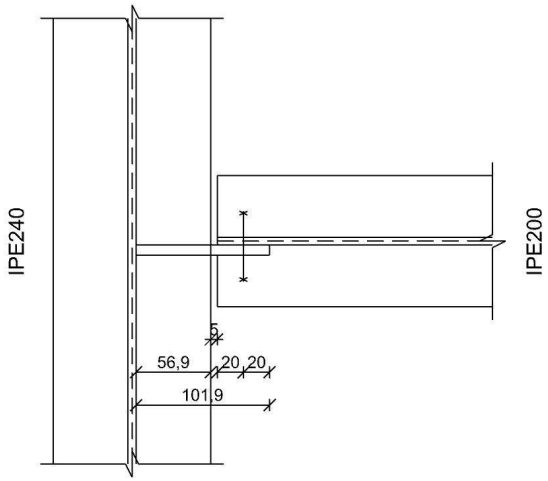
Prospetto



Sezione X-X



Sezione Y-Y



Quote disegno in mm

Dati generali
Piastre e bulloni
Materiale della piastra: S275 (fy = 27.5; fu = 43)

Spessore della piastra: 8
Bulloni: diametro 12, diametro fori 13, classe EC 8.8 (ftb = 80), sollecitati sul filetto
n° bulloni: 3

Computo dei pesi

Piastra: 1.16
Bulloni (peso forfettariamente pari al 20% del peso della connessione): 0.23
Peso totale della connessione: 1.39

Esposizione a fenomeni corrosivi o ambientali

Collegamento esposto a fenomeni corrosivi o ambientali

Riferimenti per le verifiche

Direzione X: direzione dell'asse dell'elemento portato.
Direzione Y: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano dell'anima dell'elemento portato.
Numerazione degli elementi in corrispondenza dell'asta portata: 1: piastra; 2: trave portata.
Indici dei bulloni: il bullone con indice 1 è quello più vicino all'elemento portante e più vicino all'estradosso delle travi, gli indici aumentano progressivamente con le righe e successivamente con le colonne di bulloni.

Caratteristiche elementi collegati

Coll.	Elemento portato			Elemento portante			Angolo
	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Profilo	Materiale	
1	Trave in acciaio falda Falda 1 (1259.7; 79.8) (839.7; 79.8) [cm]	IPE200	S275	Trave in acciaio falda Falda 1 (839.7; 592.9) (839.7; -50.8) [cm]	IPE240	S275	90

Sollecitazioni di verifica nelle combinazioni

Coll.	Comb.	F1	F2
1	SLU 2	-1046	1306
1	SLU 4	-1982	1306
1	SLU 5	-1279	-208
1	SLU 6	-94	1306
1	SLU 8	575	1306
1	SLU 10	-1043	1336
1	SLU 12	-1979	1336
1	SLU 14	-90	1336
1	SLU 16	578	1336
1	SLU 20	-1974	857
1	SLU 28	-1971	887
1	SLU 32	587	887

Sollecitazioni di verifica estreme

Parametro di sollecitazione	Minimo	Massimo
F1	-1982	587
F2	-658	1336

Verifiche delle distanze dai bordi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica e1 minima			Verifica e1 massima			Verifica e2 minima			Verifica e2 massima		
		e1,min.	e1,min,lim.	Verifica	e1,max.	e1,max,lim.	Verifica	e2,min.	e2,min,lim.	Verifica	e2,max.	e2,max,lim.	Verifica
1	X	20	15.6	Si	20	62.4	Si	20	15.6	Si	20	62.4	Si
1	Y	20	15.6	Si	20	62.4	Si	20	15.6	Si	20	62.4	Si
2	X	20	15.6	Si	20	62.4	Si	50	15.6	Si			
2	Y	50	15.6	Si				20	15.6	Si	20	62.4	Si

Verifiche degli interassi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica p1 minimo			Verifica p1 massimo			Verifica p2 minimo			Verifica p2 massimo		
		p1,min.	p1,min,lim.	Verifica	p1,max.	p1,max,lim.	Verifica	p2,min.	p2,min,lim.	Verifica	p2,max.	p2,max,lim.	Verifica
1	X							50	31.2	Si	50	78.4	Si
1	Y	50	28.6	Si	50	78.4	Si						
2	X							50	31.2	Si	50	78.4	Si
2	Y	50	28.6	Si	50	78.4	Si						

Verifiche dei collegamenti bullonati

Baricentro della bullonatura, riferito all'intersezione dell'asse dell'asta portata con il piano mediano dell'anima dell'asta portante: X = 85, Y = 0

Verifica a taglio dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Fv,Ed	Fv,Rd	αv	Area resistente	Tipo collegamento	βLf	ftbk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1850	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 12	1	0.5735	Si
1824	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 4	1	0.5654	Si
1549	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 10	1	0.4801	Si
1522	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 2	1	0.472	Si
1441	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 28	1	0.4468	Si

Verifiche a rifollamento §4.2.8.1.1 NTC18

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica

X	1795	2964	2.5	0.513	43	5.6	12	0	50	2	SLU 12	1	0.6058	Si
X	1771	2964	2.5	0.513	43	5.6	12	0	50	2	SLU 4	1	0.5976	Si
X	1483	2964	2.5	0.513	43	5.6	12	0	50	2	SLU 10	1	0.5005	Si
X	1459	2964	2.5	0.513	43	5.6	12	0	50	2	SLU 2	1	0.4923	Si
X	1410	2964	2.5	0.513	43	5.6	12	0	50	2	SLU 28	1	0.4759	Si
Y	445	4234	2.5	0.513	43	8	12	0	50	1	SLU 12	1	0.1052	Si
Y	445	4234	2.5	0.513	43	8	12	0	50	1	SLU 16	1	0.1052	Si
Y	445	4234	2.5	0.513	43	8	12	0	50	1	SLU 14	1	0.1052	Si
Y	445	4234	2.5	0.513	43	8	12	0	50	1	SLU 10	1	0.1052	Si
Y	435	4234	2.5	0.513	43	8	12	0	50	1	SLU 2	1	0.1028	Si

Verifica a block tearing § 3.10.2 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

FvEdX	Veff,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	Veff,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Indici bulloni	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1329	3491	108	108	-445	3491	108	108	3	CE	43	27.5	1	SLU 16	1	0.5082	Si
1302	3491	108	108	-435	3491	108	108	3	CE	43	27.5	1	SLU 8	1	0.4977	Si
1106	3491	108	108	-445	3491	108	108	3	CE	43	27.5	1	SLU 14	1	0.4444	Si
1079	3491	108	108	-435	3491	108	108	3	CE	43	27.5	1	SLU 6	1	0.4339	Si
949	3491	108	108	-296	3491	108	108	3	CE	43	27.5	1	SLU 32	1	0.3566	Si

Verifiche di resistenza

Sezione forata dell'asta portata

Coordinate Yg dei baricentri: sezione lorda = 100, sezione forata = 100

Verifica a taglio in direzione parallela all'anima §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-1336	17911	1185	SLU 12	1	0.0746	Si
-1336	17911	1185	SLU 16	1	0.0746	Si
-1336	17911	1185	SLU 14	1	0.0746	Si
-1336	17911	1185	SLU 10	1	0.0746	Si
-1306	17911	1185	SLU 2	1	0.0729	Si

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	-1982	74677		1	0	0	SLU 4	1	0.0265	Si
1	-1979	74677		1	0	0	SLU 12	1	0.0265	Si
1	-1974	74677		1	0	0	SLU 20	1	0.0264	Si
1	-1971	74677		1	0	0	SLU 28	1	0.0264	Si
1	-1279	74677		1	0	0	SLU 5	1	0.0171	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl	Sforzo normale			Momento Mx				ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd						
1	-1979	74677	1	-113582	5588391	1	1	0	0	SLU 12	1	0.0468	Si
1	-1982	74677	1	-111030	5588391	1	1	0	0	SLU 4	1	0.0464	Si
1	-1971	74677	1	-75359	5588391	1	1	0	0	SLU 28	1	0.0399	Si
1	-1974	74677	1	-72808	5588391	1	1	0	0	SLU 20	1	0.0395	Si
1	-1043	74677	1	-113582	5588391	1	1	0	0	SLU 10	1	0.0343	Si

Sezione forata della piastra

Verifica a taglio in direzione parallela all'anima dell'asta portata §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-1336	12218	808	SLU 12	1	0.1094	Si
-1336	12218	808	SLU 16	1	0.1094	Si
-1336	12218	808	SLU 14	1	0.1094	Si
-1336	12218	808	SLU 10	1	0.1094	Si
-1306	12218	808	SLU 2	1	0.1069	Si

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	-1982	29333		1	0	0	SLU 4	1	0.0676	Si
1	-1979	29333		1	0	0	SLU 12	1	0.0675	Si
1	-1974	29333		1	0	0	SLU 20	1	0.0673	Si
1	-1971	29333		1	0	0	SLU 28	1	0.0672	Si
1	-1279	29333		1	0	0	SLU 5	1	0.0436	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl	Sforzo normale			Momento Mx				ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd						
1	-1979	29333	1	113582	745433	1	1	0	0	SLU 12	1	0.2198	Si
1	-1982	29333	1	111030	745433	1	1	0	0	SLU 4	1	0.2165	Si
1	-1043	29333	1	113582	745433	1	1	0	0	SLU 10	1	0.1879	Si
1	-1046	29333	1	111030	745433	1	1	0	0	SLU 2	1	0.1846	Si

	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd						
1	578	25016	1	113582	745433	1	1	0	0	SLU 16	1	0.1755	Si

Verifica delle saldature

Caratteristiche delle saldature

Materiale considerato per la verifica delle saldature: S275 (anima), S275 (ala superiore), S275 (ala inferiore)

Lato dei cordoni di saldatura: 3

Baricentri delle saldature, riferiti all'intersezione dell'asse dell'asta portata con il piano mediano dell'anima dell'asta portante:

saldature lato sinistro: Xg,s = 14.26; Yg,s = -20

saldature lato destro: Xg,d = 14.26; Yg,d = -20

Posizione	Lunghezza	Sezione di gola	Angolo
Saldatura sull'anima, lato sinistro	180.4	2.12	90
Saldatura sull'anima, lato destro	180.4	2.12	90
Saldatura sull'ala superiore, lato sinistro	36.9	2.12	90
Saldatura sull'ala superiore, lato destro	36.9	2.12	90
Saldatura sull'ala inferiore, lato sinistro	36.9	2.12	90
Saldatura sull'ala inferiore, lato destro	36.9	2.12	90

Verifica delle saldature (criterio semplificato) §4.2.8.2.4 NTC18

Lato sinistro

Fw,Ed	Fw,Rd	ftk	β	X	Y	Saldatura lunga	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
15.638	49.566	43	0.85	45.7	110.2	No	1	SLU 4	1	0.3155	Si
15.63	49.566	43	0.85	45.7	110.2	No	1	SLU 12	1	0.3153	Si
15.33	49.566	43	0.85	45.7	110.2	No	1	SLU 20	1	0.3093	Si
15.323	49.566	43	0.85	45.7	110.2	No	1	SLU 28	1	0.3091	Si
9.521	49.566	43	0.85	45.7	110.2	No	1	SLU 5	1	0.1921	Si

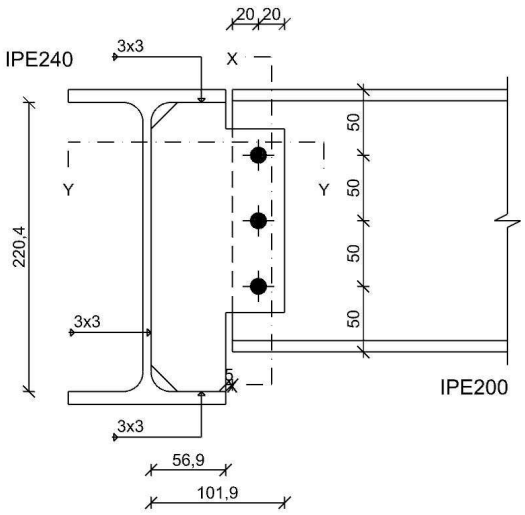
Lato destro

Fw,Ed	Fw,Rd	ftk	β	X	Y	Saldatura lunga	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
15.638	49.566	43	0.85	-45.7	110.2	No	1	SLU 4	1	0.3155	Si
15.63	49.566	43	0.85	-45.7	110.2	No	1	SLU 12	1	0.3153	Si
15.33	49.566	43	0.85	-45.7	110.2	No	1	SLU 20	1	0.3093	Si
15.323	49.566	43	0.85	-45.7	110.2	No	1	SLU 28	1	0.3091	Si
9.521	49.566	43	0.85	-45.7	110.2	No	1	SLU 5	1	0.1921	Si

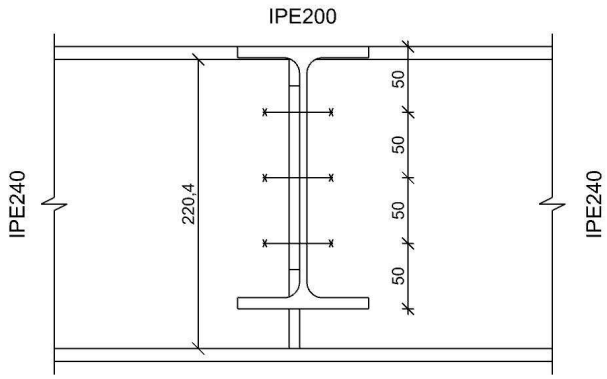
Piastra - Falda 1 tr. (1259.7; 79.8) (839.7; 79.8); tr. (1259.7; 592.9) (1259.7; -50.8)

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

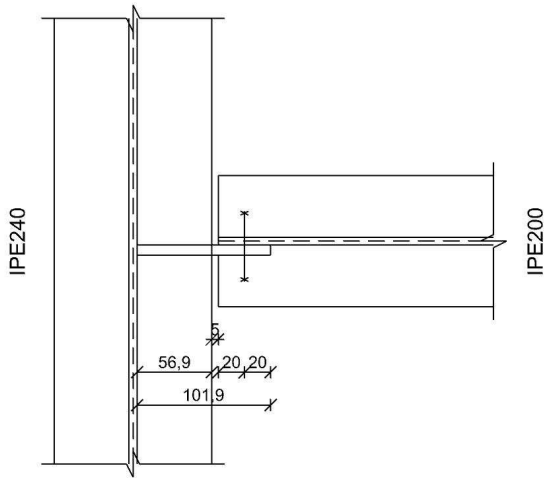
Prospetto



Sezione X-X



Sezione Y-Y



Quote disegno in mm

Dati generali
Piastre e bulloni
Materiale della piastra: S275 (fy = 27.5; fu = 43)
Spessore della piastra: 8
Bulloni: diametro 12, diametro fori 13, classe EC 8.8 (ftb = 80), sollecitati sul filetto
n° bulloni: 3
Computo dei pesi
Piastra: 1.16
Bulloni (peso forfettariamente pari al 20% del peso della connessione): 0.23
Peso totale della connessione: 1.39
Esposizione a fenomeni corrosivi o ambientali
Collegamento esposto a fenomeni corrosivi o ambientali
Riferimenti per le verifiche
Direzione X: direzione dell'asse dell'elemento portato.
Direzione Y: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano dell'anima dell'elemento portato.
Numerazione degli elementi in corrispondenza dell'asta portata: 1: piastra; 2: trave portata.
Indici dei bulloni: il bullone con indice 1 è quello più vicino all'elemento portante e più vicino all'estradosso delle travi, gli indici aumentano progressivamente con le righe e successivamente con le colonne di bulloni.
Caratteristiche elementi collegati

Coll.	Elemento portato			Elemento portante			Angolo
	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Profilo	Materiale	

1	Trave in acciaio falda Falda 1 (1259.7; 79.8) (839.7; 79.8) [cm]	IPE200	S275	Trave in acciaio falda Falda 1 (1259.7; 592.9) (1259.7; -50.8) [cm]	IPE240	S275	90

Sollecitazioni di verifica nelle combinazioni

Coll.	Comb.	F1	F2
1	SLU 2	-1046	-1306
1	SLU 4	-1982	-1306
1	SLU 5	-1279	208
1	SLU 6	-94	-1306
1	SLU 8	575	-1306
1	SLU 10	-1043	-1336
1	SLU 12	-1979	-1336
1	SLU 14	-90	-1336
1	SLU 16	578	-1336
1	SLU 20	-1974	-857
1	SLU 28	-1971	-887
1	SLU 32	587	-887

Sollecitazioni di verifica estreme

Parametro di sollecitazione	Minimo	Massimo
F1	-1982	587
F2	-1336	658

Verifiche delle distanze dai bordi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica e1 minima			Verifica e1 massima			Verifica e2 minima			Verifica e2 massima		
		e1,min.	e1,min,lim.	Verifica	e1,max.	e1,max,lim.	Verifica	e2,min.	e2,min,lim.	Verifica	e2,max.	e2,max,lim.	Verifica
1	X	20	15.6	Si	20	62.4	Si	20	15.6	Si	20	62.4	Si
1	Y	20	15.6	Si	20	62.4	Si	20	15.6	Si	20	62.4	Si
2	X	20	15.6	Si	20	62.4	Si	50	15.6	Si			
2	Y	50	15.6	Si				20	15.6	Si	20	62.4	Si

Verifiche degli interassi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica p1 minimo			Verifica p1 massimo			Verifica p2 minimo			Verifica p2 massimo		
		p1,min.	p1,min,lim.	Verifica	p1,max.	p1,max,lim.	Verifica	p2,min.	p2,min,lim.	Verifica	p2,max.	p2,max,lim.	Verifica
1	X							50	31.2	Si	50	78.4	Si
1	Y	50	28.6	Si	50	78.4	Si						
2	X							50	31.2	Si	50	78.4	Si
2	Y	50	28.6	Si	50	78.4	Si						

Verifiche dei collegamenti bullonati

Baricentro della bullonatura, riferito all'intersezione dell'asse dell'asta portata con il piano mediano dell'anima dell'asta portante: X = 85, Y = 0

Verifica a taglio dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Fv,Ed	Fv,Rd	αv	Area resistente	Tipo collegamento	βLf	ftbk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1850	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 12	1	0.5735	Si
1824	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 4	1	0.5654	Si
1549	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 10	1	0.4801	Si
1522	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 2	1	0.472	Si
1441	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 28	1	0.4468	Si

Verifiche a rifollamento §4.2.8.1.1 NTC18

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
X	1795	2964	2.5	0.513	43	5.6	12	0	50	2	SLU 12	1	0.6058	Si
X	1771	2964	2.5	0.513	43	5.6	12	0	50	2	SLU 4	1	0.5976	Si
X	1483	2964	2.5	0.513	43	5.6	12	0	50	2	SLU 10	1	0.5005	Si
X	1459	2964	2.5	0.513	43	5.6	12	0	50	2	SLU 2	1	0.4923	Si
X	1410	2964	2.5	0.513	43	5.6	12	0	50	2	SLU 28	1	0.4759	Si
Y	445	4234	2.5	0.513	43	8	12	0	50	1	SLU 12	1	0.1052	Si
Y	445	4234	2.5	0.513	43	8	12	0	50	1	SLU 16	1	0.1052	Si
Y	445	4234	2.5	0.513	43	8	12	0	50	1	SLU 14	1	0.1052	Si
Y	445	4234	2.5	0.513	43	8	12	0	50	1	SLU 10	1	0.1052	Si
Y	435	4234	2.5	0.513	43	8	12	0	50	1	SLU 2	1	0.1028	Si

Verifica a block tearing § 3.10.2 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

FvEdX	Veff,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	Veff,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Indici bulloni	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1329	3491	108	108	-445	3491	108	108	3	CE	43	27.5	1	SLU 16	1	0.5082	Si
1302	3491	108	108	-435	3491	108	108	3	CE	43	27.5	1	SLU 8	1	0.4977	Si
1106	3491	108	108	-445	3491	108	108	3	CE	43	27.5	1	SLU 14	1	0.4444	Si
1079	3491	108	108	-435	3491	108	108	3	CE	43	27.5	1	SLU 6	1	0.4339	Si
949	3491	108	108	-296	3491	108	108	3	CE	43	27.5	1	SLU 32	1	0.3566	Si

Verifiche di resistenza

Sezione forata dell'asta portata

Coordinate Yg dei baricentri: sezione lorda = 100, sezione forata = 100

Verifica a taglio in direzione parallela all'anima §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-1336	17911	1185	SLU 12	1	0.0746	Si
-1336	17911	1185	SLU 16	1	0.0746	Si
-1336	17911	1185	SLU 14	1	0.0746	Si
-1336	17911	1185	SLU 10	1	0.0746	Si
-1306	17911	1185	SLU 2	1	0.0729	Si

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	-1982	74677		1	0	0	SLU 4	1	0.0265	Si
1	-1979	74677		1	0	0	SLU 12	1	0.0265	Si
1	-1974	74677		1	0	0	SLU 20	1	0.0264	Si
1	-1971	74677		1	0	0	SLU 28	1	0.0264	Si
1	-1279	74677		1	0	0	SLU 5	1	0.0171	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl	Sforzo normale			Momento Mx				ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd						
1	-1979	74677	1	-113582	5588391	1	1	0	0	SLU 12	1	0.0468	Si
1	-1982	74677	1	-111030	5588391	1	1	0	0	SLU 4	1	0.0464	Si
1	-1971	74677	1	-75359	5588391	1	1	0	0	SLU 28	1	0.0399	Si
1	-1974	74677	1	-72808	5588391	1	1	0	0	SLU 20	1	0.0395	Si
1	-1043	74677	1	-113582	5588391	1	1	0	0	SLU 10	1	0.0343	Si

Sezione forata della piastra

Verifica a taglio in direzione parallela all'anima dell'asta portata §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-1336	12218	808	SLU 12	1	0.1094	Si
-1336	12218	808	SLU 16	1	0.1094	Si
-1336	12218	808	SLU 14	1	0.1094	Si
-1336	12218	808	SLU 10	1	0.1094	Si
-1306	12218	808	SLU 2	1	0.1069	Si

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	-1982	29333		1	0	0	SLU 4	1	0.0676	Si
1	-1979	29333		1	0	0	SLU 12	1	0.0675	Si
1	-1974	29333		1	0	0	SLU 20	1	0.0673	Si
1	-1971	29333		1	0	0	SLU 28	1	0.0672	Si
1	-1279	29333		1	0	0	SLU 5	1	0.0436	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl	Sforzo normale			Momento Mx				ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd						
1	-1979	29333	1	113582	745433	1	1	0	0	SLU 12	1	0.2198	Si
1	-1982	29333	1	111030	745433	1	1	0	0	SLU 4	1	0.2165	Si
1	-1043	29333	1	113582	745433	1	1	0	0	SLU 10	1	0.1879	Si
1	-1046	29333	1	111030	745433	1	1	0	0	SLU 2	1	0.1846	Si
1	578	25016	1	113582	745433	1	1	0	0	SLU 16	1	0.1755	Si

Verifica delle saldature

Caratteristiche delle saldature

Materiale considerato per la verifica delle saldature: S275 (anima), S275 (ala superiore), S275 (ala inferiore)

Lato dei cordoni di saldatura: 3

Baricentri delle saldature, riferiti all'intersezione dell'asse dell'asta portata con il piano mediano dell'anima dell'asta portante:
saldature lato sinistro: Xg,s = 14.26; Yg,s = -20
saldature lato destro: Xg,d = 14.26; Yg,d = -20

Posizione	Lunghezza	Sezione di gola	Angolo
Saldatura sull'anima, lato sinistro	180.4	2.12	90
Saldatura sull'anima, lato destro	180.4	2.12	90
Saldatura sull'ala superiore, lato sinistro	36.9	2.12	90
Saldatura sull'ala superiore, lato destro	36.9	2.12	90
Saldatura sull'ala inferiore, lato sinistro	36.9	2.12	90
Saldatura sull'ala inferiore, lato destro	36.9	2.12	90

Verifica delle saldature (criterio semplificato) §4.2.8.2.4 NTC18

Lato sinistro

Fw,Ed	Fw,Rd	ftk	β	X	Y	Saldatura lunga	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica

15.638	49.566	43	0.85	45.7	110.2	No	1	SLU 4	1	0.3155	Si
15.63	49.566	43	0.85	45.7	110.2	No	1	SLU 12	1	0.3153	Si
15.33	49.566	43	0.85	45.7	110.2	No	1	SLU 20	1	0.3093	Si
15.323	49.566	43	0.85	45.7	110.2	No	1	SLU 28	1	0.3091	Si
9.521	49.566	43	0.85	45.7	110.2	No	1	SLU 5	1	0.1921	Si

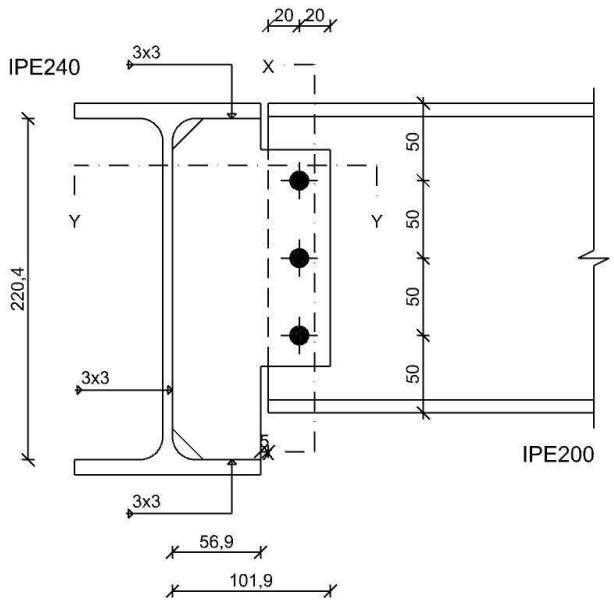
Lato destro

Fw,Ed	Fw,Rd	ftk	β	X	Y	Saldatura lunga	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
15.638	49.566	43	0.85	-45.7	110.2	No	1	SLU 4	1	0.3155	Si
15.63	49.566	43	0.85	-45.7	110.2	No	1	SLU 12	1	0.3153	Si
15.33	49.566	43	0.85	-45.7	110.2	No	1	SLU 20	1	0.3093	Si
15.323	49.566	43	0.85	-45.7	110.2	No	1	SLU 28	1	0.3091	Si
9.521	49.566	43	0.85	-45.7	110.2	No	1	SLU 5	1	0.1921	Si

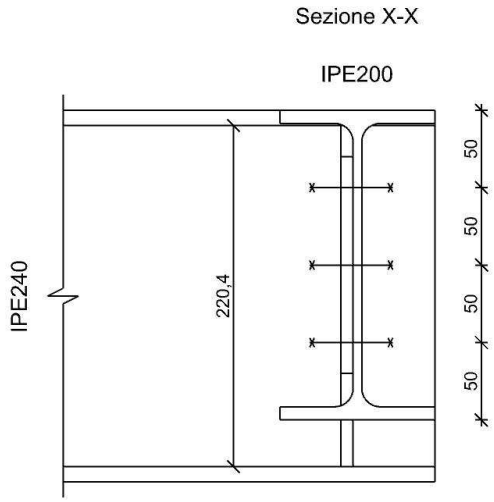
Piastra - Falda 1 tr. (1679.7; 589.7) (1259.7; 589.7); tr. (1259.7; 592.9) (1259.7; -50.8)

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

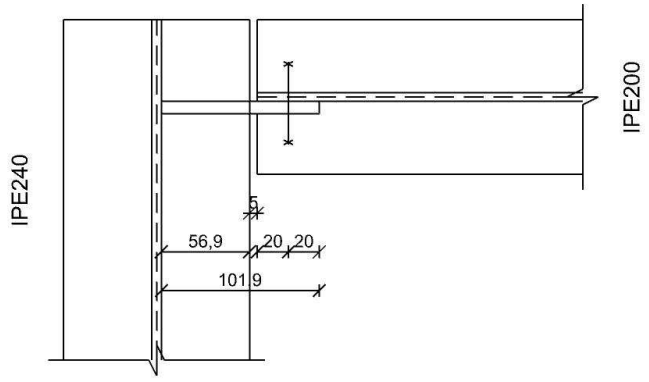
Prospetto



Sezione X-X



Sezione Y-Y



Quote disegno in mm

Dati generali

Piastre e bulloni

Materiale della piastra: S275 (fy = 27.5; fu = 43)

Spessore della piastra: 8
Bulloni: diametro 12, diametro fori 13, classe EC 8.8 (ftb = 80), sollecitati sul filetto
n° bulloni: 3

Computo dei pesi

Piastra: 1.16
Bulloni (peso forfettariamente pari al 20% del peso della connessione): 0.23
Peso totale della connessione: 1.39

Esposizione a fenomeni corrosivi o ambientali

Collegamento esposto a fenomeni corrosivi o ambientali

Riferimenti per le verifiche

Direzione X: direzione dell'asse dell'elemento portato.
Direzione Y: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano dell'anima dell'elemento portato.
Numerazione degli elementi in corrispondenza dell'asta portata: 1: piastra; 2: trave portata.
Indici dei bulloni: il bullone con indice 1 è quello più vicino all'elemento portante e più vicino all'estradosso delle travi, gli indici aumentano progressivamente con le righe e successivamente con le colonne di bulloni.

Caratteristiche elementi collegati

Coll.	Elemento portato			Elemento portante			Angolo
	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Profilo	Materiale	
1	Trave in acciaio falda Falda 1 (1679.7; 589.7) (1259.7; 589.7) [cm]	IPE200	S275	Trave in acciaio falda Falda 1 (1259.7; 592.9) (1259.7; -50.8) [cm]	IPE240	S275	90

Sollecitazioni di verifica nelle combinazioni

Coll.	Comb.	F1	F2
1	SLU 1	-3129	-87
1	SLU 2	-1321	709
1	SLU 6	182	709
1	SLU 8	160	709
1	SLU 9	-3129	-65
1	SLU 10	-1321	731
1	SLU 12	-197	731
1	SLU 14	182	731
1	SLU 16	160	731
1	SLU 17	-3130	-324
1	SLU 25	-3130	-302

Sollecitazioni di verifica estreme

Parametro di sollecitazione	Minimo	Massimo
F1	-3130	182
F2	-324	731

Verifiche delle distanze dai bordi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica e1 minima			Verifica e1 massima			Verifica e2 minima			Verifica e2 massima		
		e1,min.	e1,min,lim.	Verifica	e1,max.	e1,max,lim.	Verifica	e2,min.	e2,min,lim.	Verifica	e2,max.	e2,max,lim.	Verifica
1	X	20	15.6	Si	20	62.4	Si	20	15.6	Si	20	62.4	Si
1	Y	20	15.6	Si	20	62.4	Si	20	15.6	Si	20	62.4	Si
2	X	20	15.6	Si	20	62.4	Si	50	15.6	Si			
2	Y	50	15.6	Si				20	15.6	Si	20	62.4	Si

Verifiche degli interassi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica p1 minimo			Verifica p1 massimo			Verifica p2 minimo			Verifica p2 massimo		
		p1,min.	p1,min,lim.	Verifica	p1,max.	p1,max,lim.	Verifica	p2,min.	p2,min,lim.	Verifica	p2,max.	p2,max,lim.	Verifica
1	X							50	31.2	Si	50	78.4	Si
1	Y	50	28.6	Si	50	78.4	Si						
2	X							50	31.2	Si	50	78.4	Si
2	Y	50	28.6	Si	50	78.4	Si						

Verifiche dei collegamenti bullonati

Baricentro della bullonatura, riferito all'intersezione dell'asse dell'asta portata con il piano mediano dell'anima dell'asta portante: X = 85, Y = 0

Verifica a taglio dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Fv,Ed	Fv,Rd	αv	Area resistente	Tipo collegamento	βLf	ftbk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1323	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 17	1	0.4102	Si
1303	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 25	1	0.4041	Si
1118	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 1	1	0.3465	Si
1099	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 9	1	0.3406	Si
1090	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 10	1	0.3378	Si

Verifiche a rifollamento §4.2.8.1.1 NTC18

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
X	1319	2964	2.5	0.513	43	5.6	12	0	-50	2	SLU 17	1	0.4449	Si

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
X	1300	2964	2.5	0.513	43	5.6	12	0	-50	2	SLU 25	1	0.4385	Si
X	1117	2964	2.5	0.513	43	5.6	12	0	-50	2	SLU 1	1	0.377	Si
X	1098	2964	2.5	0.513	43	5.6	12	0	-50	2	SLU 9	1	0.3706	Si
X	1062	2964	2.5	0.513	43	5.6	12	0	50	2	SLU 10	1	0.3583	Si
Y	244	4234	2.5	0.513	43	8	12	0	50	1	SLU 10	1	0.0576	Si
Y	244	4234	2.5	0.513	43	8	12	0	50	1	SLU 12	1	0.0576	Si
Y	244	4234	2.5	0.513	43	8	12	0	50	1	SLU 14	1	0.0576	Si
Y	244	4234	2.5	0.513	43	8	12	0	50	1	SLU 16	1	0.0576	Si
Y	236	4234	2.5	0.513	43	8	12	0	50	1	SLU 2	1	0.0558	Si

Verifica a block tearing § 3.10.2 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

FvEdX	Veff,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	Veff,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Indici bulloni	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
682	3491	108	108	-244	3491	108	108	3	CE	43	27.5	1	SLU 14	1	0.2653	Si
675	3491	108	108	-244	3491	108	108	3	CE	43	27.5	1	SLU 16	1	0.2632	Si
663	3491	108	108	-236	3491	108	108	3	CE	43	27.5	1	SLU 6	1	0.2577	Si
656	3491	108	108	-236	3491	108	108	3	CE	43	27.5	1	SLU 8	1	0.2556	Si
556	3491	108	108	-244	3491	108	108	3	CE	43	27.5	1	SLU 12	1	0.2291	Si

Verifiche di resistenza

Sezione forata dell'asta portata

Coordinate Yg dei baricentri: sezione lorda = 100, sezione forata = 100

Verifica a taglio in direzione parallela all'anima §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-731	17911	1185	SLU 10	1	0.0408	Si
-731	17911	1185	SLU 12	1	0.0408	Si
-731	17911	1185	SLU 14	1	0.0408	Si
-731	17911	1185	SLU 16	1	0.0408	Si
-709	17911	1185	SLU 2	1	0.0396	Si

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	-3130	74677		1	0	0	SLU 25	1	0.0419	Si
1	-3130	74677		1	0	0	SLU 17	1	0.0419	Si
1	-3129	74677		1	0	0	SLU 9	1	0.0419	Si
1	-3129	74677		1	0	0	SLU 1	1	0.0419	Si
1	-1321	74677		1	0	0	SLU 2	1	0.0177	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl	Sforzo normale			Momento Mx				ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd						
1	-3130	74677	1	27536	5588391	1	1	0	0	SLU 17	1	0.0468	Si
1	-3130	74677	1	25632	5588391	1	1	0	0	SLU 25	1	0.0465	Si
1	-3129	74677	1	7437	5588391	1	1	0	0	SLU 1	1	0.0432	Si
1	-3129	74677	1	5533	5588391	1	1	0	0	SLU 9	1	0.0429	Si
1	-1321	74677	1	-62162	5588391	1	1	0	0	SLU 10	1	0.0288	Si

Sezione forata della piastra

Verifica a taglio in direzione parallela all'anima dell'asta portata §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-731	12218	808	SLU 10	1	0.0599	Si
-731	12218	808	SLU 12	1	0.0599	Si
-731	12218	808	SLU 14	1	0.0599	Si
-731	12218	808	SLU 16	1	0.0599	Si
-709	12218	808	SLU 2	1	0.058	Si

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	-3130	29333		1	0	0	SLU 25	1	0.1067	Si
1	-3130	29333		1	0	0	SLU 17	1	0.1067	Si
1	-3129	29333		1	0	0	SLU 9	1	0.1067	Si
1	-3129	29333		1	0	0	SLU 1	1	0.1067	Si
1	-1321	29333		1	0	0	SLU 2	1	0.045	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl	Sforzo normale			Momento Mx				ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd						
1	-3130	29333	1	27536	745433	1	1	0	0	SLU 17	1	0.1436	Si
1	-3130	29333	1	25632	745433	1	1	0	0	SLU 25	1	0.1411	Si
1	-1321	29333	1	62162	745433	1	1	0	0	SLU 10	1	0.1284	Si
1	-1321	29333	1	60258	745433	1	1	0	0	SLU 2	1	0.1259	Si
1	-3129	29333	1	7437	745433	1	1	0	0	SLU 1	1	0.1166	Si

Verifica delle saldature
Caratteristiche delle saldature
Materiale considerato per la verifica delle saldature: S275 (anima), S275 (ala superiore), S275 (ala inferiore)
Lato dei cordoni di saldatura: 3
Baricentri delle saldature, riferiti all'intersezione dell'asse dell'asta portata con il piano mediano dell'anima dell'asta portante:
saldature lato sinistro: Xg,s = 14.26; Yg,s = -20
saldature lato destro: Xg,d = 14.26; Yg,d = -20

Posizione	Lunghezza	Sezione di gola	Angolo
Saldatura sull'anima, lato sinistro	180.4	2.12	90
Saldatura sull'anima, lato destro	180.4	2.12	90
Saldatura sull'ala superiore, lato sinistro	36.9	2.12	90
Saldatura sull'ala superiore, lato destro	36.9	2.12	90
Saldatura sull'ala inferiore, lato sinistro	36.9	2.12	90
Saldatura sull'ala inferiore, lato destro	36.9	2.12	90

Verifica delle saldature (criterio semplificato) §4.2.8.2.4 NTC18
Lato sinistro

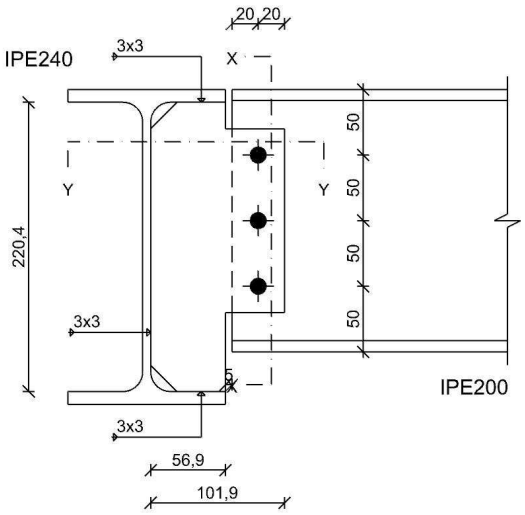
Fw,Ed	Fw,Rd	ftk	β	X	Y	Saldatura lunga	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
23.527	49.566	43	0.85	45.7	110.2	No	1	SLU 9	1	0.4747	Si
23.514	49.566	43	0.85	45.7	110.2	No	1	SLU 1	1	0.4744	Si
23.406	49.566	43	0.85	45.7	110.2	No	1	SLU 25	1	0.4722	Si
23.392	49.566	43	0.85	45.7	110.2	No	1	SLU 17	1	0.4719	Si
10.345	49.566	43	0.85	45.7	110.2	No	1	SLU 10	1	0.2087	Si

Lato destro

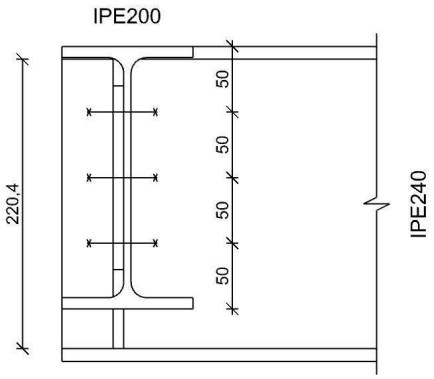
Fw,Ed	Fw,Rd	ftk	β	X	Y	Saldatura lunga	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
23.527	49.566	43	0.85	-45.7	110.2	No	1	SLU 9	1	0.4747	Si
23.514	49.566	43	0.85	-45.7	110.2	No	1	SLU 1	1	0.4744	Si
23.406	49.566	43	0.85	-45.7	110.2	No	1	SLU 25	1	0.4722	Si
23.392	49.566	43	0.85	-45.7	110.2	No	1	SLU 17	1	0.4719	Si
10.345	49.566	43	0.85	-45.7	110.2	No	1	SLU 10	1	0.2087	Si

Piastra - Falda 1 tr. (1679.7; 589.7) (1259.7; 589.7); tr. (1679.7; 593.1) (1679.7; 511.6)
Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

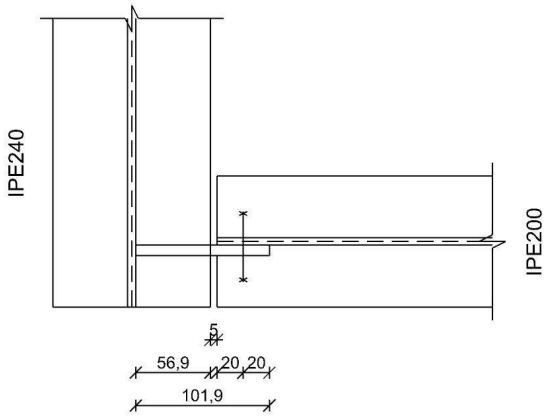
Prospetto



Sezione X-X



Sezione Y-Y



Quote disegno in mm

Dati generali

Piastre e bulloni

Materiale della piastra: S275 (fy = 27.5; fu = 43)

Spessore della piastra: 8

Bulloni: diametro 12, diametro fori 13, classe EC 8.8 (ftb = 80), sollecitati sul filetto

n° bulloni: 3

Computo dei pesi

Piastra: 1.16

Bulloni (peso forfettariamente pari al 20% del peso della connessione): 0.23

Peso totale della connessione: 1.39

Esposizione a fenomeni corrosivi o ambientali

Collegamento esposto a fenomeni corrosivi o ambientali

Riferimenti per le verifiche

Direzione X: direzione dell'asse dell'elemento portato.

Direzione Y: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano dell'anima dell'elemento portato.

Numerazione degli elementi in corrispondenza dell'asta portata: 1: piastra; 2: trave portata.

Indici dei bulloni: il bullone con indice 1 è quello più vicino all'elemento portante e più vicino all'estradosso delle travi, gli indici aumentano progressivamente con le righe e successivamente con le colonne di bulloni.

Caratteristiche elementi collegati

Coll.	Elemento portato			Elemento portante			Angolo
	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Profilo	Materiale	
1	Trave in acciaio falda Falda 1 (1679.7; 589.7) (1259.7; 589.7) [cm]	IPE200	S275	Trave in acciaio falda Falda 1 (1679.7; 593.1) (1679.7; 511.6) [cm]	IPE240	S275	90

Sollecitazioni di verifica nelle combinazioni

Coll.	Comb.	F1	F2
1	SLU 1	-3129	88
1	SLU 2	-1321	-709
1	SLU 6	182	-709
1	SLU 8	160	-709
1	SLU 9	-3129	65
1	SLU 10	-1321	-731
1	SLU 12	-197	-731
1	SLU 14	182	-731
1	SLU 16	160	-731
1	SLU 17	-3130	324
1	SLU 25	-3130	302

Sollecitazioni di verifica estreme

Parametro di sollecitazione	Minimo	Massimo
F1	-3130	182
F2	-731	324

Verifiche delle distanze dai bordi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica e1 minima			Verifica e1 massima			Verifica e2 minima			Verifica e2 massima		
		e1,min.	e1,min,lim.	Verifica	e1,max.	e1,max,lim.	Verifica	e2,min.	e2,min,lim.	Verifica	e2,max.	e2,max,lim.	Verifica
1	X	20	15.6	Si	20	62.4	Si	20	15.6	Si	20	62.4	Si
1	Y	20	15.6	Si	20	62.4	Si	20	15.6	Si	20	62.4	Si
2	X	20	15.6	Si	20	62.4	Si	50	15.6	Si			
2	Y	50	15.6	Si				20	15.6	Si	20	62.4	Si

Verifiche degli interassi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica p1 minimo			Verifica p1 massimo			Verifica p2 minimo			Verifica p2 massimo		
		p1,min.	p1,min,lim.	Verifica	p1,max.	p1,max,lim.	Verifica	p2,min.	p2,min,lim.	Verifica	p2,max.	p2,max,lim.	Verifica
1	X							50	31.2	Si	50	78.4	Si
1	Y	50	28.6	Si	50	78.4	Si						
2	X							50	31.2	Si	50	78.4	Si
2	Y	50	28.6	Si	50	78.4	Si						

Verifiche dei collegamenti bullonati

Baricentro della bullonatura, riferito all'intersezione dell'asse dell'asta portata con il piano mediano dell'anima dell'asta portante: X = 85, Y = 0

Verifica a taglio dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Fv,Ed	Fv,Rd	αv	Area resistente	Tipo collegamento	βLf	ftbk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1323	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 17	1	0.4102	Si
1304	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 25	1	0.4041	Si
1118	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 1	1	0.3465	Si
1099	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 9	1	0.3406	Si
1090	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 10	1	0.3378	Si

Verifiche a rifollamento §4.2.8.1.1 NTC18

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
X	1319	2964	2.5	0.513	43	5.6	12	0	-50	2	SLU 17	1	0.4449	Si
X	1300	2964	2.5	0.513	43	5.6	12	0	-50	2	SLU 25	1	0.4385	Si
X	1117	2964	2.5	0.513	43	5.6	12	0	-50	2	SLU 1	1	0.377	Si
X	1098	2964	2.5	0.513	43	5.6	12	0	-50	2	SLU 9	1	0.3706	Si
X	1062	2964	2.5	0.513	43	5.6	12	0	50	2	SLU 10	1	0.3583	Si
Y	244	4234	2.5	0.513	43	8	12	0	50	1	SLU 10	1	0.0576	Si
Y	244	4234	2.5	0.513	43	8	12	0	50	1	SLU 12	1	0.0576	Si
Y	244	4234	2.5	0.513	43	8	12	0	50	1	SLU 14	1	0.0576	Si
Y	244	4234	2.5	0.513	43	8	12	0	50	1	SLU 16	1	0.0576	Si
Y	236	4234	2.5	0.513	43	8	12	0	50	1	SLU 2	1	0.0558	Si

Verifica a block tearing § 3.10.2 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

FvEdX	Veff,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	Veff,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Indici bulloni	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
682	3491	108	108	-244	3491	108	108	3	CE	43	27.5	1	SLU 14	1	0.2653	Si
675	3491	108	108	-244	3491	108	108	3	CE	43	27.5	1	SLU 16	1	0.2632	Si
663	3491	108	108	-236	3491	108	108	3	CE	43	27.5	1	SLU 6	1	0.2577	Si
656	3491	108	108	-236	3491	108	108	3	CE	43	27.5	1	SLU 8	1	0.2556	Si
556	3491	108	108	-244	3491	108	108	3	CE	43	27.5	1	SLU 12	1	0.2292	Si

Verifiche di resistenza

Sezione forata dell'asta portata

Coordinate Yg dei baricentri: sezione lorda = 100, sezione forata = 100

Verifica a taglio in direzione parallela all'anima §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-731	17911	1185	SLU 10	1	0.0408	Si
-731	17911	1185	SLU 12	1	0.0408	Si

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-731	17911	1185	SLU 14	1	0.0408	Si
-731	17911	1185	SLU 16	1	0.0408	Si
-709	17911	1185	SLU 2	1	0.0396	Si

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	-3130	74677		1	0	0	SLU 25	1	0.0419	Si
1	-3130	74677		1	0	0	SLU 17	1	0.0419	Si
1	-3129	74677		1	0	0	SLU 9	1	0.0419	Si
1	-3129	74677		1	0	0	SLU 1	1	0.0419	Si
1	-1321	74677		1	0	0	SLU 2	1	0.0177	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl	Sforzo normale			Momento Mx				ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd						
1	-3130	74677	1	27540	5588391	1	1	0	0	SLU 17	1	0.0468	Si
1	-3130	74677	1	25636	5588391	1	1	0	0	SLU 25	1	0.0465	Si
1	-3129	74677	1	7439	5588391	1	1	0	0	SLU 1	1	0.0432	Si
1	-3129	74677	1	5535	5588391	1	1	0	0	SLU 9	1	0.0429	Si
1	-1321	74677	1	-62170	5588391	1	1	0	0	SLU 10	1	0.0288	Si

Sezione forata della piastra

Verifica a taglio in direzione parallela all'anima dell'asta portata §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-731	12218	808	SLU 10	1	0.0599	Si
-731	12218	808	SLU 12	1	0.0599	Si
-731	12218	808	SLU 14	1	0.0599	Si
-731	12218	808	SLU 16	1	0.0599	Si
-709	12218	808	SLU 2	1	0.058	Si

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	-3130	29333		1	0	0	SLU 25	1	0.1067	Si
1	-3130	29333		1	0	0	SLU 17	1	0.1067	Si
1	-3129	29333		1	0	0	SLU 9	1	0.1067	Si
1	-3129	29333		1	0	0	SLU 1	1	0.1067	Si
1	-1321	29333		1	0	0	SLU 2	1	0.045	Si

Verifica a presso/tenso flessione retta X §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl	Sforzo normale			Momento Mx				ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd						
1	-3130	29333	1	27540	745433	1	1	0	0	SLU 17	1	0.1436	Si
1	-3130	29333	1	25636	745433	1	1	0	0	SLU 25	1	0.1411	Si
1	-1321	29333	1	62170	745433	1	1	0	0	SLU 10	1	0.1284	Si
1	-1321	29333	1	60266	745433	1	1	0	0	SLU 2	1	0.1259	Si
1	-3129	29333	1	7439	745433	1	1	0	0	SLU 1	1	0.1166	Si

Verifica delle saldature

Caratteristiche delle saldature

Materiale considerato per la verifica delle saldature: S275 (anima), S275 (ala superiore), S275 (ala inferiore)

Lato dei cordoni di saldatura: 3

Baricentri delle saldature, riferiti all'intersezione dell'asse dell'asta portata con il piano mediano dell'anima dell'asta portante:

saldature lato sinistro: Xg,s = 14.26; Yg,s = -20

saldature lato destro: Xg,d = 14.26; Yg,d = -20

Posizione	Lunghezza	Sezione di gola	Angolo
Saldatura sull'anima, lato sinistro	180.4	2.12	90
Saldatura sull'anima, lato destro	180.4	2.12	90
Saldatura sull'ala superiore, lato sinistro	36.9	2.12	90
Saldatura sull'ala superiore, lato destro	36.9	2.12	90
Saldatura sull'ala inferiore, lato sinistro	36.9	2.12	90
Saldatura sull'ala inferiore, lato destro	36.9	2.12	90

Verifica delle saldature (criterio semplificato) §4.2.8.2.4 NTC18

Lato sinistro

Fw,Ed	Fw,Rd	ftk	β	X	Y	Saldatura lunga	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
23.527	49.566	43	0.85	45.7	110.2	No	1	SLU 9	1	0.4747	Si
23.514	49.566	43	0.85	45.7	110.2	No	1	SLU 1	1	0.4744	Si
23.406	49.566	43	0.85	45.7	110.2	No	1	SLU 25	1	0.4722	Si
23.392	49.566	43	0.85	45.7	110.2	No	1	SLU 17	1	0.4719	Si
10.345	49.566	43	0.85	45.7	110.2	No	1	SLU 10	1	0.2087	Si

Lato destro

Fw,Ed	Fw,Rd	ftk	β	X	Y	Saldatura lunga	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
23.527	49.566	43	0.85	-45.7	110.2	No	1	SLU 9	1	0.4747	Si
23.514	49.566	43	0.85	-45.7	110.2	No	1	SLU 1	1	0.4744	Si
23.406	49.566	43	0.85	-45.7	110.2	No	1	SLU 25	1	0.4722	Si
23.392	49.566	43	0.85	-45.7	110.2	No	1	SLU 17	1	0.4719	Si
10.345	49.566	43	0.85	-45.7	110.2	No	1	SLU 10	1	0.2087	Si

10.2.3 Verifiche collegamenti del tipo "Flangia singola"

Le unità di misura elencate nel capitolo sono in [mm, daN] ove non espressamente specificato.

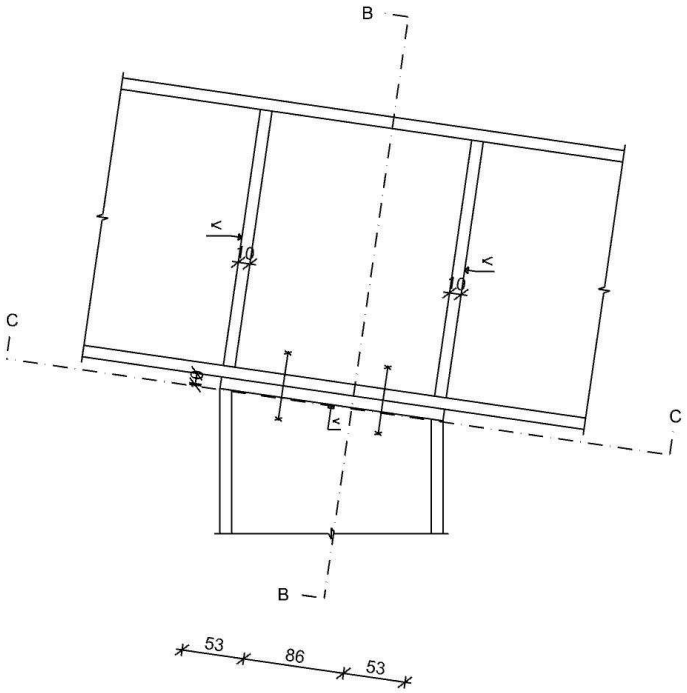
***Coll.**: indice del collegamento.*
***Elemento portato**: caratteristiche dell'elemento portato.*
***Descrizione**: descrizione dell'elemento.*
***Profilo**: profilo dell'elemento.*
***Materiale**: materiale dell'elemento.*
***Elemento portante**: caratteristiche dell'elemento portante.*
***Comb.**: combinazione di verifica.*
***F1**: forza sollecitante diretta secondo l'asse locale 1 della trave portata. [daN]*
***F2**: forza sollecitante diretta secondo l'asse locale 2 della trave portata. [daN]*
***F3**: forza sollecitante diretta secondo l'asse locale 3 della trave portata. [daN]*
***M1**: momento sollecitante diretto secondo l'asse locale 1 della trave portata. [daN*mm]*
***M2**: momento sollecitante diretto secondo l'asse locale 2 della trave portata. [daN*mm]*
***M3**: momento sollecitante diretto secondo l'asse locale 3 della trave portata. [daN*mm]*
***Piatto**: elemento di verifica.*
***Direzione della forza**: direzione della forza di verifica.*
***Verifica e1 minima**: verifica della distanza dall'estremità minima in direzione della forza.*
***e1,min.**: minima distanza dall'estremità. [mm]*
***e1,min,lim.**: limite distanza dall'estremità minima. [mm]*
***Verifica**: stato di verifica.*
***Verifica e1 massima**: verifica della distanza dall'estremità massima in direzione della forza.*
***e1,max.**: massima distanza dall'estremità. [mm]*
***e1,max,lim.**: limite distanza dall'estremità massima. [mm]*
***Verifica e2 minima**: verifica della distanza dal bordo minima in direzione ortogonale alla forza.*
***e2,min.**: minima distanza dal bordo. [mm]*
***e2,min,lim.**: limite distanza dal bordo minima. [mm]*
***Verifica e2 massima**: verifica della distanza dal bordo massima in direzione ortogonale alla forza.*
***e2,max.**: massima distanza dal bordo. [mm]*
***e2,max,lim.**: limite distanza dal bordo massima. [mm]*
***Piatto**: numero identificativo del piatto.*
***Verifica p1 minimo**: verifica del passo minimo in direzione della forza.*
***p1,min.**: minimo passo dei bulloni in direzione della forza. [mm]*
***p1,min,lim.**: limite passo dei bulloni in direzione della forza minimo. [mm]*
***Verifica p1 massimo**: verifica del passo massimo in direzione della forza.*
***p1,max.**: massimo passo dei bulloni in direzione della forza. [mm]*
***p1,max,lim.**: limite passo dei bulloni in direzione della forza massimo. [mm]*
***Verifica p2 minimo**: verifica del passo minimo in direzione ortogonale alla forza.*
***p2,min.**: minimo passo dei bulloni in direzione ortogonale alla forza. [mm]*
***p2,min,lim.**: limite passo dei bulloni in direzione ortogonale alla forza minimo. [mm]*
***Verifica p2 massimo**: verifica del passo massimo in direzione ortogonale alla forza.*
***p2,max.**: massimo passo dei bulloni in direzione ortogonale alla forza. [mm]*
***p2,max,lim.**: limite passo dei bulloni in direzione ortogonale alla forza massimo. [mm]*
***Fv,Ed**: forza di taglio sollecitante. [daN]*
***Fv,Rd**: resistenza a taglio bullone per piano di taglio. [daN]*
***αv**: valore di αv.*
***Area resistente**: area resistente a taglio del bullone. [mm²]*
***Tipo collegamento**: tipo di collegamento.*
***βLf**: valore di βLf per connessione lunga.*
***ftbk**: resistenza a rottura del materiale del bullone. [daN/mm²]*
***Sfrutt.**: rapporto di sfruttamento per la verifica in esame, inverso del coefficiente di sicurezza. Verificato se minore o uguale di 1.*
***Ft,Ed**: forza di trazione sollecitante. [daN]*

***Ft,Rd**: resistenza a trazione. [daN]*
***k2**: valore di k2.*
***A,res.t**: area resistente a trazione del bullone. [mm²]*
***Ft,Rd**: resistenza a trazione del bullone. [daN]*
***A,res.v**: area resistente a taglio del bullone. [mm²]*
***Dir.**: direzione della forza.*
***Fb,Rd**: resistenza a rifollamento. [daN]*
***k**: valore di k.*
***α**: valore di α.*
***ftk**: resistenza a rottura della piastra. [daN/mm²]*
***t**: spessore della piastra. [mm]*
***d**: diametro nominale del bullone. [mm]*
***X**: coordinata X del bullone riferita al baricentro della relativa bullonaturaX. [mm]*
***Y**: coordinata Y del bullone riferita al baricentro della relativa bullonaturaY. [mm]*
***Elemento**: elemento di verifica.*
***FvEdX**: forza di strappo in direzione x. [daN]*
***Veff,RdX**: resistenza di progetto per tranciamento a blocco in direzione x. [daN]*
***Ant,X**: area netta soggetta a trazione per forza in direzione x. [mm²]*
***Anv,X**: area netta soggetta a taglio per forza in direzione x. [mm²]*
***FvEdY**: forza di strappo in direzione y. [daN]*
***Veff,RdY**: resistenza di progetto per tranciamento a blocco in direzione y. [daN]*
***Ant,Y**: area netta soggetta a trazione per forza in direzione y. [mm²]*
***Anv,Y**: area netta soggetta a taglio per forza in direzione y. [mm²]*
***Indici bulloni**: indici dei bulloni considerati nella verifica a block tearing.*
***Tipo di verifica**: tipo di verifica condotta(CC: carico centrato e disposizione simmetrica; CE: carico eccentrico o disposizione asimmetrica).*
***fu**: resistenza ultima della piastra. [daN/mm²]*
***fy**: resistenza a snervamento della piastra. [daN/mm²]*
***Bp,Rd**: resistenza a punzonamento. [daN]*
***dm**: diametro della testa del bullone. [mm]*
***tp**: spessore della piastra. [mm]*
***ftk**: tensione di rottura dell'acciaio del piatto. [daN/mm²]*
***Riferimento**: indice della verifica in tabella.*
***MjEd**: momento di progetto applicato. [daN*mm]*
***MjRd**: momento resistente di progetto. [daN*mm]*
***NjEd**: sforzo normale di progetto applicato. [daN]*
***NjRd**: sforzo normale resistente di progetto. [daN]*
***zc**: posizione del centro di compressione rispetto al centro dell'asta portata. [mm]*
***NEd > 0.05 NjRd**: dice se lo sforzo normale agente è superiore al 5% dello sforzo normale resistente.*
***β**: coefficiente di trasformazione (5.4a) EN 1993-1-8:2005 + AC:2009.*
***Vwp,Rd**: resistenza a taglio del pannello d'anima. [daN]*
***Fwp,Rd**: resistenza della componente a taglio del pannello d'anima(Vwp,Rd/β). [daN]*
***Fc,wc,Rd (M)**: resistenza anima colonna soggetta a compressione trasversale per effetto del momento flettente. [daN]*
***Fc,fb,Rd** : resistenza flangia e anima compresse dell'elemento portato. [daN]*
***Fc,wb,Rd (M)**: resistenza anima trave soggetta a compressione trasversale per effetto del momento flettente. [daN]*
***Fc,min (M)**: resistenza minima a compressione per effetto del momento flettente. [daN]*
***File a trazione (M)**: indica se sono presenti file di bulloni reagenti a trazione nella valutazione del momento resistente MjRd.*
***F,b,Rd**: resistenza assiale dell'elemento portato. [daN]*
***Fc,wc,Rd (N)**: resistenza anima colonna soggetta a compressione trasversale per effetto dello sforzo normale. [daN]*
***File a trazione (N)**: indica se sono presenti file di bulloni reagenti a trazione nella valutazione del sforzo normale resistente NjRd.*
***Mj,w,Rd**: resistenza a momento flettente delle saldature. [daN*mm]*
***Nj,w,Rd**: resistenza a sforzo normale delle saldature. [daN]*
***Indice riga**: indice della riga di bulloni.*
***F,T,min,Rd**: minima resistenza a trazione della riga di bulloni. [daN]*
***z riga**: posizione della riga di bulloni rispetto il centro della trave. [mm]*
***Componente**: componente determinante la resistenza a trazione della riga di bulloni.*
***Ridotta gruppo**: resistanza a trazione ridotta per non superare la resistenza massima dei gruppi di righe di bulloni.*
***Ridotta da compressione**: resistanza a trazione ridotta per non superare la minima resistenza a compressione.*
***Ridotta da resistenza trazione bulloni**: resistanza a trazione ridotta per raggiungimento resistenza a trazione dei bulloni in una delle righe precedenti.*

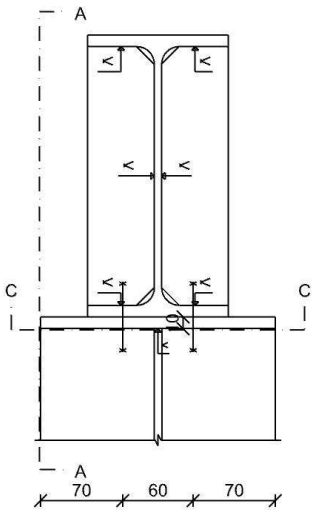
Flangia singola - col. 0-Fondazione - Falda 1 (9.7; 488.3); tr. Falda 1 (-0.3; 593.1) (-0.3; -50.8)
Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Sezione A

IPE240

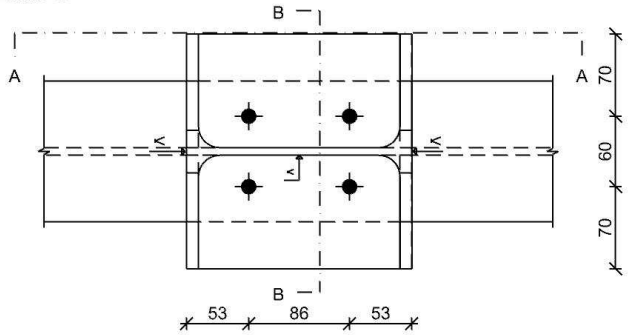


Sezione B



HEA200

Sezione C



Quote disegno in mm

Dati generali
Piastre e bulloni
Materiale della piastra: S275 (fy = 27.5; fu = 43)
Spessore della piastra: 10
Spessore costola inferiore: 10
Spessore costola superiore: 10
Bulloni: diametro 12, diametro fori 13, classe EC 8.8 (ftb = 80), sollecitati sul filetto
n° bulloni: 4
Computo dei pesi
Piastra: 3.01
Costole: 3.87
Bulloni (peso forfettariamente pari al 20% del peso della connessione): 1.38
Peso totale della connessione: 8.26
Esposizione a fenomeni corrosivi o ambientali
Collegamento esposto a fenomeni corrosivi o ambientali
Riferimenti per le verifiche
Direzione X: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano delle ali dell'elemento portato.

Direzione Y: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano dell'anima dell'elemento portato.
Numerazione degli elementi in corrispondenza dell'asta portata: 1: piastra di estremità; 2: piatto sulla portante.
Indici dei bulloni: il bullone con indice 1 è quello con coordinata x minima e y massima,
gli indici aumentano progressivamente con le colonne e successivamente con le righe di bulloni.
Righe di bulloni: la riga con indice 1 è quello con coordinata y massima,
gli indici aumentano progressivamente con le righe di bulloni.

Caratteristiche elementi collegati

Coll.	Elemento portato			Elemento portante		
	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Profilo	Materiale
1	Colonna in acciaio tronco 0-Fondazione - Falda 1 (9.7; 488.3) [cm]	HEA200	S275	Trave in acciaio falda Falda 1 (-0.3; 593.1) (-0.3; -50.8) [cm]	IPE240	S275

Sollecitazioni di verifica nelle combinazioni

Coll.	Comb.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
1	SLU 21	1643	-103	-1170	-32	0	0
1	SLU 19	1613	103	1170	175	0	0
1	SLU 17	1643	-103	1170	180	0	0
1	SLU 16	-8796	103	-1170	-38	0	0
1	SLU 8	-8640	103	-1170	-38	0	0

Verifiche delle distanze dai bordi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica e1 minima			Verifica e1 massima			Verifica e2 minima			Verifica e2 massima		
		e1,min.	e1,min,lim.	Verifica	e1,max.	e1,max,lim.	Verifica	e2,min.	e2,min,lim.	Verifica	e2,max.	e2,max,lim.	Verifica
1	X	70	15.6	Si	70	79.2	Si	53	15.6	Si	53	79.2	Si
1	Y	53	15.6	Si	53	79.2	Si	70	15.6	Si	70	79.2	Si
2	X	30	15.6	Si				531.6	15.6	Si			
2	Y	531.6	15.6	Si				30	15.6	Si			

Verifiche degli interassi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica p1 minimo			Verifica p1 massimo			Verifica p2 minimo			Verifica p2 massimo		
		p1,min.	p1,min,lim.	Verifica	p1,max.	p1,max,lim.	Verifica	p2,min.	p2,min,lim.	Verifica	p2,max.	p2,max,lim.	Verifica
1	X	60	28.6	Si	60	137.2	Si	86	31.2	Si	86	137.2	Si
1	Y	86	28.6	Si	86	137.2	Si	60	31.2	Si	60	137.2	Si
2	X	60	28.6	Si	60	137.2	Si	86	31.2	Si	86	137.2	Si
2	Y	86	28.6	Si	86	137.2	Si	60	31.2	Si	60	137.2	Si

Verifiche dei collegamenti bullonati

Verifica a taglio dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Fv,Ed	Fv,Rd	αv	Area resistente	Tipo collegamento	βLf	ftbk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
457	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 16	1	0.1417	Si
453	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 8	1	0.1404	Si
423	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 32	1	0.1313	Si
421	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 12	1	0.1307	Si
420	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 24	1	0.1301	Si

Verifiche a trazione dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	ftbk	A,res.t	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
416.6	4838.4	0.9	80	84	SLU 19	1	0.0861	Si
416.6	4838.4	0.9	80	84	SLU 17	1	0.0861	Si
416.5	4838.4	0.9	80	84	SLU 21	1	0.0861	Si
376.7	4838.4	0.9	80	84	SLU 27	1	0.0779	Si
376.7	4838.4	0.9	80	84	SLU 25	1	0.0779	Si

Verifiche a trazione e taglio dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	Fv,Ed	Fv,Rd	αv	ftbk	A,res.t	A,res.v	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
416.5	4838.4	0.9	312.1	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 21	1	0.1582	Si
416.6	4838.4	0.9	311.5	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 17	1	0.1581	Si
416.6	4838.4	0.9	300.8	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 19	1	0.1548	Si
376.5	4838.4	0.9	310.6	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 29	1	0.1519	Si
376.7	4838.4	0.9	309.9	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 25	1	0.1517	Si

Verifiche a rifollamento §4.2.8.1.1 NTC18

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
X	299	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	-30	-43	2	SLU 21	1	0.0385	Si
X	299	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	-30	-43	2	SLU 29	1	0.0385	Si
X	299	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	-30	-43	2	SLU 5	1	0.0385	Si
X	299	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	-30	-43	2	SLU 13	1	0.0385	Si
X	299	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	-30	-43	2	SLU 32	1	0.0384	Si
Y	345	10114	2.5	1	43	9.8	12	-30	43	2	SLU 16	1	0.0342	Si
Y	340	10114	2.5	1	43	9.8	12	-30	43	2	SLU 8	1	0.0336	Si
Y	300	10114	2.5	1	43	9.8	12	-30	43	2	SLU 32	1	0.0296	Si
Y	297	10114	2.5	1	43	9.8	12	30	43	2	SLU 12	1	0.0294	Si

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
Y	294	10114	2.5	1	43	9.8	12	-30	43	2	SLU 24	1	0.0291	Si

Verifica a block tearing § 3.10.2 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

FvEdX	Veff,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	Veff,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Indici bulloni	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1170	13930	0	921.2	-1364	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 16	1	0.1701	Si
1170	13930	0	921.2	-1341	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 8	1	0.1687	Si
1170	13930	0	921.2	-1181	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 32	1	0.1586	Si
-1170	13930	0	921.2	-1173	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 12	1	0.1581	Si
1170	13930	0	921.2	-1158	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 24	1	0.1571	Si

Verifica a punzonamento §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Bp,Rd	dm	tp	ftk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
417	11438	18	9.8	43	SLU 19	1	0.0364	Si
417	11438	18	9.8	43	SLU 17	1	0.0364	Si
416	11438	18	9.8	43	SLU 21	1	0.0364	Si
377	11438	18	9.8	43	SLU 27	1	0.0329	Si
377	11438	18	9.8	43	SLU 25	1	0.0329	Si

Verifica delle saldature

Caratteristiche delle saldature

Materiale considerato per la verifica delle saldature: S275; Tipo di saldatura: Completa penetrazione

Le saldature a completa penetrazione e a completo ripristino di resistenza non necessitano di verifiche §4.2.8.2.1 NTC18

Verifica collegamento sezioni I o H § 6 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

Riferimento	MjEd	MjRd	NjEd	NjRd	zc	NEd > 0.05 NjRd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	0	1585568	1611	16818	92.4	Si	SLU 21	1	0.0958	Si
2	0	1585568	1611	16818	92.4	Si	SLU 19	1	0.0958	Si
3	0	1585568	1611	16818	92.4	Si	SLU 17	1	0.0958	Si
4	0	1585882	-8690	93045	-89.5	Si	SLU 16	1	0.0934	Si
5	0	1585882	-8535	93045	-89.5	Si	SLU 8	1	0.0917	Si

Riferimento	β	Vwp,Rd	Fwp,Rd	Fc,wc,Rd (M)	Fc,fb,Rd	Fc,wb,Rd (M)	Fc,min (M)	File a trazione (M)	F,b,Rd	Fc,wc,Rd (N)	File a trazione (N)	Mj,w,Rd	Nj,w,Rd
1	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		
2	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		
3	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		
4	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632	93045	No		
5	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632	93045	No		

Nelle tabelle seguenti si riportano i valori della verifica più gravosa - prima riga delle due tabelle precedenti

Resistenza delle righe di bulloni tese nel calcolo di MjRd

Riferimento	Indice riga	F,T,min,Rd	z riga	Componente	Ridotta gruppo	Ridotta da compressione	Ridotta da resistenza trazione bulloni
1	2	9064	-41.5	Flangia colonna inflessa	No	No	No
1	1	7755	44.4	Flangia colonna inflessa	Si	No	No

Resistenza delle righe di bulloni tese nel calcolo di NjRd

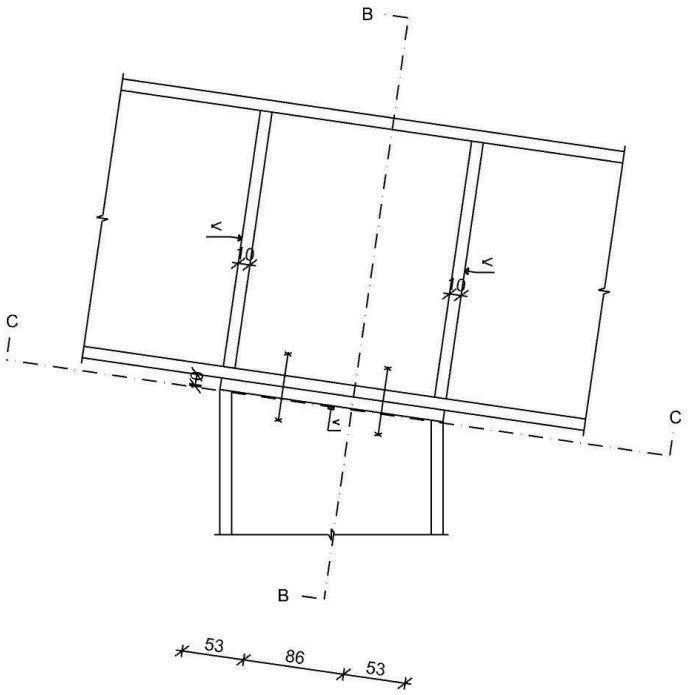
Riferimento	Indice riga	F,T,min,Rd	Componente	Ridotta gruppo
1	2	8409	Flangia colonna inflessa	Si
1	1	8409	Flangia colonna inflessa	Si

Flangia singola - col. 0-Fondazione - Falda 1 (9.7; -0.7); tr. Falda 1 (-0.3; 593.1) (-0.3; -50.8)

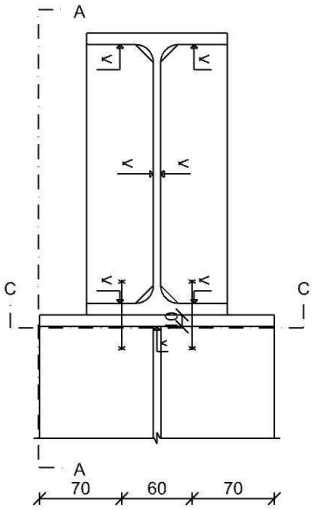
Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Sezione A

IPE240

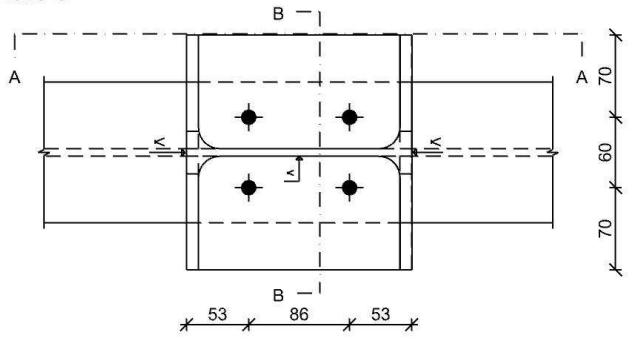


Sezione B



HEA200

Sezione C



Quote disegno in mm

Dati generali
Piastre e bulloni
Materiale della piastra: S275 (fy = 27.5; fu = 43)
Spessore della piastra: 10
Spessore costola inferiore: 10
Spessore costola superiore: 10
Bulloni: diametro 12, diametro fori 13, classe EC 8.8 (ftb = 80), sollecitati sul filetto
n° bulloni: 4
Computo dei pesi
Piastra: 3.01
Costole: 3.87
Bulloni (peso forfettariamente pari al 20% del peso della connessione): 1.38
Peso totale della connessione: 8.26
Esposizione a fenomeni corrosivi o ambientali
Collegamento esposto a fenomeni corrosivi o ambientali
Riferimenti per le verifiche
Direzione X: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano delle ali dell'elemento portato.
Direzione Y: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano dell'anima dell'elemento portato.
Numerazione degli elementi in corrispondenza dell'asta portata: 1: piastra di estremità; 2: piatto sulla portante.

Indici dei bulloni: il bullone con indice 1 è quello con coordinata x minima e y massima,
gli indici aumentano progressivamente con le colonne e successivamente con le righe di bulloni.
Righe di bulloni: la riga con indice 1 è quello con coordinata y massima,
gli indici aumentano progressivamente con le righe di bulloni.

Caratteristiche elementi collegati

Coll.	Elemento portato			Elemento portante		
	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Profilo	Materiale
1	Colonna in acciaio tronco 0-Fondazione - Falda 1 (9.7; -0.7) [cm]	HEA200	S275	Trave in acciaio falda Falda 1 (-0.3; 593.1) (-0.3; -50.8) [cm]	IPE240	S275

Sollecitazioni di verifica nelle combinazioni

Coll.	Comb.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
1	SLU 9	-7782	-619	1002	-180	0	0
1	SLU 1	-7655	-619	1002	-181	0	0
1	SLU 10	-7278	-619	1002	-180	0	0
1	SLU 2	-7151	-619	1002	-180	0	0
1	SLU 23	1200	619	-1002	55	0	0

Verifiche delle distanze dai bordi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica e1 minima			Verifica e1 massima			Verifica e2 minima			Verifica e2 massima		
		e1,min.	e1,min,lim.	Verifica	e1,max.	e1,max,lim.	Verifica	e2,min.	e2,min,lim.	Verifica	e2,max.	e2,max,lim.	Verifica
1	X	70	15.6	Si	70	79.2	Si	53	15.6	Si	53	79.2	Si
1	Y	53	15.6	Si	53	79.2	Si	70	15.6	Si	70	79.2	Si
2	X	30	15.6	Si				461.9	15.6	Si			
2	Y	461.9	15.6	Si				30	15.6	Si			

Verifiche degli interassi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica p1 minimo			Verifica p1 massimo			Verifica p2 minimo			Verifica p2 massimo		
		p1,min.	p1,min,lim.	Verifica	p1,max.	p1,max,lim.	Verifica	p2,min.	p2,min,lim.	Verifica	p2,max.	p2,max,lim.	Verifica
1	X	60	28.6	Si	60	137.2	Si	86	31.2	Si	86	137.2	Si
1	Y	86	28.6	Si	86	137.2	Si	60	31.2	Si	60	137.2	Si
2	X	60	28.6	Si	60	137.2	Si	86	31.2	Si	86	137.2	Si
2	Y	86	28.6	Si	86	137.2	Si	60	31.2	Si	60	137.2	Si

Verifiche dei collegamenti bullonati

Verifica a taglio dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Fv,Ed	Fv,Rd	αv	Area resistente	Tipo collegamento	βLf	ftbk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
462	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 12	1	0.1431	Si
458	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 4	1	0.1419	Si
431	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 28	1	0.1336	Si
427	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 20	1	0.1324	Si
380	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 16	1	0.1178	Si

Verifiche a trazione dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	ftbk	A,res.t	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
330	4838.4	0.9	80	84	SLU 23	1	0.0682	Si
295.7	4838.4	0.9	80	84	SLU 31	1	0.0611	Si
66.4	4838.4	0.9	80	84	SLU 7	1	0.0137	Si
32.1	4838.4	0.9	80	84	SLU 15	1	0.0066	Si
0	4838.4	0.9	80	84	SLU 1	1	0	Si

Verifiche a trazione e taglio dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	Fv,Ed	Fv,Rd	αv	ftbk	A,res.t	A,res.v	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
0	4838.4	0.9	461.6	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 12	1	0.1431	Si
0	4838.4	0.9	457.8	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 4	1	0.1419	Si
330	4838.4	0.9	280.6	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 23	1	0.1357	Si
0	4838.4	0.9	430.8	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 28	1	0.1336	Si
0	4838.4	0.9	427.2	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 20	1	0.1324	Si

Verifiche a rifollamento §4.2.8.1.1 NTC18

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
X	257	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	-30	-43	2	SLU 1	1	0.033	Si
X	257	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	-30	-43	2	SLU 9	1	0.033	Si
X	257	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	-30	-43	2	SLU 2	1	0.033	Si
X	257	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	-30	-43	2	SLU 17	1	0.033	Si
X	257	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	-30	-43	2	SLU 10	1	0.033	Si
Y	384	10114	2.5	1	43	9.8	12	30	43	2	SLU 12	1	0.0379	Si
Y	379	10114	2.5	1	43	9.8	12	30	43	2	SLU 4	1	0.0375	Si
Y	346	10114	2.5	1	43	9.8	12	30	43	2	SLU 28	1	0.0342	Si
Y	341	10114	2.5	1	43	9.8	12	30	43	2	SLU 20	1	0.0338	Si
Y	280	10114	2.5	1	43	9.8	12	-30	43	2	SLU 16	1	0.0277	Si

Verifica a block tearing § 3.10.2 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

FvEdX	Veff,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	Veff,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Indici bulloni	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-1002	13930	0	921.2	-1516	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 12	1	0.1676	Si
-1002	13930	0	921.2	-1498	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 4	1	0.1665	Si
-1002	13930	0	921.2	-1366	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 28	1	0.1581	Si
-1002	13930	0	921.2	-1348	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 20	1	0.157	Si
1002	13930	0	921.2	-1105	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 16	1	0.1417	Si

Verifica a punzonamento §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Bp,Rd	dm	tp	ftk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
330	11438	18	9.8	43	SLU 23	1	0.0289	Si
296	11438	18	9.8	43	SLU 31	1	0.0259	Si
66	11438	18	9.8	43	SLU 7	1	0.0058	Si
32	11438	18	9.8	43	SLU 15	1	0.0028	Si

Verifica delle saldature

Caratteristiche delle saldature

Materiale considerato per la verifica delle saldature: S275; Tipo di saldatura: Completa penetrazione

Le saldature a completa penetrazione e a completo ripristino di resistenza non necessitano di verifiche §4.2.8.2.1 NTC18

Verifica collegamento sezioni I o H § 6 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

Riferimento	MjEd	MjRd	NjEd	NjRd	zc	NEd > 0.05 NjRd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	0	1585882	-7790	93045	-89.5	Si	SLU 9	1	0.0837	Si
2	0	1585882	-7664	93045	-89.5	Si	SLU 1	1	0.0824	Si
3	0	1585882	-7291	93045	-89.5	Si	SLU 10	1	0.0784	Si
4	0	1585882	-7165	93045	-89.5	Si	SLU 2	1	0.077	Si
5	0	1585568	1276	16818	92.4	Si	SLU 23	1	0.0759	Si

Riferimento	β	Vwp,Rd	Fwp,Rd	Fc,wc,Rd (M)	Fc,fb,Rd	Fc,wb,Rd (M)	Fc,min (M)	File a trazione (M)	F,b,Rd	Fc,wc,Rd (N)	File a trazione (N)	Mj,w,Rd	Nj,w,Rd
1	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632	93045	No		
2	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632	93045	No		
3	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632	93045	No		
4	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632	93045	No		
5	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		

Nella tabella seguente si riportano i valori della verifica più gravosa - prima riga delle due tabelle precedenti

Resistenza delle righe di bulloni tese nel calcolo di MjRd

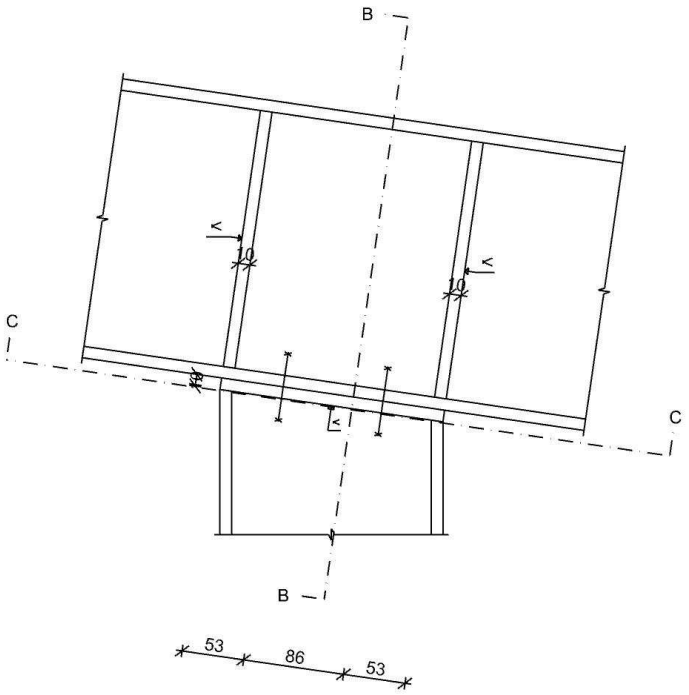
Riferimento	Indice riga	F,T,min,Rd	z riga	Componente	Ridotta gruppo	Ridotta da compressione	Ridotta da resistenza trazione bulloni
1	1	9064	44.4	Flangia colonna inflessa	No	No	No
1	2	7755	-41.5	Flangia colonna inflessa	Si	No	No

Flangia singola - col. 0-Fondazione - Falda 1 (429.7; 488.3); tr. Falda 1 (419.7; 592.9) (419.7; -50.8)

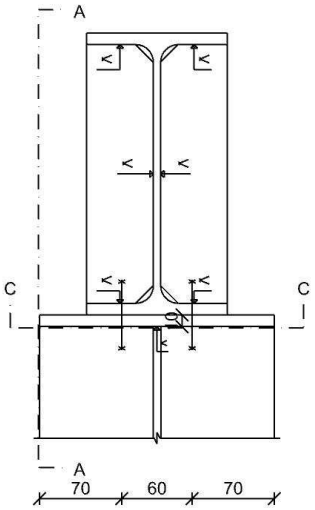
Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Sezione A

IPE240

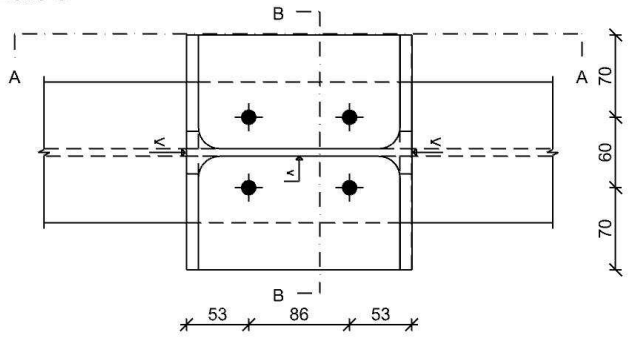


Sezione B



HEA200

Sezione C



Quote disegno in mm

Dati generali
Piastre e bulloni
Materiale della piastra: S275 (fy = 27.5; fu = 43)
Spessore della piastra: 10
Spessore costola inferiore: 10
Spessore costola superiore: 10
Bulloni: diametro 12, diametro fori 13, classe EC 8.8 (ftb = 80), sollecitati sul filetto
n° bulloni: 4
Computo dei pesi
Piastra: 3.01
Costole: 3.87
Bulloni (peso forfettariamente pari al 20% del peso della connessione): 1.38
Peso totale della connessione: 8.26
Esposizione a fenomeni corrosivi o ambientali
Collegamento esposto a fenomeni corrosivi o ambientali
Riferimenti per le verifiche
Direzione X: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano delle ali dell'elemento portato.
Direzione Y: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano dell'anima dell'elemento portato.
Numerazione degli elementi in corrispondenza dell'asta portata: 1: piastra di estremità; 2: piatto sulla portante.

Indici dei bulloni: il bullone con indice 1 è quello con coordinata x minima e y massima,
gli indici aumentano progressivamente con le colonne e successivamente con le righe di bulloni.
Righe di bulloni: la riga con indice 1 è quello con coordinata y massima,
gli indici aumentano progressivamente con le righe di bulloni.

Caratteristiche elementi collegati

Coll.	Elemento portato			Elemento portante		
	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Profilo	Materiale
1	Colonna in acciaio tronco 0-Fondazione - Falda 1 (429.7; 488.3) [cm]	HEA200	S275	Trave in acciaio falda Falda 1 (419.7; 592.9) (419.7; -50.8) [cm]	IPE240	S275

Sollecitazioni di verifica nelle combinazioni

Coll.	Comb.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
1	SLU 17	3484	-103	103	34	0	0
1	SLU 19	3454	103	103	28	0	0
1	SLU 21	3484	-103	-103	-136	0	0
1	SLU 23	3454	103	-103	-138	0	0
1	SLU 25	3236	-103	103	34	0	0

Verifiche delle distanze dai bordi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica e1 minima			Verifica e1 massima			Verifica e2 minima			Verifica e2 massima		
		e1,min.	e1,min,lim.	Verifica	e1,max.	e1,max,lim.	Verifica	e2,min.	e2,min,lim.	Verifica	e2,max.	e2,max,lim.	Verifica
1	X	70	15.6	Si	70	79.2	Si	53	15.6	Si	53	79.2	Si
1	Y	53	15.6	Si	53	79.2	Si	70	15.6	Si	70	79.2	Si
2	X	30	15.6	Si				531.6	15.6	Si			
2	Y	531.6	15.6	Si				30	15.6	Si			

Verifiche degli interassi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica p1 minimo			Verifica p1 massimo			Verifica p2 minimo			Verifica p2 massimo		
		p1,min.	p1,min,lim.	Verifica	p1,max.	p1,max,lim.	Verifica	p2,min.	p2,min,lim.	Verifica	p2,max.	p2,max,lim.	Verifica
1	X	60	28.6	Si	60	137.2	Si	86	31.2	Si	86	137.2	Si
1	Y	86	28.6	Si	86	137.2	Si	60	31.2	Si	60	137.2	Si
2	X	60	28.6	Si	60	137.2	Si	86	31.2	Si	86	137.2	Si
2	Y	86	28.6	Si	86	137.2	Si	60	31.2	Si	60	137.2	Si

Verifiche dei collegamenti bullonati

Verifica a taglio dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Fv,Ed	Fv,Rd	αv	Area resistente	Tipo collegamento	βLf	ftbk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
311	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 12	1	0.0965	Si
311	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 16	1	0.0964	Si
302	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 4	1	0.0938	Si
302	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 8	1	0.0937	Si
259	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 10	1	0.0804	Si

Verifiche a trazione dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	ftbk	A,res.t	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
887.6	4838.4	0.9	80	84	SLU 21	1	0.1835	Si
887.6	4838.4	0.9	80	84	SLU 23	1	0.1835	Si
887.5	4838.4	0.9	80	84	SLU 17	1	0.1834	Si
887.5	4838.4	0.9	80	84	SLU 19	1	0.1834	Si
824.1	4838.4	0.9	80	84	SLU 29	1	0.1703	Si

Verifiche a trazione e taglio dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	Fv,Ed	Fv,Rd	αv	ftbk	A,res.t	A,res.v	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
887.5	4838.4	0.9	153.1	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 17	1	0.1785	Si
887.6	4838.4	0.9	152.7	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 21	1	0.1784	Si
824	4838.4	0.9	144.3	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 25	1	0.1664	Si
824.1	4838.4	0.9	144	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 29	1	0.1663	Si
887.5	4838.4	0.9	102.1	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 19	1	0.1627	Si

Verifiche a rifollamento §4.2.8.1.1 NTC18

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
X	26	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	30	-43	2	SLU 28	1	0.0034	Si
X	26	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	30	-43	2	SLU 20	1	0.0034	Si
X	26	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	30	-43	2	SLU 12	1	0.0034	Si
X	26	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	30	-43	2	SLU 4	1	0.0034	Si
X	26	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	30	-43	2	SLU 11	1	0.0034	Si
Y	310	10114	2.5	1	43	9.8	12	30	43	2	SLU 12	1	0.0307	Si
Y	310	10114	2.5	1	43	9.8	12	-30	43	2	SLU 16	1	0.0306	Si
Y	301	10114	2.5	1	43	9.8	12	30	43	2	SLU 4	1	0.0298	Si
Y	301	10114	2.5	1	43	9.8	12	-30	43	2	SLU 8	1	0.0298	Si
Y	258	10114	2.5	1	43	9.8	12	30	43	2	SLU 10	1	0.0255	Si

Verifica a block tearing § 3.10.2 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

FvEdX	Veff,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	Veff,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Indici bulloni	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
103	13930	0	921.2	-1239	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 16	1	0.0856	Si
-103	13930	0	921.2	-1239	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 12	1	0.0856	Si
103	13930	0	921.2	-1204	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 8	1	0.0834	Si
-103	13930	0	921.2	-1204	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 4	1	0.0834	Si
103	13930	0	921.2	-1031	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 14	1	0.0725	Si

Verifica a punzonamento §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Bp,Rd	dm	tp	ftk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
888	11438	18	9.8	43	SLU 21	1	0.0776	Si
888	11438	18	9.8	43	SLU 23	1	0.0776	Si
888	11438	18	9.8	43	SLU 17	1	0.0776	Si
887	11438	18	9.8	43	SLU 19	1	0.0776	Si
824	11438	18	9.8	43	SLU 29	1	0.072	Si

Verifica delle saldature

Caratteristiche delle saldature

Materiale considerato per la verifica delle saldature: S275; Tipo di saldatura: Completa penetrazione

Le saldature a completa penetrazione e a completo ripristino di resistenza non necessitano di verifiche §4.2.8.2.1 NTC18

Verifica collegamento sezioni I o H § 6 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

Riferimento	MjEd	MjRd	NjEd	NjRd	zc	NEd > 0.05 NjRd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	0	1585568	3433	16818	92.4	Si	SLU 17	1	0.2041	Si
2	0	1585568	3433	16818	92.4	Si	SLU 19	1	0.2041	Si
3	0	1585568	3433	16818	92.4	Si	SLU 21	1	0.2041	Si
4	0	1585568	3433	16818	92.4	Si	SLU 23	1	0.2041	Si
5	0	1585568	3188	16818	92.4	Si	SLU 25	1	0.1895	Si

Riferimento	β	Vwp,Rd	Fwp,Rd	Fc,wc,Rd (M)	Fc,fb,Rd	Fc,wb,Rd (M)	Fc,min (M)	File a trazione (M)	F,b,Rd	Fc,wc,Rd (N)	File a trazione (N)	Mj,w,Rd	Nj,w,Rd
1	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		
2	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		
3	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		
4	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		
5	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		

Nelle tabelle seguenti si riportano i valori della verifica più gravosa - prima riga delle due tabelle precedenti

Resistenza delle righe di bulloni tese nel calcolo di MjRd

Riferimento	Indice riga	F,T,min,Rd	z riga	Componente	Ridotta gruppo	Ridotta da compressione	Ridotta da resistenza trazione bulloni
1	2	9064	-41.5	Flangia colonna inflessa	No	No	No
1	1	7755	44.4	Flangia colonna inflessa	Si	No	No

Resistenza delle righe di bulloni tese nel calcolo di NjRd

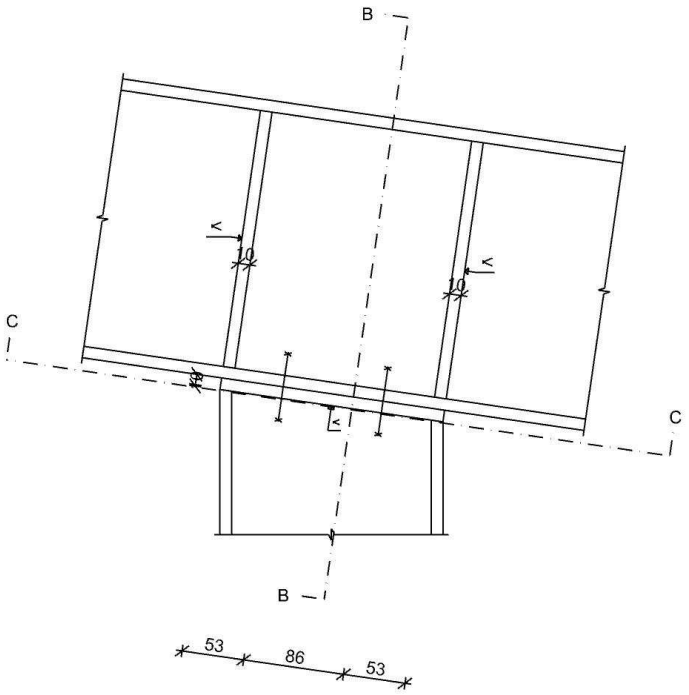
Riferimento	Indice riga	F,T,min,Rd	Componente	Ridotta gruppo
1	2	8409	Flangia colonna inflessa	Si
1	1	8409	Flangia colonna inflessa	Si

Flangia singola - col. 0-Fondazione - Falda 1 (429.7; -0.7); tr. Falda 1 (419.7; 592.9) (419.7; -50.8)

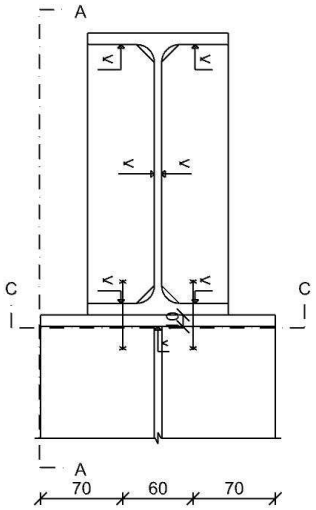
Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Sezione A

IPE240

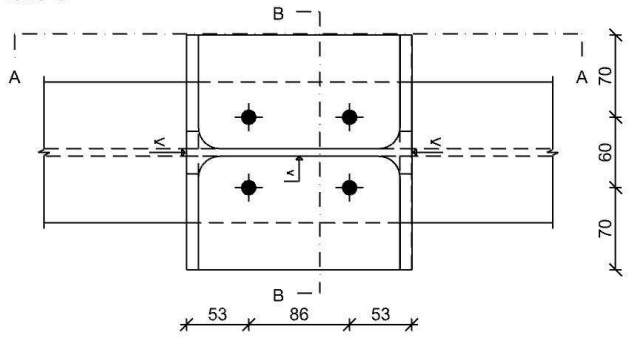


Sezione B



HEA200

Sezione C



Quote disegno in mm

Dati generali

Piastre e bulloni

Materiale della piastra: S275 (fy = 27.5; fu = 43)

Spessore della piastra: 10

Spessore costola inferiore: 10

Spessore costola superiore: 10

Bulloni: diametro 12, diametro fori 13, classe EC 8.8 (ftb = 80), sollecitati sul filetto

n° bulloni: 4

Computo dei pesi

Piastra: 3.01

Costole: 3.87

Bulloni (peso forfettariamente pari al 20% del peso della connessione): 1.38

Peso totale della connessione: 8.26

Esposizione a fenomeni corrosivi o ambientali

Collegamento esposto a fenomeni corrosivi o ambientali

Riferimenti per le verifiche

Direzione X: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano delle ali dell'elemento portato.

Direzione Y: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano dell'anima dell'elemento portato.

Numerazione degli elementi in corrispondenza dell'asta portata: 1: piastra di estremità; 2: piatto sulla portante.

Indici dei bulloni: il bullone con indice 1 è quello con coordinata x minima e y massima,
gli indici aumentano progressivamente con le colonne e successivamente con le righe di bulloni.
Righe di bulloni: la riga con indice 1 è quello con coordinata y massima,
gli indici aumentano progressivamente con le righe di bulloni.

Caratteristiche elementi collegati

Coll.	Elemento portato			Elemento portante		
	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Profilo	Materiale
1	Colonna in acciaio tronco 0-Fondazione - Falda 1 (429.7; -0.7) [cm]	HEA200	S275	Trave in acciaio falda Falda 1 (419.7; 592.9) (419.7; -50.8) [cm]	IPE240	S275

Sollecitazioni di verifica nelle combinazioni

Coll.	Comb.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
1	SLU 19	2609	1208	88	-28	0	0
1	SLU 17	2959	-1208	88	-34	0	0
1	SLU 27	2402	1208	88	-28	0	0
1	SLU 25	2752	-1208	88	-34	0	0
1	SLU 14	-8643	-1208	-88	136	0	0

Verifiche delle distanze dai bordi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica e1 minima			Verifica e1 massima			Verifica e2 minima			Verifica e2 massima		
		e1,min.	e1,min,lim.	Verifica	e1,max.	e1,max,lim.	Verifica	e2,min.	e2,min,lim.	Verifica	e2,max.	e2,max,lim.	Verifica
1	X	70	15.6	Si	70	79.2	Si	53	15.6	Si	53	79.2	Si
1	Y	53	15.6	Si	53	79.2	Si	70	15.6	Si	70	79.2	Si
2	X	30	15.6	Si				462.2	15.6	Si			
2	Y	462.2	15.6	Si				30	15.6	Si			

Verifiche degli interassi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica p1 minimo			Verifica p1 massimo			Verifica p2 minimo			Verifica p2 massimo		
		p1,min.	p1,min,lim.	Verifica	p1,max.	p1,max,lim.	Verifica	p2,min.	p2,min,lim.	Verifica	p2,max.	p2,max,lim.	Verifica
1	X	60	28.6	Si	60	137.2	Si	86	31.2	Si	86	137.2	Si
1	Y	86	28.6	Si	86	137.2	Si	60	31.2	Si	60	137.2	Si
2	X	60	28.6	Si	60	137.2	Si	86	31.2	Si	86	137.2	Si
2	Y	86	28.6	Si	86	137.2	Si	60	31.2	Si	60	137.2	Si

Verifiche dei collegamenti bullonati

Verifica a taglio dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Fv,Ed	Fv,Rd	αv	Area resistente	Tipo collegamento	βLf	ftbk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
611	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 16	1	0.1893	Si
603	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 8	1	0.1869	Si
537	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 32	1	0.1666	Si
536	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 12	1	0.1663	Si
530	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 24	1	0.1642	Si

Verifiche a trazione dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	ftbk	A,res.t	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
712.2	4838.4	0.9	80	84	SLU 17	1	0.1472	Si
712.2	4838.4	0.9	80	84	SLU 19	1	0.1472	Si
659.2	4838.4	0.9	80	84	SLU 25	1	0.1362	Si
659.2	4838.4	0.9	80	84	SLU 27	1	0.1362	Si
185	4838.4	0.9	80	84	SLU 1	1	0.0382	Si

Verifiche a trazione e taglio dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	Fv,Ed	Fv,Rd	αv	ftbk	A,res.t	A,res.v	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
712.1	4838.4	0.9	406	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 17	1	0.231	Si
659.1	4838.4	0.9	398.6	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 25	1	0.2209	Si
0	4838.4	0.9	610.5	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 16	1	0.1893	Si
0	4838.4	0.9	602.9	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 8	1	0.1869	Si
712.2	4838.4	0.9	207	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 19	1	0.1693	Si

Verifiche a rifollamento §4.2.8.1.1 NTC18

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
X	23	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	30	-43	2	SLU 31	1	0.003	Si
X	23	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	30	-43	2	SLU 23	1	0.003	Si
X	23	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	30	-43	2	SLU 15	1	0.003	Si
X	23	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	30	-43	2	SLU 7	1	0.003	Si
X	23	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	30	-43	2	SLU 30	1	0.003	Si
Y	610	10114	2.5	1	43	9.8	12	-30	43	2	SLU 16	1	0.0603	Si
Y	602	10114	2.5	1	43	9.8	12	-30	43	2	SLU 8	1	0.0596	Si
Y	537	10114	2.5	1	43	9.8	12	-30	43	2	SLU 32	1	0.0531	Si
Y	536	10114	2.5	1	43	9.8	12	30	43	2	SLU 12	1	0.053	Si
Y	529	10114	2.5	1	43	9.8	12	-30	43	2	SLU 24	1	0.0523	Si

Verifica a block tearing § 3.10.2 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

FvEdX	Veff,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	Veff,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Indici bulloni	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
88	13930	0	921.2	-2438	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 16	1	0.1602	Si
88	13930	0	921.2	-2407	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 8	1	0.1583	Si
88	13930	0	921.2	-2145	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 32	1	0.1417	Si
-88	13930	0	921.2	-2142	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 12	1	0.1415	Si
88	13930	0	921.2	-2114	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 24	1	0.1398	Si

Verifica a punzonamento §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Bp,Rd	dm	tp	ftk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
712	11438	18	9.8	43	SLU 17	1	0.0623	Si
712	11438	18	9.8	43	SLU 19	1	0.0623	Si
659	11438	18	9.8	43	SLU 25	1	0.0576	Si
659	11438	18	9.8	43	SLU 27	1	0.0576	Si
185	11438	18	9.8	43	SLU 1	1	0.0162	Si

Verifica delle saldature

Caratteristiche delle saldature

Materiale considerato per la verifica delle saldature: S275; Tipo di saldatura: Completa penetrazione

Le saldature a completa penetrazione e a completo ripristino di resistenza non necessitano di verifiche §4.2.8.2.1 NTC18

Verifica collegamento sezioni I o H § 6 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

Riferimento	MjEd	MjRd	NjEd	NjRd	zc	NEd > 0.05 NjRd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	0	1585568	2755	16818	92.4	Si	SLU 19	1	0.1638	Si
2	0	1585568	2755	16818	92.4	Si	SLU 17	1	0.1638	Si
3	0	1585568	2550	16818	92.4	Si	SLU 27	1	0.1516	Si
4	0	1585568	2550	16818	92.4	Si	SLU 25	1	0.1516	Si
5	0	1585882	-8727	93045	-89.5	Si	SLU 14	1	0.0938	Si

Riferimento	β	Vwp,Rd	Fwp,Rd	Fc,wc,Rd (M)	Fc,fb,Rd	Fc,wb,Rd (M)	Fc,min (M)	File a trazione (M)	F,b,Rd	Fc,wc,Rd (N)	File a trazione (N)	Mj,w,Rd	Nj,w,Rd
1	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		
2	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		
3	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		
4	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		
5	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632	93045	No		

Nelle tabelle seguenti si riportano i valori della verifica più gravosa - prima riga delle due tabelle precedenti

Resistenza delle righe di bulloni tese nel calcolo di MjRd

Riferimento	Indice riga	F,T,min,Rd	z riga	Componente	Ridotta gruppo	Ridotta da compressione	Ridotta da resistenza trazione bulloni
1	2	9064	-41.5	Flangia colonna inflessa	No	No	No
1	1	7755	44.4	Flangia colonna inflessa	Si	No	No

Resistenza delle righe di bulloni tese nel calcolo di NjRd

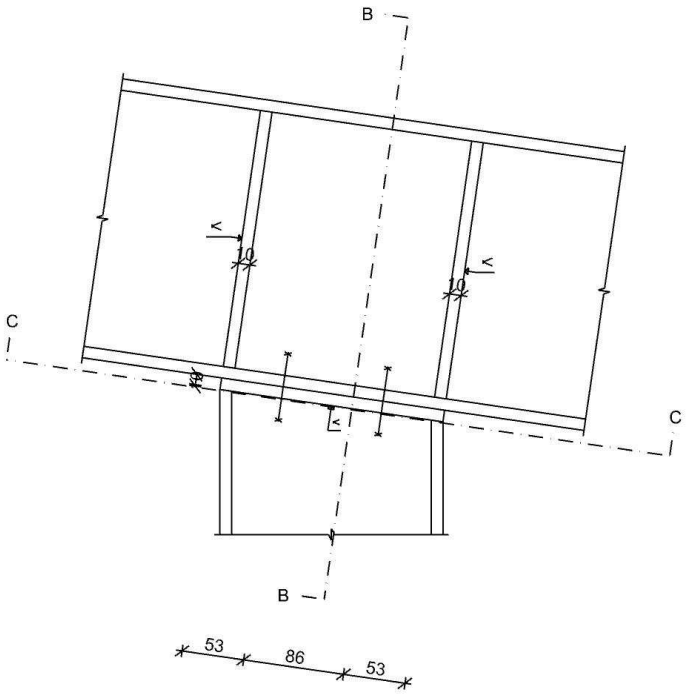
Riferimento	Indice riga	F,T,min,Rd	Componente	Ridotta gruppo
1	2	8409	Flangia colonna inflessa	Si
1	1	8409	Flangia colonna inflessa	Si

Flangia singola - col. 0-Fondazione - Falda 1 (849.7; 488.3); tr. Falda 1 (839.7; 592.9) (839.7; -50.8)

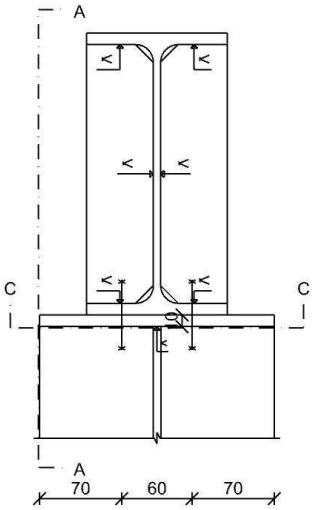
Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Sezione A

IPE240

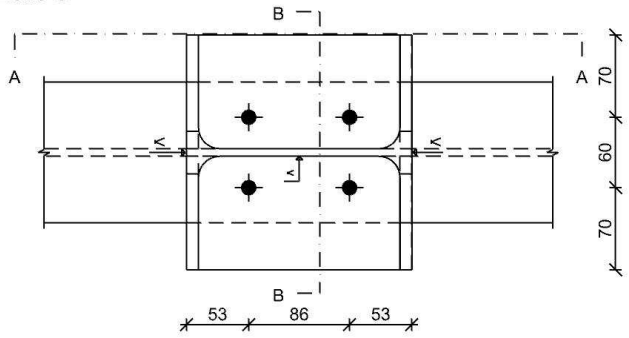


Sezione B



HEA200

Sezione C



Quote disegno in mm

Dati generali
Piastre e bulloni
Materiale della piastra: S275 (fy = 27.5; fu = 43)
Spessore della piastra: 10
Spessore costola inferiore: 10
Spessore costola superiore: 10
Bulloni: diametro 12, diametro fori 13, classe EC 8.8 (ftb = 80), sollecitati sul filetto
n° bulloni: 4
Computo dei pesi
Piastra: 3.01
Costole: 3.87
Bulloni (peso forfettariamente pari al 20% del peso della connessione): 1.38
Peso totale della connessione: 8.26
Esposizione a fenomeni corrosivi o ambientali
Collegamento esposto a fenomeni corrosivi o ambientali
Riferimenti per le verifiche
Direzione X: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano delle ali dell'elemento portato.
Direzione Y: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano dell'anima dell'elemento portato.
Numerazione degli elementi in corrispondenza dell'asta portata: 1: piastra di estremità; 2: piatto sulla portante.

Indici dei bulloni: il bullone con indice 1 è quello con coordinata x minima e y massima,
gli indici aumentano progressivamente con le colonne e successivamente con le righe di bulloni.
Righe di bulloni: la riga con indice 1 è quello con coordinata y massima,
gli indici aumentano progressivamente con le righe di bulloni.

Caratteristiche elementi collegati

Coll.	Elemento portato			Elemento portante		
	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Profilo	Materiale
1	Colonna in acciaio tronco 0-Fondazione - Falda 1 (849.7; 488.3) [cm]	HEA200	S275	Trave in acciaio falda Falda 1 (839.7; 592.9) (839.7; -50.8) [cm]	IPE240	S275

Sollecitazioni di verifica nelle combinazioni

Coll.	Comb.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
1	SLU 21	3528	-103	-103	-31	0	0
1	SLU 17	3528	-103	103	31	0	0
1	SLU 19	3498	103	103	38	0	0
1	SLU 23	3498	103	-103	-38	0	0
1	SLU 25	3292	-103	103	31	0	0

Verifiche delle distanze dai bordi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica e1 minima			Verifica e1 massima			Verifica e2 minima			Verifica e2 massima		
		e1,min.	e1,min,lim.	Verifica	e1,max.	e1,max,lim.	Verifica	e2,min.	e2,min,lim.	Verifica	e2,max.	e2,max,lim.	Verifica
1	X	70	15.6	Si	70	79.2	Si	53	15.6	Si	53	79.2	Si
1	Y	53	15.6	Si	53	79.2	Si	70	15.6	Si	70	79.2	Si
2	X	30	15.6	Si				531.6	15.6	Si			
2	Y	531.6	15.6	Si				30	15.6	Si			

Verifiche degli interassi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica p1 minimo			Verifica p1 massimo			Verifica p2 minimo			Verifica p2 massimo		
		p1,min.	p1,min,lim.	Verifica	p1,max.	p1,max,lim.	Verifica	p2,min.	p2,min,lim.	Verifica	p2,max.	p2,max,lim.	Verifica
1	X	60	28.6	Si	60	137.2	Si	86	31.2	Si	86	137.2	Si
1	Y	86	28.6	Si	86	137.2	Si	60	31.2	Si	60	137.2	Si
2	X	60	28.6	Si	60	137.2	Si	86	31.2	Si	86	137.2	Si
2	Y	86	28.6	Si	86	137.2	Si	60	31.2	Si	60	137.2	Si

Verifiche dei collegamenti bullonati

Verifica a taglio dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Fv,Ed	Fv,Rd	αv	Area resistente	Tipo collegamento	βLf	ftbk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
309	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 12	1	0.0959	Si
309	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 16	1	0.0959	Si
301	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 4	1	0.0933	Si
301	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 8	1	0.0933	Si
257	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 14	1	0.0798	Si

Verifiche a trazione dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	ftbk	A,res.t	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
898.7	4838.4	0.9	80	84	SLU 23	1	0.1857	Si
898.7	4838.4	0.9	80	84	SLU 19	1	0.1857	Si
898.7	4838.4	0.9	80	84	SLU 17	1	0.1857	Si
898.7	4838.4	0.9	80	84	SLU 21	1	0.1857	Si
838.5	4838.4	0.9	80	84	SLU 31	1	0.1733	Si

Verifiche a trazione e taglio dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	Fv,Ed	Fv,Rd	αv	ftbk	A,res.t	A,res.v	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
898.7	4838.4	0.9	154.6	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 21	1	0.1806	Si
898.7	4838.4	0.9	154.6	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 17	1	0.1806	Si
838.5	4838.4	0.9	146.3	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 29	1	0.1691	Si
838.5	4838.4	0.9	146.3	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 25	1	0.1691	Si
898.7	4838.4	0.9	103.6	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 19	1	0.1648	Si

Verifiche a rifollamento §4.2.8.1.1 NTC18

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
X	26	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	30	-43	2	SLU 5	1	0.0034	Si
X	26	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	30	-43	2	SLU 13	1	0.0034	Si
X	26	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	30	-43	2	SLU 21	1	0.0034	Si
X	26	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	30	-43	2	SLU 29	1	0.0034	Si
X	26	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	30	-43	2	SLU 1	1	0.0034	Si
Y	308	10114	2.5	1	43	9.8	12	30	43	2	SLU 12	1	0.0305	Si
Y	308	10114	2.5	1	43	9.8	12	-30	43	2	SLU 16	1	0.0305	Si
Y	300	10114	2.5	1	43	9.8	12	30	43	2	SLU 4	1	0.0296	Si
Y	300	10114	2.5	1	43	9.8	12	-30	43	2	SLU 8	1	0.0296	Si
Y	256	10114	2.5	1	43	9.8	12	-30	43	2	SLU 14	1	0.0253	Si

Verifica a block tearing § 3.10.2 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

FvEdX	Veff,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	Veff,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Indici bulloni	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-103	13930	0	921.2	-1231	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 12	1	0.0851	Si
103	13930	0	921.2	-1231	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 16	1	0.0851	Si
-103	13930	0	921.2	-1198	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 4	1	0.083	Si
103	13930	0	921.2	-1198	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 8	1	0.083	Si
103	13930	0	921.2	-1023	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 14	1	0.072	Si

Verifica a punzonamento §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Bp,Rd	dm	tp	ftk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
899	11438	18	9.8	43	SLU 23	1	0.0786	Si
899	11438	18	9.8	43	SLU 19	1	0.0786	Si
899	11438	18	9.8	43	SLU 17	1	0.0786	Si
899	11438	18	9.8	43	SLU 21	1	0.0786	Si
838	11438	18	9.8	43	SLU 31	1	0.0733	Si

Verifica delle saldature

Caratteristiche delle saldature

Materiale considerato per la verifica delle saldature: S275; Tipo di saldatura: Completa penetrazione

Le saldature a completa penetrazione e a completo ripristino di resistenza non necessitano di verifiche §4.2.8.2.1 NTC18

Verifica collegamento sezioni I o H § 6 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

Riferimento	MjEd	MjRd	NjEd	NjRd	zc	NEd > 0.05 NjRd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	0	1585568	3477	16818	92.4	Si	SLU 21	1	0.2067	Si
2	0	1585568	3477	16818	92.4	Si	SLU 17	1	0.2067	Si
3	0	1585568	3477	16818	92.4	Si	SLU 19	1	0.2067	Si
4	0	1585568	3477	16818	92.4	Si	SLU 23	1	0.2067	Si
5	0	1585568	3244	16818	92.4	Si	SLU 25	1	0.1929	Si

Riferimento	β	Vwp,Rd	Fwp,Rd	Fc,wc,Rd (M)	Fc,fb,Rd	Fc,wb,Rd (M)	Fc,min (M)	File a trazione (M)	F,b,Rd	Fc,wc,Rd (N)	File a trazione (N)	Mj,w,Rd	Nj,w,Rd
1	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		
2	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		
3	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		
4	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		
5	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		

Nelle tabelle seguenti si riportano i valori della verifica più gravosa - prima riga delle due tabelle precedenti

Resistenza delle righe di bulloni tese nel calcolo di MjRd

Riferimento	Indice riga	F,T,min,Rd	z riga	Componente	Ridotta gruppo	Ridotta da compressione	Ridotta da resistenza trazione bulloni
1	2	9064	-41.5	Flangia colonna inflessa	No	No	No
1	1	7755	44.4	Flangia colonna inflessa	Si	No	No

Resistenza delle righe di bulloni tese nel calcolo di NjRd

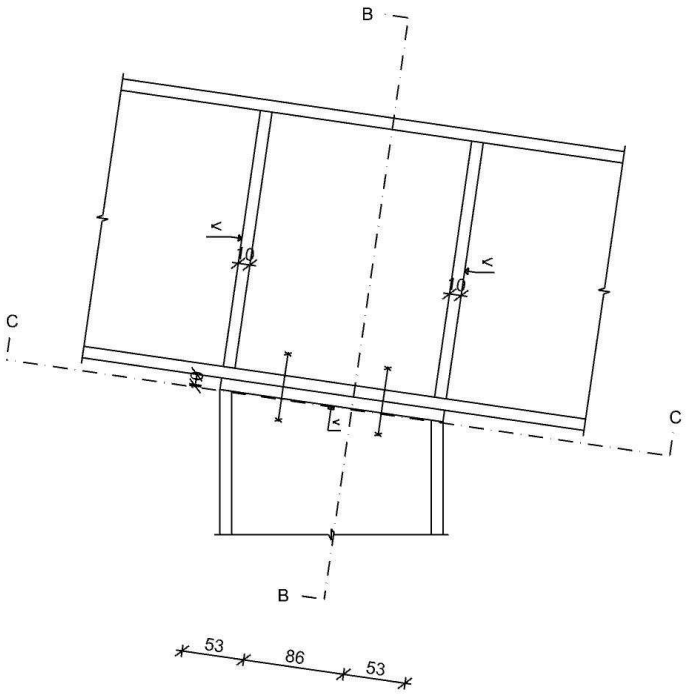
Riferimento	Indice riga	F,T,min,Rd	Componente	Ridotta gruppo
1	2	8409	Flangia colonna inflessa	Si
1	1	8409	Flangia colonna inflessa	Si

Flangia singola - col. 0-Fondazione - Falda 1 (849.7; -0.7); tr. Falda 1 (839.7; 592.9) (839.7; -50.8)

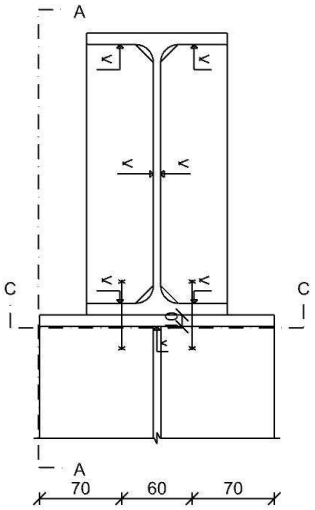
Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Sezione A

IPE240

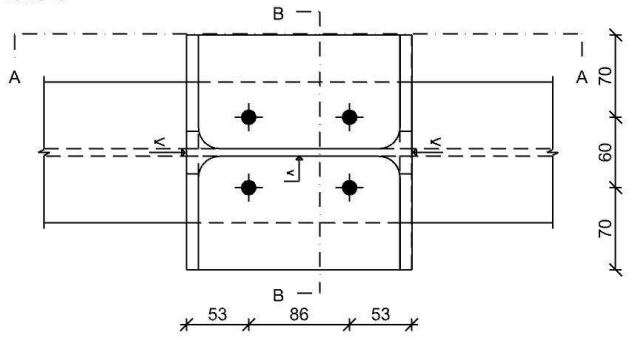


Sezione B



HEA200

Sezione C



Quote disegno in mm

Dati generali
Piastre e bulloni
Materiale della piastra: S275 (fy = 27.5; fu = 43)
Spessore della piastra: 10
Spessore costola inferiore: 10
Spessore costola superiore: 10
Bulloni: diametro 12, diametro fori 13, classe EC 8.8 (ftb = 80), sollecitati sul filetto
n° bulloni: 4
Computo dei pesi
Piastra: 3.01
Costole: 3.87
Bulloni (peso forfettariamente pari al 20% del peso della connessione): 1.38
Peso totale della connessione: 8.26
Esposizione a fenomeni corrosivi o ambientali
Collegamento esposto a fenomeni corrosivi o ambientali
Riferimenti per le verifiche
Direzione X: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano delle ali dell'elemento portato.
Direzione Y: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano dell'anima dell'elemento portato.
Numerazione degli elementi in corrispondenza dell'asta portata: 1: piastra di estremità; 2: piatto sulla portante.

Indici dei bulloni: il bullone con indice 1 è quello con coordinata x minima e y massima,
gli indici aumentano progressivamente con le colonne e successivamente con le righe di bulloni.
Righe di bulloni: la riga con indice 1 è quello con coordinata y massima,
gli indici aumentano progressivamente con le righe di bulloni.

Caratteristiche elementi collegati

Coll.	Elemento portato			Elemento portante		
	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Profilo	Materiale
1	Colonna in acciaio tronco 0-Fondazione - Falda 1 (849.7; -0.7) [cm]	HEA200	S275	Trave in acciaio falda Falda 1 (839.7; 592.9) (839.7; -50.8) [cm]	IPE240	S275

Sollecitazioni di verifica nelle combinazioni

Coll.	Comb.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
1	SLU 19	2669	1208	88	-38	0	0
1	SLU 23	2669	1208	-88	38	0	0
1	SLU 21	3019	-1208	-88	31	0	0
1	SLU 17	3019	-1208	88	-31	0	0
1	SLU 31	2480	1208	-88	38	0	0

Verifiche delle distanze dai bordi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica e1 minima			Verifica e1 massima			Verifica e2 minima			Verifica e2 massima		
		e1,min.	e1,min,lim.	Verifica	e1,max.	e1,max,lim.	Verifica	e2,min.	e2,min,lim.	Verifica	e2,max.	e2,max,lim.	Verifica
1	X	70	15.6	Si	70	79.2	Si	53	15.6	Si	53	79.2	Si
1	Y	53	15.6	Si	53	79.2	Si	70	15.6	Si	70	79.2	Si
2	X	30	15.6	Si				462.2	15.6	Si			
2	Y	462.2	15.6	Si				30	15.6	Si			

Verifiche degli interassi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica p1 minimo			Verifica p1 massimo			Verifica p2 minimo			Verifica p2 massimo		
		p1,min.	p1,min,lim.	Verifica	p1,max.	p1,max,lim.	Verifica	p2,min.	p2,min,lim.	Verifica	p2,max.	p2,max,lim.	Verifica
1	X	60	28.6	Si	60	137.2	Si	86	31.2	Si	86	137.2	Si
1	Y	86	28.6	Si	86	137.2	Si	60	31.2	Si	60	137.2	Si
2	X	60	28.6	Si	60	137.2	Si	86	31.2	Si	86	137.2	Si
2	Y	86	28.6	Si	86	137.2	Si	60	31.2	Si	60	137.2	Si

Verifiche dei collegamenti bullonati

Verifica a taglio dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Fv,Ed	Fv,Rd	αv	Area resistente	Tipo collegamento	βLf	ftbk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
534	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 16	1	0.1654	Si
534	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 12	1	0.1654	Si
527	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 8	1	0.1633	Si
527	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 4	1	0.1633	Si
460	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 32	1	0.1426	Si

Verifiche a trazione dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	ftbk	A,res.t	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
727.6	4838.4	0.9	80	84	SLU 23	1	0.1504	Si
727.6	4838.4	0.9	80	84	SLU 19	1	0.1504	Si
727.6	4838.4	0.9	80	84	SLU 17	1	0.1504	Si
727.6	4838.4	0.9	80	84	SLU 21	1	0.1504	Si
679.3	4838.4	0.9	80	84	SLU 31	1	0.1404	Si

Verifiche a trazione e taglio dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	Fv,Ed	Fv,Rd	αv	ftbk	A,res.t	A,res.v	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
727.5	4838.4	0.9	408.2	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 17	1	0.234	Si
727.5	4838.4	0.9	408.2	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 21	1	0.234	Si
679.2	4838.4	0.9	401.4	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 25	1	0.2247	Si
679.2	4838.4	0.9	401.4	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 29	1	0.2247	Si
727.6	4838.4	0.9	204.9	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 23	1	0.1709	Si

Verifiche a rifollamento §4.2.8.1.1 NTC18

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
X	23	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	30	-43	2	SLU 26	1	0.0029	Si
X	23	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	30	-43	2	SLU 18	1	0.0029	Si
X	23	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	30	-43	2	SLU 10	1	0.0029	Si
X	23	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	30	-43	2	SLU 2	1	0.0029	Si
X	23	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	30	-43	2	SLU 30	1	0.0029	Si
Y	533	10114	2.5	1	43	9.8	12	-30	43	2	SLU 16	1	0.0527	Si
Y	533	10114	2.5	1	43	9.8	12	30	43	2	SLU 12	1	0.0527	Si
Y	526	10114	2.5	1	43	9.8	12	-30	43	2	SLU 8	1	0.052	Si
Y	526	10114	2.5	1	43	9.8	12	30	43	2	SLU 4	1	0.052	Si
Y	459	10114	2.5	1	43	9.8	12	-30	43	2	SLU 32	1	0.0454	Si

Verifica a block tearing § 3.10.2 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

FvEdX	Veff,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	Veff,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Indici bulloni	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
88	13930	0	921.2	-2131	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 16	1	0.1408	Si
-88	13930	0	921.2	-2131	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 12	1	0.1408	Si
-88	13930	0	921.2	-2104	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 4	1	0.1391	Si
88	13930	0	921.2	-2104	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 8	1	0.1391	Si
88	13930	0	921.2	-1835	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 32	1	0.1222	Si

Verifica a punzonamento §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Bp,Rd	dm	tp	ftk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
728	11438	18	9.8	43	SLU 23	1	0.0636	Si
728	11438	18	9.8	43	SLU 19	1	0.0636	Si
728	11438	18	9.8	43	SLU 17	1	0.0636	Si
728	11438	18	9.8	43	SLU 21	1	0.0636	Si
679	11438	18	9.8	43	SLU 31	1	0.0594	Si

Verifica delle saldature

Caratteristiche delle saldature

Materiale considerato per la verifica delle saldature: S275; Tipo di saldatura: Completa penetrazione

Le saldature a completa penetrazione e a completo ripristino di resistenza non necessitano di verifiche §4.2.8.2.1 NTC18

Verifica collegamento sezioni I o H § 6 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

Riferimento	MjEd	MjRd	NjEd	NjRd	zc	NEd > 0.05 NjRd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	0	1585568	2815	16818	92.4	Si	SLU 19	1	0.1674	Si
2	0	1585568	2815	16818	92.4	Si	SLU 23	1	0.1674	Si
3	0	1585568	2815	16818	92.4	Si	SLU 21	1	0.1674	Si
4	0	1585568	2815	16818	92.4	Si	SLU 17	1	0.1674	Si
5	0	1585568	2628	16818	92.4	Si	SLU 31	1	0.1562	Si

Riferimento	β	Vwp,Rd	Fwp,Rd	Fc,wc,Rd (M)	Fc,fb,Rd	Fc,wb,Rd (M)	Fc,min (M)	File a trazione (M)	F,b,Rd	Fc,wc,Rd (N)	File a trazione (N)	Mj,w,Rd	Nj,w,Rd
1	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		
2	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		
3	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		
4	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		
5	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		

Nelle tabelle seguenti si riportano i valori della verifica più gravosa - prima riga delle due tabelle precedenti

Resistenza delle righe di bulloni tese nel calcolo di MjRd

Riferimento	Indice riga	F,T,min,Rd	z riga	Componente	Ridotta gruppo	Ridotta da compressione	Ridotta da resistenza trazione bulloni
1	2	9064	-41.5	Flangia colonna inflessa	No	No	No
1	1	7755	44.4	Flangia colonna inflessa	Si	No	No

Resistenza delle righe di bulloni tese nel calcolo di NjRd

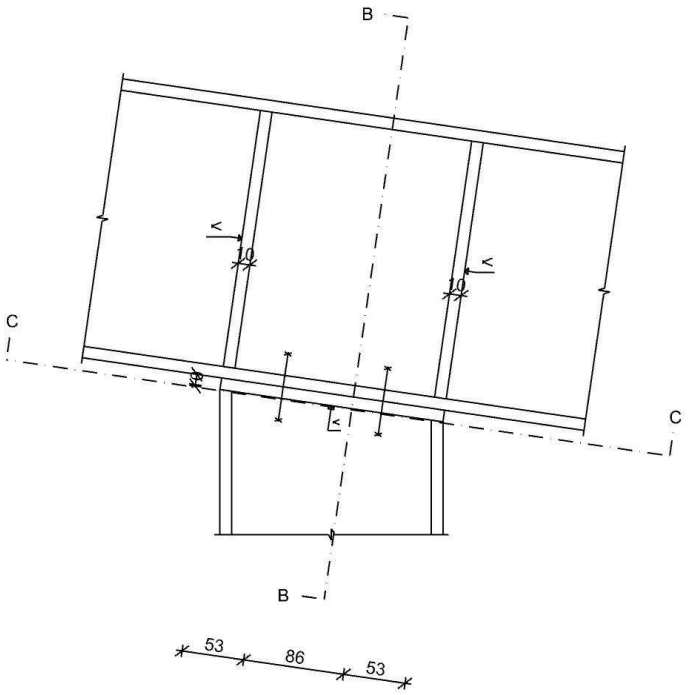
Riferimento	Indice riga	F,T,min,Rd	Componente	Ridotta gruppo
1	2	8409	Flangia colonna inflessa	Si
1	1	8409	Flangia colonna inflessa	Si

Flangia singola - col. 0-Fondazione - Falda 1 (1249.7; 488.3); tr. Falda 1 (1259.7; 592.9) (1259.7; -50.8)

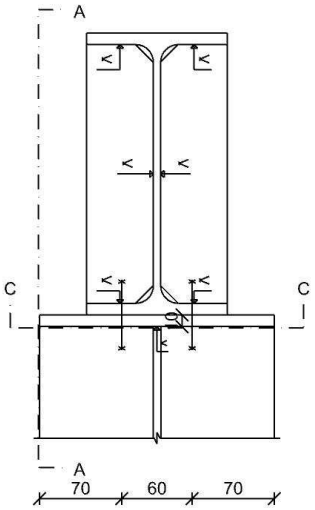
Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Sezione A

IPE240

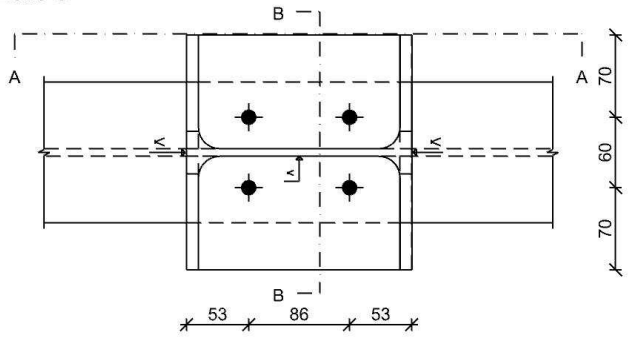


Sezione B



HEA200

Sezione C



Quote disegno in mm

Dati generali
Piastre e bulloni
Materiale della piastra: S275 (fy = 27.5; fu = 43)
Spessore della piastra: 10
Spessore costola inferiore: 10
Spessore costola superiore: 10
Bulloni: diametro 12, diametro fori 13, classe EC 8.8 (ftb = 80), sollecitati sul filetto
n° bulloni: 4
Computo dei pesi
Piastra: 3.01
Costole: 3.87
Bulloni (peso forfettariamente pari al 20% del peso della connessione): 1.38
Peso totale della connessione: 8.26
Esposizione a fenomeni corrosivi o ambientali
Collegamento esposto a fenomeni corrosivi o ambientali
Riferimenti per le verifiche
Direzione X: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano delle ali dell'elemento portato.
Direzione Y: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano dell'anima dell'elemento portato.
Numerazione degli elementi in corrispondenza dell'asta portata: 1: piastra di estremità; 2: piatto sulla portante.

Indici dei bulloni: il bullone con indice 1 è quello con coordinata x minima e y massima,
gli indici aumentano progressivamente con le colonne e successivamente con le righe di bulloni.
Righe di bulloni: la riga con indice 1 è quello con coordinata y massima,
gli indici aumentano progressivamente con le righe di bulloni.

Caratteristiche elementi collegati

Coll.	Elemento portato			Elemento portante		
	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Profilo	Materiale
1	Colonna in acciaio tronco 0-Fondazione - Falda 1 (1249.7; 488.3) [cm]	HEA200	S275	Trave in acciaio falda Falda 1 (1259.7; 592.9) (1259.7; -50.8) [cm]	IPE240	S275

Sollecitazioni di verifica nelle combinazioni

Coll.	Comb.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
1	SLU 21	3485	-103	-103	-34	0	0
1	SLU 23	3455	103	-103	-28	0	0
1	SLU 17	3485	-103	103	136	0	0
1	SLU 19	3455	103	103	138	0	0
1	SLU 29	3237	-103	-103	-34	0	0

Verifiche delle distanze dai bordi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica e1 minima			Verifica e1 massima			Verifica e2 minima			Verifica e2 massima		
		e1,min.	e1,min,lim.	Verifica	e1,max.	e1,max,lim.	Verifica	e2,min.	e2,min,lim.	Verifica	e2,max.	e2,max,lim.	Verifica
1	X	70	15.6	Si	70	79.2	Si	53	15.6	Si	53	79.2	Si
1	Y	53	15.6	Si	53	79.2	Si	70	15.6	Si	70	79.2	Si
2	X	30	15.6	Si				531.6	15.6	Si			
2	Y	531.6	15.6	Si				30	15.6	Si			

Verifiche degli interassi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica p1 minimo			Verifica p1 massimo			Verifica p2 minimo			Verifica p2 massimo		
		p1,min.	p1,min,lim.	Verifica	p1,max.	p1,max,lim.	Verifica	p2,min.	p2,min,lim.	Verifica	p2,max.	p2,max,lim.	Verifica
1	X	60	28.6	Si	60	137.2	Si	86	31.2	Si	86	137.2	Si
1	Y	86	28.6	Si	86	137.2	Si	60	31.2	Si	60	137.2	Si
2	X	60	28.6	Si	60	137.2	Si	86	31.2	Si	86	137.2	Si
2	Y	86	28.6	Si	86	137.2	Si	60	31.2	Si	60	137.2	Si

Verifiche dei collegamenti bullonati

Verifica a taglio dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Fv,Ed	Fv,Rd	αv	Area resistente	Tipo collegamento	βLf	ftbk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
311	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 16	1	0.0965	Si
311	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 12	1	0.0964	Si
302	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 8	1	0.0938	Si
302	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 4	1	0.0937	Si
259	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 14	1	0.0804	Si

Verifiche a trazione dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	ftbk	A,res.t	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
887.8	4838.4	0.9	80	84	SLU 17	1	0.1835	Si
887.8	4838.4	0.9	80	84	SLU 19	1	0.1835	Si
887.7	4838.4	0.9	80	84	SLU 21	1	0.1835	Si
887.7	4838.4	0.9	80	84	SLU 23	1	0.1835	Si
824.3	4838.4	0.9	80	84	SLU 25	1	0.1704	Si

Verifiche a trazione e taglio dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	Fv,Ed	Fv,Rd	αv	ftbk	A,res.t	A,res.v	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
887.7	4838.4	0.9	153.1	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 21	1	0.1785	Si
887.8	4838.4	0.9	152.8	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 17	1	0.1784	Si
824.2	4838.4	0.9	144.3	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 29	1	0.1664	Si
824.3	4838.4	0.9	144	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 25	1	0.1663	Si
887.7	4838.4	0.9	102.1	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 23	1	0.1627	Si

Verifiche a rifollamento §4.2.8.1.1 NTC18

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
X	26	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	-30	-43	2	SLU 32	1	0.0034	Si
X	26	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	-30	-43	2	SLU 24	1	0.0034	Si
X	26	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	-30	-43	2	SLU 16	1	0.0034	Si
X	26	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	-30	-43	2	SLU 8	1	0.0034	Si
X	26	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	-30	-43	2	SLU 15	1	0.0034	Si
Y	310	10114	2.5	1	43	9.8	12	-30	43	2	SLU 16	1	0.0307	Si
Y	310	10114	2.5	1	43	9.8	12	30	43	2	SLU 12	1	0.0306	Si
Y	301	10114	2.5	1	43	9.8	12	-30	43	2	SLU 8	1	0.0298	Si
Y	301	10114	2.5	1	43	9.8	12	30	43	2	SLU 4	1	0.0298	Si
Y	258	10114	2.5	1	43	9.8	12	-30	43	2	SLU 14	1	0.0255	Si

Verifica a block tearing § 3.10.2 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

FvEdX	Veff,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	Veff,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Indici bulloni	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-103	13930	0	921.2	-1239	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 12	1	0.0856	Si
103	13930	0	921.2	-1239	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 16	1	0.0856	Si
-103	13930	0	921.2	-1204	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 4	1	0.0834	Si
103	13930	0	921.2	-1204	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 8	1	0.0834	Si
-103	13930	0	921.2	-1031	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 10	1	0.0725	Si

Verifica a punzonamento §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Bp,Rd	dm	tp	ftk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
888	11438	18	9.8	43	SLU 17	1	0.0776	Si
888	11438	18	9.8	43	SLU 19	1	0.0776	Si
888	11438	18	9.8	43	SLU 21	1	0.0776	Si
888	11438	18	9.8	43	SLU 23	1	0.0776	Si
824	11438	18	9.8	43	SLU 25	1	0.0721	Si

Verifica delle saldature

Caratteristiche delle saldature

Materiale considerato per la verifica delle saldature: S275; Tipo di saldatura: Completa penetrazione

Le saldature a completa penetrazione e a completo ripristino di resistenza non necessitano di verifiche §4.2.8.2.1 NTC18

Verifica collegamento sezioni I o H § 6 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

Riferimento	MjEd	MjRd	NjEd	NjRd	zc	NEd > 0.05 NjRd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	0	1585568	3434	16818	92.4	Si	SLU 21	1	0.2042	Si
2	0	1585568	3434	16818	92.4	Si	SLU 23	1	0.2042	Si
3	0	1585568	3434	16818	92.4	Si	SLU 17	1	0.2042	Si
4	0	1585568	3434	16818	92.4	Si	SLU 19	1	0.2042	Si
5	0	1585568	3188	16818	92.4	Si	SLU 29	1	0.1896	Si

Riferimento	β	Vwp,Rd	Fwp,Rd	Fc,wc,Rd (M)	Fc,fb,Rd	Fc,wb,Rd (M)	Fc,min (M)	File a trazione (M)	F,b,Rd	Fc,wc,Rd (N)	File a trazione (N)	Mj,w,Rd	Nj,w,Rd
1	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		
2	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		
3	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		
4	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		
5	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		

Nelle tabelle seguenti si riportano i valori della verifica più gravosa - prima riga delle due tabelle precedenti

Resistenza delle righe di bulloni tese nel calcolo di MjRd

Riferimento	Indice riga	F,T,min,Rd	z riga	Componente	Ridotta gruppo	Ridotta da compressione	Ridotta da resistenza trazione bulloni
1	2	9064	-41.5	Flangia colonna inflessa	No	No	No
1	1	7755	44.4	Flangia colonna inflessa	Si	No	No

Resistenza delle righe di bulloni tese nel calcolo di NjRd

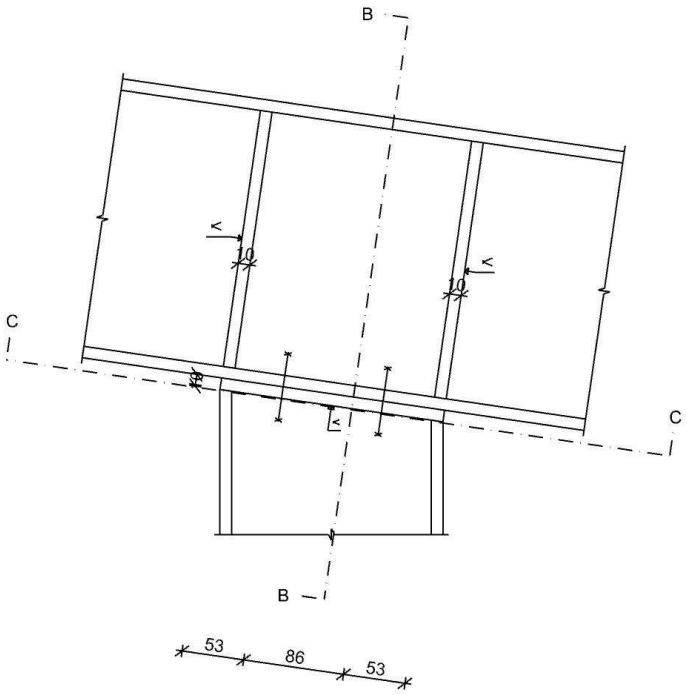
Riferimento	Indice riga	F,T,min,Rd	Componente	Ridotta gruppo
1	2	8409	Flangia colonna inflessa	Si
1	1	8409	Flangia colonna inflessa	Si

Flangia singola - col. 0-Fondazione - Falda 1 (1249.7; -0.7); tr. Falda 1 (1259.7; 592.9) (1259.7; -50.8)

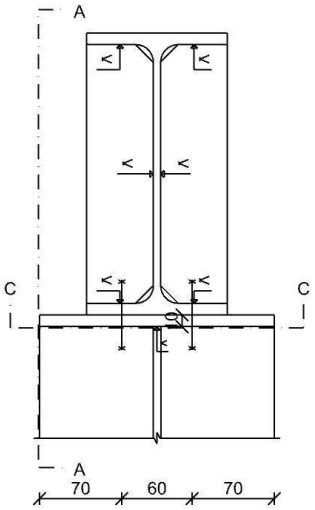
Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Sezione A

IPE240

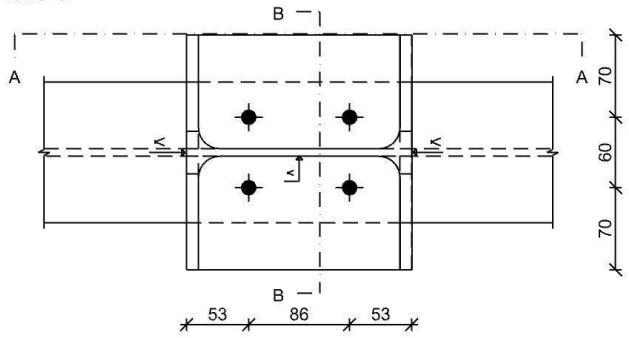


Sezione B



HEA200

Sezione C



Quote disegno in mm

Dati generali

Piastre e bulloni

Materiale della piastra: S275 (fy = 27.5; fu = 43)

Spessore della piastra: 10

Spessore costola inferiore: 10

Spessore costola superiore: 10

Bulloni: diametro 12, diametro fori 13, classe EC 8.8 (ftb = 80), sollecitati sul filetto

n° bulloni: 4

Computo dei pesi

Piastra: 3.01

Costole: 3.87

Bulloni (peso forfettariamente pari al 20% del peso della connessione): 1.38

Peso totale della connessione: 8.26

Esposizione a fenomeni corrosivi o ambientali

Collegamento esposto a fenomeni corrosivi o ambientali

Riferimenti per le verifiche

Direzione X: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano delle ali dell'elemento portato.

Direzione Y: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano dell'anima dell'elemento portato.

Numerazione degli elementi in corrispondenza dell'asta portata: 1: piastra di estremità; 2: piatto sulla portante.

Indici dei bulloni: il bullone con indice 1 è quello con coordinata x minima e y massima,
gli indici aumentano progressivamente con le colonne e successivamente con le righe di bulloni.
Righe di bulloni: la riga con indice 1 è quello con coordinata y massima,
gli indici aumentano progressivamente con le righe di bulloni.

Caratteristiche elementi collegati

Coll.	Elemento portato			Elemento portante		
	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Profilo	Materiale
1	Colonna in acciaio tronco 0-Fondazione - Falda 1 (1249.7; -0.7) [cm]	HEA200	S275	Trave in acciaio falda Falda 1 (1259.7; 592.9) (1259.7; -50.8) [cm]	IPE240	S275

Sollecitazioni di verifica nelle combinazioni

Coll.	Comb.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
1	SLU 23	2609	1208	-88	28	0	0
1	SLU 21	2959	-1208	-88	34	0	0
1	SLU 31	2402	1208	-88	28	0	0
1	SLU 29	2752	-1208	-88	34	0	0
1	SLU 10	-8643	-1208	88	-136	0	0

Verifiche delle distanze dai bordi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica e1 minima			Verifica e1 massima			Verifica e2 minima			Verifica e2 massima		
		e1,min.	e1,min,lim.	Verifica	e1,max.	e1,max,lim.	Verifica	e2,min.	e2,min,lim.	Verifica	e2,max.	e2,max,lim.	Verifica
1	X	70	15.6	Si	70	79.2	Si	53	15.6	Si	53	79.2	Si
1	Y	53	15.6	Si	53	79.2	Si	70	15.6	Si	70	79.2	Si
2	X	30	15.6	Si				462.2	15.6	Si			
2	Y	462.2	15.6	Si				30	15.6	Si			

Verifiche degli interassi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica p1 minimo			Verifica p1 massimo			Verifica p2 minimo			Verifica p2 massimo		
		p1,min.	p1,min,lim.	Verifica	p1,max.	p1,max,lim.	Verifica	p2,min.	p2,min,lim.	Verifica	p2,max.	p2,max,lim.	Verifica
1	X	60	28.6	Si	60	137.2	Si	86	31.2	Si	86	137.2	Si
1	Y	86	28.6	Si	86	137.2	Si	60	31.2	Si	60	137.2	Si
2	X	60	28.6	Si	60	137.2	Si	86	31.2	Si	86	137.2	Si
2	Y	86	28.6	Si	86	137.2	Si	60	31.2	Si	60	137.2	Si

Verifiche dei collegamenti bullonati

Verifica a taglio dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Fv,Ed	Fv,Rd	αv	Area resistente	Tipo collegamento	βLf	ftbk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
611	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 12	1	0.1893	Si
603	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 4	1	0.1869	Si
537	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 28	1	0.1666	Si
536	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 16	1	0.1663	Si
530	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 20	1	0.1642	Si

Verifiche a trazione dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	ftbk	A,res.t	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
712.1	4838.4	0.9	80	84	SLU 21	1	0.1472	Si
712.1	4838.4	0.9	80	84	SLU 23	1	0.1472	Si
659.2	4838.4	0.9	80	84	SLU 29	1	0.1362	Si
659.2	4838.4	0.9	80	84	SLU 31	1	0.1362	Si
185	4838.4	0.9	80	84	SLU 5	1	0.0382	Si

Verifiche a trazione e taglio dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	Fv,Ed	Fv,Rd	αv	ftbk	A,res.t	A,res.v	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
712.1	4838.4	0.9	406	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 21	1	0.231	Si
659.1	4838.4	0.9	398.6	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 29	1	0.2209	Si
0	4838.4	0.9	610.5	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 12	1	0.1893	Si
0	4838.4	0.9	602.9	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 4	1	0.1869	Si
712.1	4838.4	0.9	207	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 23	1	0.1693	Si

Verifiche a rifollamento §4.2.8.1.1 NTC18

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
X	23	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	-30	-43	2	SLU 27	1	0.003	Si
X	23	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	-30	-43	2	SLU 19	1	0.003	Si
X	23	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	-30	-43	2	SLU 11	1	0.003	Si
X	23	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	-30	-43	2	SLU 3	1	0.003	Si
X	23	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	-30	-43	2	SLU 26	1	0.003	Si
Y	610	10114	2.5	1	43	9.8	12	30	43	2	SLU 12	1	0.0603	Si
Y	602	10114	2.5	1	43	9.8	12	30	43	2	SLU 4	1	0.0596	Si
Y	537	10114	2.5	1	43	9.8	12	30	43	2	SLU 28	1	0.0531	Si
Y	536	10114	2.5	1	43	9.8	12	-30	43	2	SLU 16	1	0.053	Si
Y	529	10114	2.5	1	43	9.8	12	30	43	2	SLU 20	1	0.0523	Si

Verifica a block tearing § 3.10.2 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

FvEdX	Veff,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	Veff,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Indici bulloni	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-88	13930	0	921.2	-2438	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 12	1	0.1602	Si
-88	13930	0	921.2	-2407	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 4	1	0.1583	Si
-88	13930	0	921.2	-2145	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 28	1	0.1417	Si
88	13930	0	921.2	-2142	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 16	1	0.1415	Si
-88	13930	0	921.2	-2114	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 20	1	0.1398	Si

Verifica a punzonamento §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Bp,Rd	dm	tp	ftk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
712	11438	18	9.8	43	SLU 21	1	0.0623	Si
712	11438	18	9.8	43	SLU 23	1	0.0623	Si
659	11438	18	9.8	43	SLU 29	1	0.0576	Si
659	11438	18	9.8	43	SLU 31	1	0.0576	Si
185	11438	18	9.8	43	SLU 5	1	0.0162	Si

Verifica delle saldature

Caratteristiche delle saldature

Materiale considerato per la verifica delle saldature: S275; Tipo di saldatura: Completa penetrazione

Le saldature a completa penetrazione e a completo ripristino di resistenza non necessitano di verifiche §4.2.8.2.1 NTC18

Verifica collegamento sezioni I o H § 6 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

Riferimento	MjEd	MjRd	NjEd	NjRd	zc	NEd > 0.05 NjRd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	0	1585568	2755	16818	92.4	Si	SLU 23	1	0.1638	Si
2	0	1585568	2755	16818	92.4	Si	SLU 21	1	0.1638	Si
3	0	1585568	2550	16818	92.4	Si	SLU 31	1	0.1516	Si
4	0	1585568	2550	16818	92.4	Si	SLU 29	1	0.1516	Si
5	0	1585882	-8726	93045	-89.5	Si	SLU 10	1	0.0938	Si

Riferimento	β	Vwp,Rd	Fwp,Rd	Fc,wc,Rd (M)	Fc,fb,Rd	Fc,wb,Rd (M)	Fc,min (M)	File a trazione (M)	F,b,Rd	Fc,wc,Rd (N)	File a trazione (N)	Mj,w,Rd	Nj,w,Rd
1	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		
2	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		
3	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		
4	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		
5	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632	93045	No		

Nelle tabelle seguenti si riportano i valori della verifica più gravosa - prima riga delle due tabelle precedenti

Resistenza delle righe di bulloni tese nel calcolo di MjRd

Riferimento	Indice riga	F,T,min,Rd	z riga	Componente	Ridotta gruppo	Ridotta da compressione	Ridotta da resistenza trazione bulloni
1	2	9064	-41.5	Flangia colonna inflessa	No	No	No
1	1	7755	44.4	Flangia colonna inflessa	Si	No	No

Resistenza delle righe di bulloni tese nel calcolo di NjRd

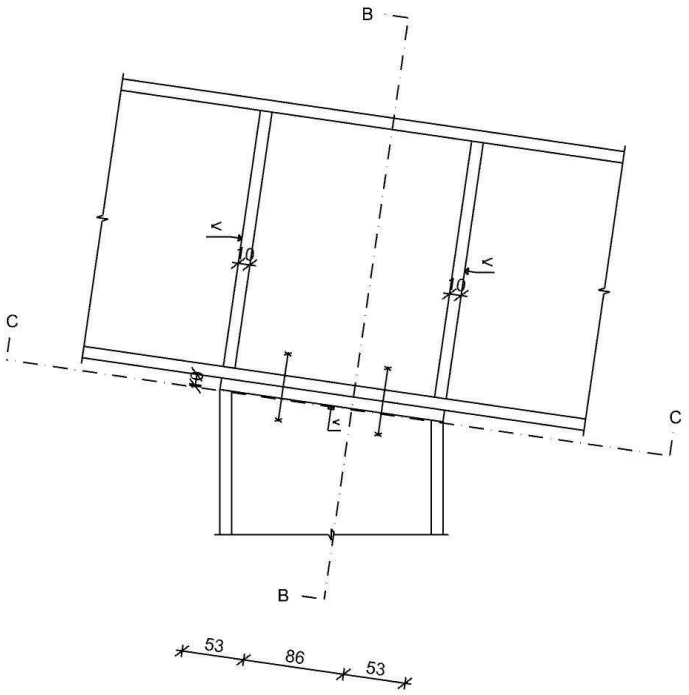
Riferimento	Indice riga	F,T,min,Rd	Componente	Ridotta gruppo
1	2	8409	Flangia colonna inflessa	Si
1	1	8409	Flangia colonna inflessa	Si

Flangia singola - col. 0-Fondazione - Falda 1 (1669.7; 488.3); tr. Falda 1 (1679.7; 511.6) (1679.7; -50.8)

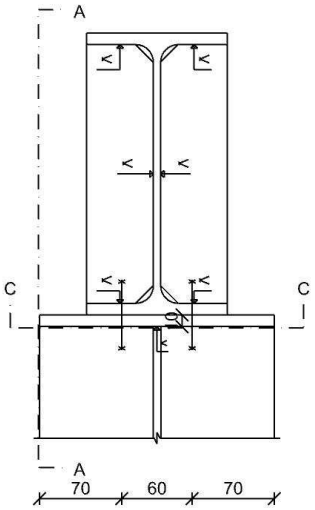
Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Sezione A

IPE240

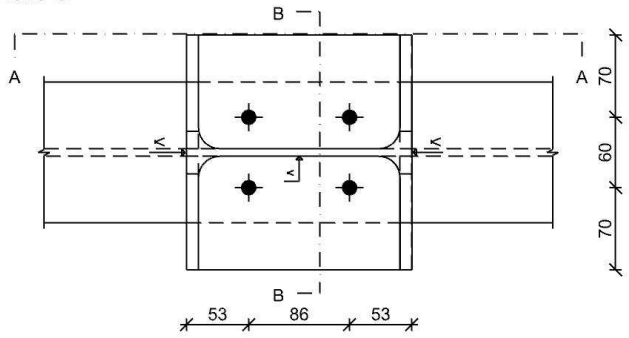


Sezione B



HEA200

Sezione C



Quote disegno in mm

Dati generali
Piastre e bulloni
Materiale della piastra: S275 (fy = 27.5; fu = 43)
Spessore della piastra: 10
Spessore costola inferiore: 10
Spessore costola superiore: 10
Bulloni: diametro 12, diametro fori 13, classe EC 8.8 (ftb = 80), sollecitati sul filetto
n° bulloni: 4
Computo dei pesi
Piastra: 3.01
Costole: 3.87
Bulloni (peso forfettariamente pari al 20% del peso della connessione): 1.38
Peso totale della connessione: 8.26
Esposizione a fenomeni corrosivi o ambientali
Collegamento esposto a fenomeni corrosivi o ambientali
Riferimenti per le verifiche
Direzione X: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano delle ali dell'elemento portato.
Direzione Y: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano dell'anima dell'elemento portato.
Numerazione degli elementi in corrispondenza dell'asta portata: 1: piastra di estremità; 2: piatto sulla portante.

Indici dei bulloni: il bullone con indice 1 è quello con coordinata x minima e y massima,
gli indici aumentano progressivamente con le colonne e successivamente con le righe di bulloni.
Righe di bulloni: la riga con indice 1 è quello con coordinata y massima,
gli indici aumentano progressivamente con le righe di bulloni.

Caratteristiche elementi collegati

Coll.	Elemento portato			Elemento portante		
	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Profilo	Materiale
1	Colonna in acciaio tronco 0-Fondazione - Falda 1 (1669.7; 488.3) [cm]	HEA200	S275	Trave in acciaio falda Falda 1 (1679.7; 511.6) (1679.7; -50.8) [cm]	IPE240	S275

Sollecitazioni di verifica nelle combinazioni

Coll.	Comb.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
1	SLU 17	1643	-103	1170	32	0	0
1	SLU 23	1614	103	-1170	-175	0	0
1	SLU 21	1643	-103	-1170	-180	0	0
1	SLU 12	-8797	103	1170	38	0	0
1	SLU 4	-8641	103	1170	38	0	0

Verifiche delle distanze dai bordi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica e1 minima			Verifica e1 massima			Verifica e2 minima			Verifica e2 massima		
		e1,min.	e1,min,lim.	Verifica	e1,max.	e1,max,lim.	Verifica	e2,min.	e2,min,lim.	Verifica	e2,max.	e2,max,lim.	Verifica
1	X	70	15.6	Si	70	79.2	Si	53	15.6	Si	53	79.2	Si
1	Y	53	15.6	Si	53	79.2	Si	70	15.6	Si	70	79.2	Si
2	X	30	15.6	Si				193.4	15.6	Si			
2	Y	193.4	15.6	Si				30	15.6	Si			

Verifiche degli interassi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica p1 minimo			Verifica p1 massimo			Verifica p2 minimo			Verifica p2 massimo		
		p1,min.	p1,min,lim.	Verifica	p1,max.	p1,max,lim.	Verifica	p2,min.	p2,min,lim.	Verifica	p2,max.	p2,max,lim.	Verifica
1	X	60	28.6	Si	60	137.2	Si	86	31.2	Si	86	137.2	Si
1	Y	86	28.6	Si	86	137.2	Si	60	31.2	Si	60	137.2	Si
2	X	60	28.6	Si	60	137.2	Si	86	31.2	Si	86	137.2	Si
2	Y	86	28.6	Si	86	137.2	Si	60	31.2	Si	60	137.2	Si

Verifiche dei collegamenti bullonati

Verifica a taglio dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Fv,Ed	Fv,Rd	αv	Area resistente	Tipo collegamento	βLf	ftbk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
457	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 12	1	0.1417	Si
453	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 4	1	0.1404	Si
424	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 28	1	0.1313	Si
422	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 16	1	0.1307	Si
420	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 20	1	0.1301	Si

Verifiche a trazione dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	ftbk	A,res.t	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
416.8	4838.4	0.9	80	84	SLU 23	1	0.0861	Si
416.8	4838.4	0.9	80	84	SLU 21	1	0.0861	Si
416.6	4838.4	0.9	80	84	SLU 17	1	0.0861	Si
376.8	4838.4	0.9	80	84	SLU 31	1	0.0779	Si
376.8	4838.4	0.9	80	84	SLU 29	1	0.0779	Si

Verifiche a trazione e taglio dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	Fv,Ed	Fv,Rd	αv	ftbk	A,res.t	A,res.v	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
416.6	4838.4	0.9	312.1	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 17	1	0.1583	Si
416.8	4838.4	0.9	311.5	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 21	1	0.1581	Si
416.8	4838.4	0.9	300.8	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 23	1	0.1548	Si
376.7	4838.4	0.9	310.6	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 25	1	0.1519	Si
376.8	4838.4	0.9	309.9	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 29	1	0.1517	Si

Verifiche a rifollamento §4.2.8.1.1 NTC18

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
X	299	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	-30	-43	2	SLU 17	1	0.0385	Si
X	299	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	-30	-43	2	SLU 25	1	0.0385	Si
X	299	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	-30	-43	2	SLU 1	1	0.0385	Si
X	299	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	-30	-43	2	SLU 9	1	0.0385	Si
X	299	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	-30	-43	2	SLU 28	1	0.0384	Si
Y	346	10114	2.5	1	43	9.8	12	30	43	2	SLU 12	1	0.0342	Si
Y	340	10114	2.5	1	43	9.8	12	30	43	2	SLU 4	1	0.0336	Si
Y	300	10114	2.5	1	43	9.8	12	30	43	2	SLU 28	1	0.0296	Si
Y	298	10114	2.5	1	43	9.8	12	-30	43	2	SLU 16	1	0.0294	Si
Y	294	10114	2.5	1	43	9.8	12	30	43	2	SLU 20	1	0.0291	Si

Verifica a block tearing § 3.10.2 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

FvEdX	Veff,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	Veff,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Indici bulloni	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-1170	13930	0	921.2	-1364	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 12	1	0.1701	Si
-1170	13930	0	921.2	-1341	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 4	1	0.1687	Si
-1170	13930	0	921.2	-1181	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 28	1	0.1586	Si
1170	13930	0	921.2	-1173	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 16	1	0.1581	Si
-1170	13930	0	921.2	-1159	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 20	1	0.1571	Si

Verifica a punzonamento §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Bp,Rd	dm	tp	ftk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
417	11438	18	9.8	43	SLU 23	1	0.0364	Si
417	11438	18	9.8	43	SLU 21	1	0.0364	Si
417	11438	18	9.8	43	SLU 17	1	0.0364	Si
377	11438	18	9.8	43	SLU 31	1	0.0329	Si
377	11438	18	9.8	43	SLU 29	1	0.0329	Si

Verifica delle saldature

Caratteristiche delle saldature

Materiale considerato per la verifica delle saldature: S275; Tipo di saldatura: Completa penetrazione

Le saldature a completa penetrazione e a completo ripristino di resistenza non necessitano di verifiche §4.2.8.2.1 NTC18

Verifica collegamento sezioni I o H § 6 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

Riferimento	MjEd	MjRd	NjEd	NjRd	zc	NEd > 0.05 NjRd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	0	1585568	1612	16818	92.4	Si	SLU 17	1	0.0958	Si
2	0	1585568	1612	16818	92.4	Si	SLU 23	1	0.0958	Si
3	0	1585568	1612	16818	92.4	Si	SLU 21	1	0.0958	Si
4	0	1585882	-8691	93045	-89.5	Si	SLU 12	1	0.0934	Si
5	0	1585882	-8537	93045	-89.5	Si	SLU 4	1	0.0917	Si

Riferimento	β	Vwp,Rd	Fwp,Rd	Fc,wc,Rd (M)	Fc,fb,Rd	Fc,wb,Rd (M)	Fc,min (M)	File a trazione (M)	F,b,Rd	Fc,wc,Rd (N)	File a trazione (N)	Mj,w,Rd	Nj,w,Rd
1	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		
2	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		
3	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		
4	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632	93045	No		
5	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632	93045	No		

Nelle tabelle seguenti si riportano i valori della verifica più gravosa - prima riga delle due tabelle precedenti

Resistenza delle righe di bulloni tese nel calcolo di MjRd

Riferimento	Indice riga	F,T,min,Rd	z riga	Componente	Ridotta gruppo	Ridotta da compressione	Ridotta da resistenza trazione bulloni
1	2	9064	-41.5	Flangia colonna inflessa	No	No	No
1	1	7755	44.4	Flangia colonna inflessa	Si	No	No

Resistenza delle righe di bulloni tese nel calcolo di NjRd

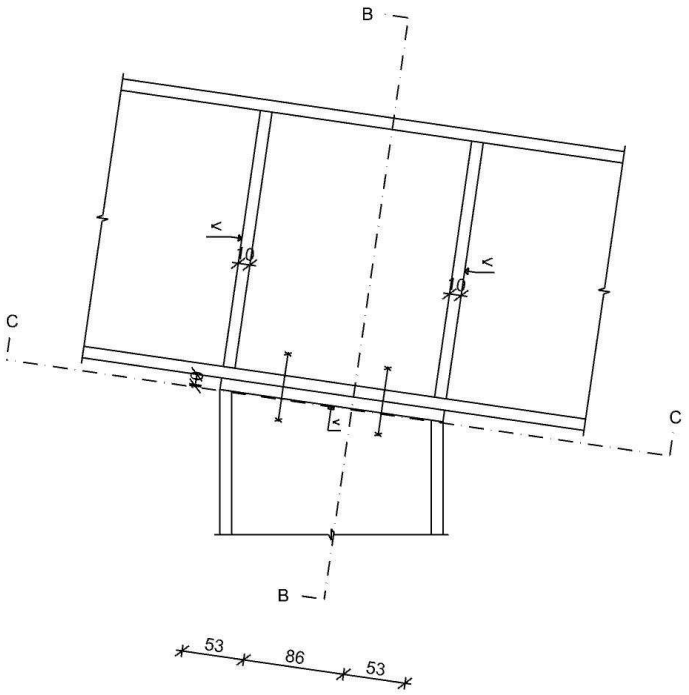
Riferimento	Indice riga	F,T,min,Rd	Componente	Ridotta gruppo
1	2	8409	Flangia colonna inflessa	Si
1	1	8409	Flangia colonna inflessa	Si

Flangia singola - col. 0-Fondazione - Falda 1 (1669.7; -0.7); tr. Falda 1 (1679.7; 511.6) (1679.7; -50.8)

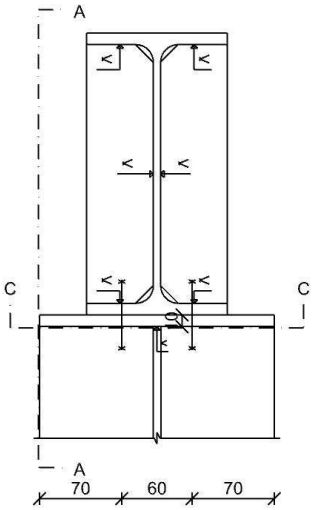
Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

Sezione A

IPE240

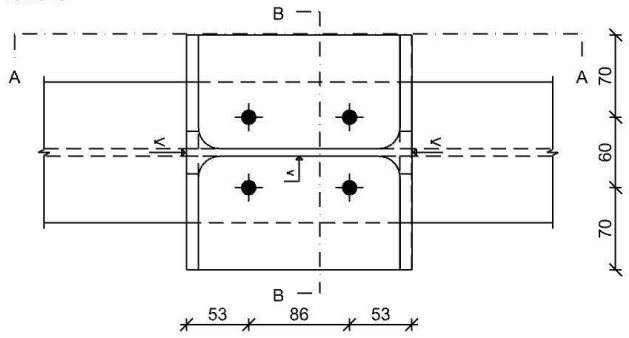


Sezione B



HEA200

Sezione C



Quote disegno in mm

Dati generali
Piastre e bulloni
Materiale della piastra: S275 (fy = 27.5; fu = 43)
Spessore della piastra: 10
Spessore costola inferiore: 10
Spessore costola superiore: 10
Bulloni: diametro 12, diametro fori 13, classe EC 8.8 (ftb = 80), sollecitati sul filetto
n° bulloni: 4
Computo dei pesi
Piastra: 3.01
Costole: 3.87
Bulloni (peso forfettariamente pari al 20% del peso della connessione): 1.38
Peso totale della connessione: 8.26
Esposizione a fenomeni corrosivi o ambientali
Collegamento esposto a fenomeni corrosivi o ambientali
Riferimenti per le verifiche
Direzione X: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano delle ali dell'elemento portato.
Direzione Y: direzione ortogonale all'asse dell'elemento portato e giacente nel piano dell'anima dell'elemento portato.
Numerazione degli elementi in corrispondenza dell'asta portata: 1: piastra di estremità; 2: piatto sulla portante.

Indici dei bulloni: il bullone con indice 1 è quello con coordinata x minima e y massima,
gli indici aumentano progressivamente con le colonne e successivamente con le righe di bulloni.
Righe di bulloni: la riga con indice 1 è quello con coordinata y massima,
gli indici aumentano progressivamente con le righe di bulloni.

Caratteristiche elementi collegati

Coll.	Elemento portato			Elemento portante		
	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Profilo	Materiale
1	Colonna in acciaio tronco 0-Fondazione - Falda 1 (1669.7; -0.7) [cm]	HEA200	S275	Trave in acciaio falda Falda 1 (1679.7; 511.6) (1679.7; -50.8) [cm]	IPE240	S275

Sollecitazioni di verifica nelle combinazioni

Coll.	Comb.	F1	F2	F3	M1	M2	M3
1	SLU 13	-7782	-619	-1002	180	0	0
1	SLU 5	-7655	-619	-1002	181	0	0
1	SLU 14	-7277	-619	-1002	180	0	0
1	SLU 6	-7150	-619	-1002	180	0	0
1	SLU 19	1200	619	1002	-55	0	0

Verifiche delle distanze dai bordi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica e1 minima			Verifica e1 massima			Verifica e2 minima			Verifica e2 massima		
		e1,min.	e1,min,lim.	Verifica	e1,max.	e1,max,lim.	Verifica	e2,min.	e2,min,lim.	Verifica	e2,max.	e2,max,lim.	Verifica
1	X	70	15.6	Si	70	79.2	Si	53	15.6	Si	53	79.2	Si
1	Y	53	15.6	Si	53	79.2	Si	70	15.6	Si	70	79.2	Si
2	X	30	15.6	Si				461.9	15.6	Si			
2	Y	461.9	15.6	Si				30	15.6	Si			

Verifiche degli interassi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica p1 minimo			Verifica p1 massimo			Verifica p2 minimo			Verifica p2 massimo		
		p1,min.	p1,min,lim.	Verifica	p1,max.	p1,max,lim.	Verifica	p2,min.	p2,min,lim.	Verifica	p2,max.	p2,max,lim.	Verifica
1	X	60	28.6	Si	60	137.2	Si	86	31.2	Si	86	137.2	Si
1	Y	86	28.6	Si	86	137.2	Si	60	31.2	Si	60	137.2	Si
2	X	60	28.6	Si	60	137.2	Si	86	31.2	Si	86	137.2	Si
2	Y	86	28.6	Si	86	137.2	Si	60	31.2	Si	60	137.2	Si

Verifiche dei collegamenti bullonati

Verifica a taglio dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Fv,Ed	Fv,Rd	αv	Area resistente	Tipo collegamento	βLf	ftbk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
462	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 16	1	0.1431	Si
458	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 8	1	0.1419	Si
431	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 32	1	0.1336	Si
427	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 24	1	0.1324	Si
380	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 12	1	0.1178	Si

Verifiche a trazione dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	ftbk	A,res.t	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
330	4838.4	0.9	80	84	SLU 19	1	0.0682	Si
295.7	4838.4	0.9	80	84	SLU 27	1	0.0611	Si
66.4	4838.4	0.9	80	84	SLU 3	1	0.0137	Si
32.1	4838.4	0.9	80	84	SLU 11	1	0.0066	Si
0	4838.4	0.9	80	84	SLU 1	1	0	Si

Verifiche a trazione e taglio dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Ft,Rd	k2	Fv,Ed	Fv,Rd	αv	ftbk	A,res.t	A,res.v	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
0	4838.4	0.9	461.6	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 16	1	0.1431	Si
0	4838.4	0.9	457.8	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 8	1	0.1419	Si
330	4838.4	0.9	280.6	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 19	1	0.1357	Si
0	4838.4	0.9	430.8	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 32	1	0.1336	Si
0	4838.4	0.9	427.2	3225.6	0.6	80	84	84	SLU 24	1	0.1324	Si

Verifiche a rifollamento §4.2.8.1.1 NTC18

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
X	257	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	-30	-43	2	SLU 5	1	0.033	Si
X	257	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	-30	-43	2	SLU 13	1	0.033	Si
X	257	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	-30	-43	2	SLU 6	1	0.033	Si
X	257	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	-30	-43	2	SLU 21	1	0.033	Si
X	257	7780	2.5	0.769	43	9.8	12	-30	-43	2	SLU 14	1	0.033	Si
Y	384	10114	2.5	1	43	9.8	12	-30	43	2	SLU 16	1	0.0379	Si
Y	379	10114	2.5	1	43	9.8	12	-30	43	2	SLU 8	1	0.0375	Si
Y	346	10114	2.5	1	43	9.8	12	-30	43	2	SLU 32	1	0.0342	Si
Y	341	10114	2.5	1	43	9.8	12	-30	43	2	SLU 24	1	0.0338	Si
Y	280	10114	2.5	1	43	9.8	12	30	43	2	SLU 12	1	0.0277	Si

Verifica a block tearing § 3.10.2 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

FvEdX	Veff,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	Veff,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Indici bulloni	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1002	13930	0	921.2	-1516	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 16	1	0.1676	Si
1002	13930	0	921.2	-1498	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 8	1	0.1665	Si
1002	13930	0	921.2	-1366	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 32	1	0.1581	Si
1002	13930	0	921.2	-1348	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 24	1	0.157	Si
-1002	13930	0	921.2	-1105	15845	921.2	0	1;2;3;4	CE	43	27.5	2	SLU 12	1	0.1416	Si

Verifica a punzonamento §4.2.8.1.1 NTC18

Ft,Ed	Bp,Rd	dm	tp	ftk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
330	11438	18	9.8	43	SLU 19	1	0.0288	Si
296	11438	18	9.8	43	SLU 27	1	0.0258	Si
66	11438	18	9.8	43	SLU 3	1	0.0058	Si
32	11438	18	9.8	43	SLU 11	1	0.0028	Si

Verifica delle saldature

Caratteristiche delle saldature

Materiale considerato per la verifica delle saldature: S275; Tipo di saldatura: Completa penetrazione

Le saldature a completa penetrazione e a completo ripristino di resistenza non necessitano di verifiche §4.2.8.2.1 NTC18

Verifica collegamento sezioni I o H § 6 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

Riferimento	MjEd	MjRd	NjEd	NjRd	zc	NEd > 0.05 NjRd	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	0	1585882	-7790	93045	-89.5	Si	SLU 13	1	0.0837	Si
2	0	1585882	-7664	93045	-89.5	Si	SLU 5	1	0.0824	Si
3	0	1585882	-7291	93045	-89.5	Si	SLU 14	1	0.0784	Si
4	0	1585882	-7165	93045	-89.5	Si	SLU 6	1	0.077	Si
5	0	1585568	1276	16818	92.4	Si	SLU 19	1	0.0759	Si

Riferimento	β	Vwp,Rd	Fwp,Rd	Fc,wc,Rd (M)	Fc,fb,Rd	Fc,wb,Rd (M)	Fc,min (M)	File a trazione (M)	F,b,Rd	Fc,wc,Rd (N)	File a trazione (N)	Mj,w,Rd	Nj,w,Rd
1	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632	93045	No		
2	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632	93045	No		
3	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632	93045	No		
4	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632	93045	No		
5	1	27764	27764	50473	63219		27764	Si	142632		Si		

Nella tabella seguente si riportano i valori della verifica più gravosa - prima riga delle due tabelle precedenti

Resistenza delle righe di bulloni tese nel calcolo di MjRd

Riferimento	Indice riga	F,T,min,Rd	z riga	Componente	Ridotta gruppo	Ridotta da compressione	Ridotta da resistenza trazione bulloni
1	1	9064	44.4	Flangia colonna inflessa	No	No	No
1	2	7755	-41.5	Flangia colonna inflessa	Si	No	No

10.2.4 Verifiche collegamenti del tipo "Nodo di attacco controvento"

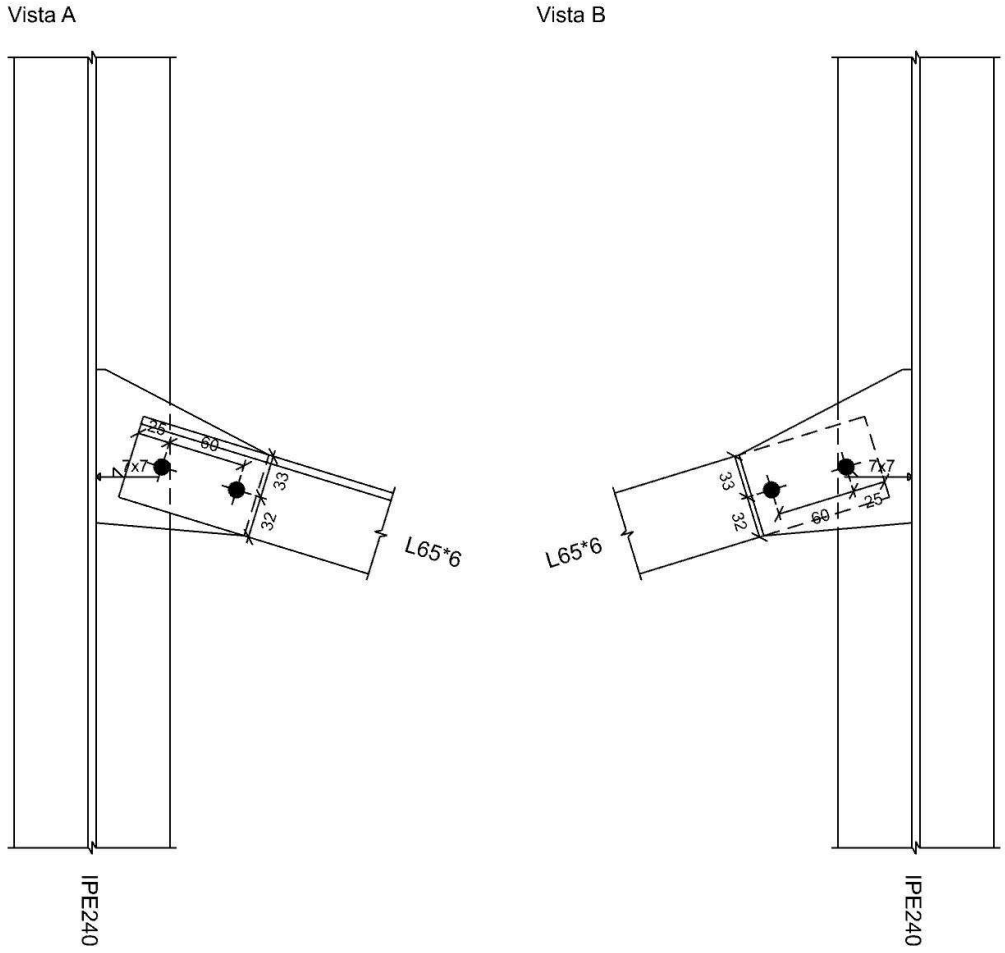
Le unità di misura elencate nel capitolo sono in [mm, daN] ove non espressamente specificato.

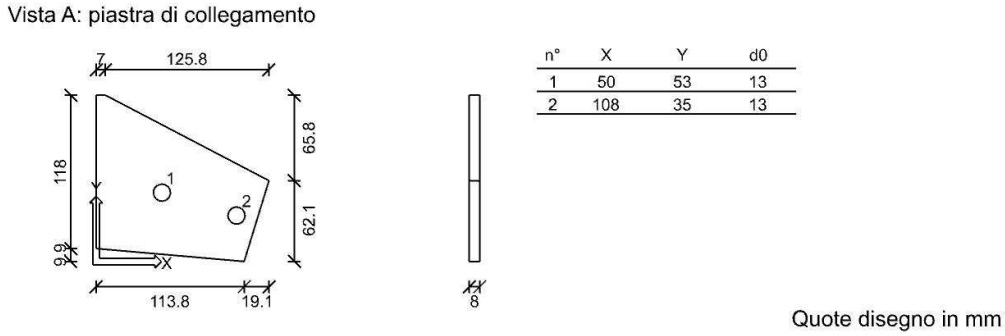
***Coll.**: indice del collegamento.*
***Elemento portato**: caratteristiche dell'elemento portato.*
***Descrizione**: descrizione dell'elemento.*
***Profilo**: profilo dell'elemento.*
***Materiale**: materiale dell'elemento.*
***Primo elemento portante**: caratteristiche del primo elemento portante.*
***Secondo elemento portante**: caratteristiche del secondo elemento portante.*
***Comb.**: combinazione di verifica.*
***F1**: forza sollecitante diretta secondo l'asse locale 1 dell'asta. [daN]*
***F,orto**: forza sollecitante diretta secondo l'asse ortogonale all'asta e contenuto nel piano del piatto di collegamento. [daN]*
***M**: momento sollecitante diretto secondo l'asse ortogonale all'asta e al piatto di collegamento. [daN*mm]*
***Piatto**: elemento di verifica.*
***Direzione della forza**: direzione della forza di verifica.*
***Verifica e1 minima**: verifica della distanza dall'estremità minima in direzione della forza.*
***e1,min.**: minima distanza dall'estremità. [mm]*
***e1,min,lim.**: limite distanza dall'estremità minima. [mm]*
***Verifica**: stato di verifica.*
***Verifica e1 massima**: verifica della distanza dall'estremità massima in direzione della forza.*
***e1,max.**: massima distanza dall'estremità. [mm]*

***e1,max,lim.**: limite distanza dall'estremità massima. [mm]*
***Verifica e2 minima**: verifica della distanza dal bordo minima in direzione ortogonale alla forza.*
***e2,min.**: minima distanza dal bordo. [mm]*
***e2,min,lim.**: limite distanza dal bordo minima. [mm]*
***Verifica e2 massima**: verifica della distanza dal bordo massima in direzione ortogonale alla forza.*
***e2,max.**: massima distanza dal bordo. [mm]*
***e2,max,lim.**: limite distanza dal bordo massima. [mm]*
***Piatto**: numero identificativo del piatto.*
***Verifica p1 minimo**: verifica del passo minimo in direzione della forza.*
***p1,min.**: minimo passo dei bulloni in direzione della forza. [mm]*
***p1,min,lim.**: limite passo dei bulloni in direzione della forza minimo. [mm]*
***Verifica p1 massimo**: verifica del passo massimo in direzione della forza.*
***p1,max.**: massimo passo dei bulloni in direzione della forza. [mm]*
***p1,max,lim.**: limite passo dei bulloni in direzione della forza massimo. [mm]*
***Verifica p2 minimo**: verifica del passo minimo in direzione ortogonale alla forza.*
***p2,min.**: minimo passo dei bulloni in direzione ortogonale alla forza. [mm]*
***p2,min,lim.**: limite passo dei bulloni in direzione ortogonale alla forza minimo. [mm]*
***Verifica p2 massimo**: verifica del passo massimo in direzione ortogonale alla forza.*
***p2,max.**: massimo passo dei bulloni in direzione ortogonale alla forza. [mm]*
***p2,max,lim.**: limite passo dei bulloni in direzione ortogonale alla forza massimo. [mm]*
***Fv,Ed**: forza di taglio sollecitante. [daN]*
***Fv,Rd**: resistenza a taglio bullone per piano di taglio. [daN]*
***αv**: valore di αv.*
***Area resistente**: area resistente a taglio del bullone. [mm²]*
***Tipo collegamento**: tipo di collegamento.*
***βLf**: valore di βLf per connessione lunga.*
***ftbk**: resistenza a rottura del materiale del bullone. [daN/mm²]*
***Sfrutt.**: rapporto di sfruttamento per la verifica in esame, inverso del coefficiente di sicurezza. Verificato se minore o uguale di 1.*
***Dir.**: direzione della forza.*
***Fb,Rd**: resistenza a rifollamento. [daN]*
***k**: valore di k.*
***α**: valore di α.*
***ftk**: resistenza a rottura della piastra. [daN/mm²]*
***t**: spessore della piastra. [mm]*
***d**: diametro nominale del bullone. [mm]*
***X**: coordinata X del bullone riferita al baricentro della relativa bullonaturaX. [mm]*
***Y**: coordinata Y del bullone riferita al baricentro della relativa bullonaturaY. [mm]*
***Elemento**: elemento di verifica.*
***FvEdX**: forza di strappo in direzione x. [daN]*
***Veff,RdX**: resistenza di progetto per tranciamento a blocco in direzione x. [daN]*
***Ant,X**: area netta soggetta a trazione per forza in direzione x. [mm²]*
***Anv,X**: area netta soggetta a taglio per forza in direzione x. [mm²]*
***FvEdY**: forza di strappo in direzione y. [daN]*
***Veff,RdY**: resistenza di progetto per tranciamento a blocco in direzione y. [daN]*
***Ant,Y**: area netta soggetta a trazione per forza in direzione y. [mm²]*
***Anv,Y**: area netta soggetta a taglio per forza in direzione y. [mm²]*
***Indici bulloni**: indici dei bulloni considerati nella verifica a block tearing.*
***Tipo di verifica**: tipo di verifica condotta(CC: carico centrato e disposizione simmetrica; CE: carico eccentrico o disposizione asimmetrica).*
***fu**: resistenza ultima della piastra. [daN/mm²]*
***fy**: resistenza a snervamento della piastra. [daN/mm²]*
***Classe**: classe della sezione.*
***NEd**: sollecitazione assiale. [daN]*
***Nc,Rd**: resistenza assiale a compressione ridotta per taglio. [daN]*
***Nt,Rd**: resistenza assiale a trazione ridotta per taglio. [daN]*
***Riduzione da taglio**: rapporto tra la resistenza assiale ridotta per taglio e la resistenza assiale.*
***ρx**: coefficiente di riduzione della resistenza di snervamento per taglio in direzione x.*
***ρy**: coefficiente di riduzione della resistenza di snervamento per taglio in direzione y.*
***VEd**: sollecitazione di taglio. [daN]*
***Vc,Rd**: resistenza a taglio. [daN]*
***Av**: area resistenza a taglio. [mm²]*

***Fw,Ed**: forza di progetto sulla saldatura per unità di lunghezza. [daN/mm]*
***Fw,Rd**: resistenza di progetto della saldatura per unità di lunghezza. [daN/mm]*
***ftk**: resistenza a rottura del più debole degli elementi collegati. [daN/mm²]*
***β**: valore di β.*
***X**: coordinata x del punto più sollecitato rispetto al baricentro delle saldature. [mm]*
***Y**: coordinata y del punto più sollecitato rispetto al baricentro delle saldature. [mm]*
***Saldatura lunga**: indica se la saldatura è lunga (lunghezza > 150a).*
***Cl.**: classe della sezione.*
***α**: esponente α per flessione deviata.*
***β**: esponente β per flessione deviata.*
***Sforzo normale**: sforzo normale (trazione o compressione).*
***NRd**: resistenza assiale ridotta per taglio. [daN]*
***Rid. NRd da VEd**: rapporto tra la resistenza assiale ridotta per taglio e la resistenza assiale.*
***Momento Mx**: momento agente attorno all'asse X della sezione del profilo.*
***Mx,Ed**: sollecitazione flettente attorno x-x. [daN*mm]*
***Mx,Rd**: resistenza a flessione attorno x-x ridotta. [daN*mm]*
***Rid. Mx,Rd da VEd**: rapporto tra la resistenza flettente ridotta per taglio e la resistenza flettente attorno x-x.*
***Rid. Mx,Rd da NEd**: rapporto tra la resistenza flettente ridotta per sforzo normale e taglio e la resistenza flettente ridotta per taglio attorno x-x.*
***Momento My**: momento agente attorno all'asse Y della sezione del profilo.*
***My,Ed**: sollecitazione flettente attorno y-y. [daN*mm]*
***My,Rd**: resistenza a flessione attorno y-y ridotta. [daN*mm]*
***Rid. My,Rd da VEd**: rapporto tra la resistenza flettente ridotta per taglio e la resistenza flettente attorno y-y.*
***Rid. My,Rd da NEd**: rapporto tra la resistenza flettente ridotta per sforzo normale e taglio e la resistenza flettente ridotta per taglio attorno y-y.*

Nodo controvento - Falda 1 tr. (1259.7; 207.4) (1679.7; 79.8); tr. (1259.7; 592.9) (1259.7; -50.8)
Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)





Dati generali

Caratteristiche della piastra

Materiale: S275, fy = 27.5; fu = 43; spessore: 8

Computo dei pesi

Piastra: 0.73

Bulloni (peso forfettariamente pari al 20% del peso della connessione): 0.15

Peso totale della connessione: 0.88

Esposizione a fenomeni corrosivi o ambientali

Collegamento esposto a fenomeni corrosivi o ambientali

Riferimenti per le verifiche

Numerazione degli elementi: 1: asta; 2: piatto.

Caratteristiche elementi collegati

Coll.	Elemento portato			Primo elemento portante			Secondo elemento portante		
	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Profilo	Materiale
1	Tirante in acciaio falda Falda 1 (1259.7; 207.4) (1679.7; 79.8) [cm]	L65*6	S275	Trave in acciaio falda Falda 1 (1259.7; 592.9) (1259.7; -50.8) [cm]	IPE240	S275			

Sollecitazioni di verifica nelle combinazioni

Coll.	Comb.	F1	F,orto	M

1	SLU 4	3799	0	0
1	SLU 12	3800	0	0
1	SLU 20	3802	0	0
1	SLU 27	1349	0	0
1	SLU 28	3803	0	0

Caratteristiche dei bulloni

diametro 12, diametro fori 13, classe EC 8.8 (ftb = 80, sollecitati sul filetto), n° 2 bulloni

Verifiche delle distanze dai bordi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica e1 minima			Verifica e1 massima			Verifica e2 minima			Verifica e2 massima		
		e1,min.	e1,min,lim.	Verifica	e1,max.	e1,max,lim.	Verifica	e2,min.	e2,min,lim.	Verifica	e2,max.	e2,max,lim.	Verifica
1	X	25	15.6	Si	25	64	Si	32	15.6	Si	33	64	Si
1	Y	32	15.6	Si	33	64	Si	25	15.6	Si	25	64	Si
2	X	16	15.6	Si	16	64	Si	35.4	15.6	Si			
2	Y	35.4	15.6	Si				16	15.6	Si	16	64	Si

Verifiche degli interassi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica p1 minimo			Verifica p1 massimo			Verifica p2 minimo			Verifica p2 massimo		
		p1,min.	p1,min,lim.	Verifica	p1,max.	p1,max,lim.	Verifica	p2,min.	p2,min,lim.	Verifica	p2,max.	p2,max,lim.	Verifica
1	X	60	28.6	Si	60	84	Si						
1	Y							60	31.2	Si	60	84	Si
2	X	60	28.6	Si	60	84	Si						
2	Y							60	31.2	Si	60	84	Si

Verifiche dei collegamenti bullonati

Verifica a taglio dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Fv,Ed	Fv,Rd	αv	Area resistente	Tipo collegamento	βLf	ftbk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
2125	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 28	1	0.6588	Si
2125	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 20	1	0.6587	Si
2123	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 12	1	0.6583	Si
2123	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 4	1	0.6582	Si
754	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 27	1	0.2337	Si

Verifiche a rifollamento §4.2.8.1.1 NTC18

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
X	1901	3387	2.5	0.41	43	8	12	30	0	2	SLU 28	1	0.5614	Si
X	1901	3387	2.5	0.41	43	8	12	30	0	2	SLU 20	1	0.5613	Si
X	1900	3387	2.5	0.41	43	8	12	30	0	2	SLU 12	1	0.5609	Si
X	1900	3387	2.5	0.41	43	8	12	30	0	2	SLU 4	1	0.5609	Si
X	675	3387	2.5	0.41	43	8	12	30	0	2	SLU 27	1	0.1992	Si
Y	949	3715	1	1.5	43	6	12	-30	0	1	SLU 28	1	0.2554	Si
Y	949	3715	1	1.5	43	6	12	-30	0	1	SLU 20	1	0.2554	Si
Y	948	3715	1	1.5	43	6	12	-30	0	1	SLU 12	1	0.2552	Si
Y	948	3715	1	1.5	43	6	12	-30	0	1	SLU 4	1	0.2552	Si
Y	337	3715	1	1.5	43	6	12	-30	0	1	SLU 27	1	0.0906	Si

Verifica a block tearing § 3.10.2 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

FvEdX	Veff,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	Veff,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Indici bulloni	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-1901	4310	153	111	949	4223	111	153	1	CE	43	27.5	1	SLU 28	1	0.6659	Si
-1901	4310	153	111	949	4223	111	153	1	CE	43	27.5	1	SLU 20	1	0.6658	Si
-1900	4310	153	111	948	4223	111	153	1	CE	43	27.5	1	SLU 12	1	0.6654	Si
-1900	4310	153	111	948	4223	111	153	1	CE	43	27.5	1	SLU 4	1	0.6653	Si
-675	4310	153	111	337	4223	111	153	1	CE	43	27.5	1	SLU 27	1	0.2362	Si

Verifiche di resistenza del profilo

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	3803		15180	1	0	0	SLU 28	1	0.2505	Si
1	3803		15180	1	0	0	SLU 28	1	0.2505	Si
1	3802		15180	1	0	0	SLU 20	1	0.2505	Si
1	3802		15180	1	0	0	SLU 20	1	0.2505	Si
1	3800		15180	1	0	0	SLU 12	1	0.2503	Si

Verifica a presso/tenso flessione §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl.	Sforzo normale			Momento Mx				Momento My				α	β	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd								
1	3803	15180	1					-6580	241899	1	1			0	0	SLU 28	1	0.2777	Si

1	3803	15180	1					-6580	241899	1	1			0	0	SLU 28	1	0.2777	Si
1	3802	15180	1					-6579	241899	1	1			0	0	SLU 20	1	0.2777	Si
1	3802	15180	1					-6579	241899	1	1			0	0	SLU 20	1	0.2777	Si
1	3800	15180	1					-6575	241899	1	1			0	0	SLU 12	1	0.2775	Si

Verifiche di resistenza della piastra
Verifiche di resistenza della sezione di Withmore della piastra
Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	3803		13940	1	0	0	SLU 28	1	0.2728	Si
1	3802		13940	1	0	0	SLU 20	1	0.2728	Si
1	3800		13940	1	0	0	SLU 12	1	0.2726	Si
1	3799		13940	1	0	0	SLU 4	1	0.2726	Si
1	1349		13940	1	0	0	SLU 27	1	0.0968	Si

Verifica a presso/tenso flessione §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl.	Sforzo normale			Momento Mx				Momento My				α	β	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd								
1	3803	13940	1	-56937	242576	1	1							0	0	SLU 28	1	0.5075	Si
1	3802	13940	1	-56928	242576	1	1							0	0	SLU 20	1	0.5075	Si
1	3800	13940	1	-56892	242576	1	1							0	0	SLU 12	1	0.5071	Si
1	3799	13940	1	-56883	242576	1	1							0	0	SLU 4	1	0.507	Si
1	1349	13940	1	-20200	242576	1	1							0	0	SLU 27	1	0.1801	Si

Verifiche di resistenza della sezione totale della piastra
Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1116	14274	944	SLU 28	1	0.0782	Si
1116	14274	944	SLU 20	1	0.0782	Si
1115	14274	944	SLU 12	1	0.0781	Si
1115	14274	944	SLU 4	1	0.0781	Si
396	14274	944	SLU 27	1	0.0277	Si

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	3636		24724	1	0	0	SLU 28	1	0.147	Si
1	3635		24724	1	0	0	SLU 20	1	0.147	Si
1	3633		24724	1	0	0	SLU 12	1	0.1469	Si
1	3632		24724	1	0	0	SLU 4	1	0.1469	Si
1	1290		24724	1	0	0	SLU 27	1	0.0522	Si

Verifica a presso/tenso flessione §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

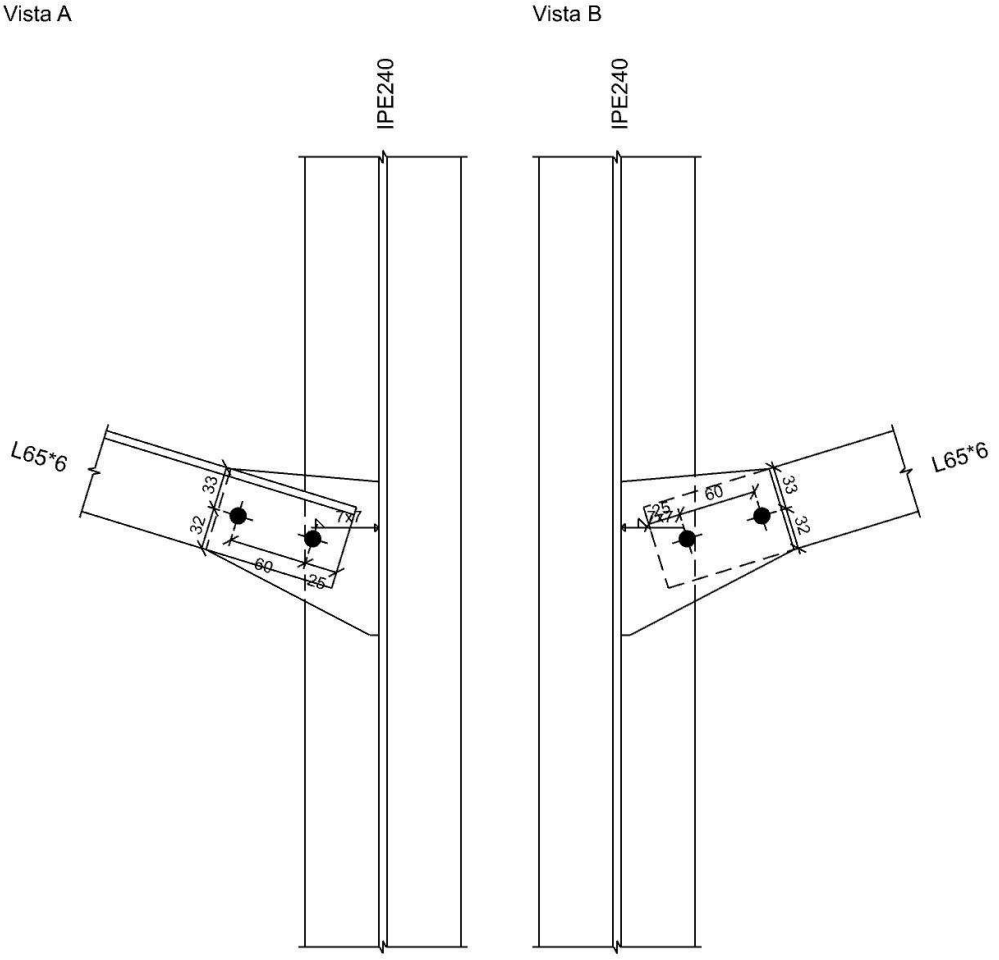
Cl.	Sforzo normale			Momento Mx				Momento My				α	β	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd								
1	3636	24724	1	-55036	729352	1	1							0	0	SLU 28	1	0.2225	Si
1	3635	24724	1	-55027	729352	1	1							0	0	SLU 20	1	0.2225	Si
1	3633	24724	1	-54992	729352	1	1							0	0	SLU 12	1	0.2223	Si
1	3632	24724	1	-54984	729352	1	1							0	0	SLU 4	1	0.2223	Si
1	1290	24724	1	-19525	729352	1	1							0	0	SLU 27	1	0.0789	Si

Verifica delle saldature
Caratteristiche delle saldature
Materiale considerato per la verifica delle saldature: S275.
Lato cordone saldature: 7.

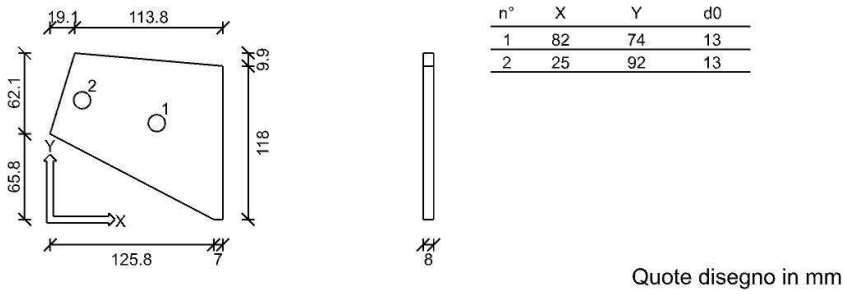
Verifica delle saldature (criterio semplificato) §4.2.8.2.4 NTC18
Asta portante

Fw,Ed	Fw,Rd	ftk	β	X	Y	Saldatura lunga	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
27.649	115.654	43	0.85	-17.3	-56.4	No	1	SLU 28	1	0.2391	Si
27.645	115.654	43	0.85	-17.3	-56.4	No	1	SLU 20	1	0.239	Si
27.627	115.654	43	0.85	-17.3	-56.4	No	1	SLU 12	1	0.2389	Si
27.623	115.654	43	0.85	-17.3	-56.4	No	1	SLU 4	1	0.2388	Si
9.809	115.654	43	0.85	-17.3	-56.4	No	1	SLU 27	1	0.0848	Si

Nodo controvento - Falda 1 tr. (1259.7; 207.4) (1679.7; 79.8); tr. (1679.7; 511.6) (1679.7; -50.8)
Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)



Vista A: piastra di collegamento



n°	X	Y	d0
1	82	74	13
2	25	92	13

Quote disegno in mm

Dati generali
Caratteristiche della piastra
Materiale: S275, fy = 27.5; fu = 43; spessore: 8
Computo dei pesi
Piastra: 0.73
Bulloni (peso forfettariamente pari al 20% del peso della connessione): 0.15
Peso totale della connessione: 0.88

Esposizione a fenomeni corrosivi o ambientali

Collegamento esposto a fenomeni corrosivi o ambientali

Riferimenti per le verifiche

Numerazione degli elementi: 1: asta; 2: piatto.

Caratteristiche elementi collegati

Coll.	Elemento portato			Primo elemento portante			Secondo elemento portante		
	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Profilo	Materiale
1	Tirante in acciaio falda Falda 1 (1259.7; 207.4) (1679.7; 79.8) [cm]	L65*6	S275	Trave in acciaio falda Falda 1 (1679.7; 511.6) (1679.7; -50.8) [cm]	IPE240	S275			

Sollecitazioni di verifica nelle combinazioni

Coll.	Comb.	F1	F,orto	M
1	SLU 4	3799	0	0
1	SLU 12	3800	0	0
1	SLU 20	3802	0	0
1	SLU 27	1349	0	0
1	SLU 28	3803	0	0

Caratteristiche dei bulloni

diametro 12, diametro fori 13, classe EC 8.8 (ftb = 80, sollecitati sul filetto), n° 2 bulloni

Verifiche delle distanze dai bordi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica e1 minima			Verifica e1 massima			Verifica e2 minima			Verifica e2 massima		
		e1,min.	e1,min,lim.	Verifica	e1,max.	e1,max,lim.	Verifica	e2,min.	e2,min,lim.	Verifica	e2,max.	e2,max,lim.	Verifica
1	X	25	15.6	Si	25	64	Si	32	15.6	Si	33	64	Si
1	Y	32	15.6	Si	33	64	Si	25	15.6	Si	25	64	Si
2	X	16	15.6	Si	16	64	Si	35	15.6	Si			
2	Y	35	15.6	Si				16	15.6	Si	16	64	Si

Verifiche degli interassi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica p1 minimo			Verifica p1 massimo			Verifica p2 minimo			Verifica p2 massimo		
		p1,min.	p1,min,lim.	Verifica	p1,max.	p1,max,lim.	Verifica	p2,min.	p2,min,lim.	Verifica	p2,max.	p2,max,lim.	Verifica
1	X	60	28.6	Si	60	84	Si						
1	Y							60	31.2	Si	60	84	Si
2	X	60	28.6	Si	60	84	Si						
2	Y							60	31.2	Si	60	84	Si

Verifiche dei collegamenti bullonati

Verifica a taglio dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Fv,Ed	Fv,Rd	αv	Area resistente	Tipo collegamento	βLf	ftbk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
2125	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 28	1	0.6588	Si
2125	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 20	1	0.6587	Si
2123	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 12	1	0.6583	Si
2123	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 4	1	0.6582	Si
754	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 27	1	0.2337	Si

Verifiche a rifollamento §4.2.8.1.1 NTC18

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
X	1901	3387	2.5	0.41	43	8	12	30	0	2	SLU 28	1	0.5614	Si
X	1901	3387	2.5	0.41	43	8	12	30	0	2	SLU 20	1	0.5613	Si
X	1900	3387	2.5	0.41	43	8	12	30	0	2	SLU 12	1	0.5609	Si
X	1900	3387	2.5	0.41	43	8	12	30	0	2	SLU 4	1	0.5609	Si
X	675	3387	2.5	0.41	43	8	12	30	0	2	SLU 27	1	0.1992	Si
Y	949	3715	1	1.5	43	6	12	30	0	1	SLU 28	1	0.2554	Si
Y	949	3715	1	1.5	43	6	12	30	0	1	SLU 20	1	0.2554	Si
Y	948	3715	1	1.5	43	6	12	30	0	1	SLU 12	1	0.2552	Si
Y	948	3715	1	1.5	43	6	12	30	0	1	SLU 4	1	0.2552	Si
Y	337	3715	1	1.5	43	6	12	30	0	1	SLU 27	1	0.0906	Si

Verifica a block tearing § 3.10.2 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

FvEdX	Veff,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	Veff,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Indici bulloni	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-1901	4310	153	111	949	4223	111	153	1	CE	43	27.5	1	SLU 28	1	0.6659	Si
-1901	4310	153	111	949	4223	111	153	1	CE	43	27.5	1	SLU 20	1	0.6658	Si
-1900	4310	153	111	948	4223	111	153	1	CE	43	27.5	1	SLU 12	1	0.6654	Si
-1900	4310	153	111	948	4223	111	153	1	CE	43	27.5	1	SLU 4	1	0.6653	Si
-675	4310	153	111	337	4223	111	153	1	CE	43	27.5	1	SLU 27	1	0.2362	Si

Verifiche di resistenza del profilo

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	3803		15180	1	0	0	SLU 28	1	0.2505	Si

1	3803		15180	1	0	0	SLU 28	1	0.2505	Si
1	3802		15180	1	0	0	SLU 20	1	0.2505	Si
1	3802		15180	1	0	0	SLU 20	1	0.2505	Si
1	3800		15180	1	0	0	SLU 12	1	0.2503	Si

Verifica a presso/tenso flessione §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl.	Sforzo normale			Momento Mx				Momento My				α	β	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd								
1	3803	15180	1					-6580	241899	1	1			0	0	SLU 28	1	0.2777	Si
1	3803	15180	1					-6580	241899	1	1			0	0	SLU 28	1	0.2777	Si
1	3802	15180	1					-6579	241899	1	1			0	0	SLU 20	1	0.2777	Si
1	3802	15180	1					-6579	241899	1	1			0	0	SLU 20	1	0.2777	Si
1	3800	15180	1					-6575	241899	1	1			0	0	SLU 12	1	0.2775	Si

Verifiche di resistenza della piastra

Verifiche di resistenza della sezione di Withmore della piastra

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	3803		13940	1	0	0	SLU 28	1	0.2728	Si
1	3802		13940	1	0	0	SLU 20	1	0.2728	Si
1	3800		13940	1	0	0	SLU 12	1	0.2726	Si
1	3799		13940	1	0	0	SLU 4	1	0.2726	Si
1	1349		13940	1	0	0	SLU 27	1	0.0968	Si

Verifica a presso/tenso flessione §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl.	Sforzo normale			Momento Mx				Momento My				α	β	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd								
1	3803	13940	1	-56937	242576	1	1							0	0	SLU 28	1	0.5075	Si
1	3802	13940	1	-56928	242576	1	1							0	0	SLU 20	1	0.5075	Si
1	3800	13940	1	-56892	242576	1	1							0	0	SLU 12	1	0.5071	Si
1	3799	13940	1	-56883	242576	1	1							0	0	SLU 4	1	0.507	Si
1	1349	13940	1	-20200	242576	1	1							0	0	SLU 27	1	0.1801	Si

Verifiche di resistenza della sezione totale della piastra

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1116	14274	944	SLU 28	1	0.0782	Si
1116	14274	944	SLU 20	1	0.0782	Si
1115	14274	944	SLU 12	1	0.0781	Si
1115	14274	944	SLU 4	1	0.0781	Si
396	14274	944	SLU 27	1	0.0277	Si

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	3636		24724	1	0	0	SLU 28	1	0.147	Si
1	3635		24724	1	0	0	SLU 20	1	0.147	Si
1	3633		24724	1	0	0	SLU 12	1	0.1469	Si
1	3632		24724	1	0	0	SLU 4	1	0.1469	Si
1	1290		24724	1	0	0	SLU 27	1	0.0522	Si

Verifica a presso/tenso flessione §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl.	Sforzo normale			Momento Mx				Momento My				α	β	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd								
1	3636	24724	1	55036	729352	1	1							0	0	SLU 28	1	0.2225	Si
1	3635	24724	1	55027	729352	1	1							0	0	SLU 20	1	0.2225	Si

1	3633	24724	1	54992	729352	1	1							0	0	SLU 12	1	0.2223	Si
1	3632	24724	1	54984	729352	1	1							0	0	SLU 4	1	0.2223	Si
1	1290	24724	1	19525	729352	1	1							0	0	SLU 27	1	0.0789	Si

Verifica delle saldature

Caratteristiche delle saldature

Materiale considerato per la verifica delle saldature: S275.

Lato cordone saldature: 7.

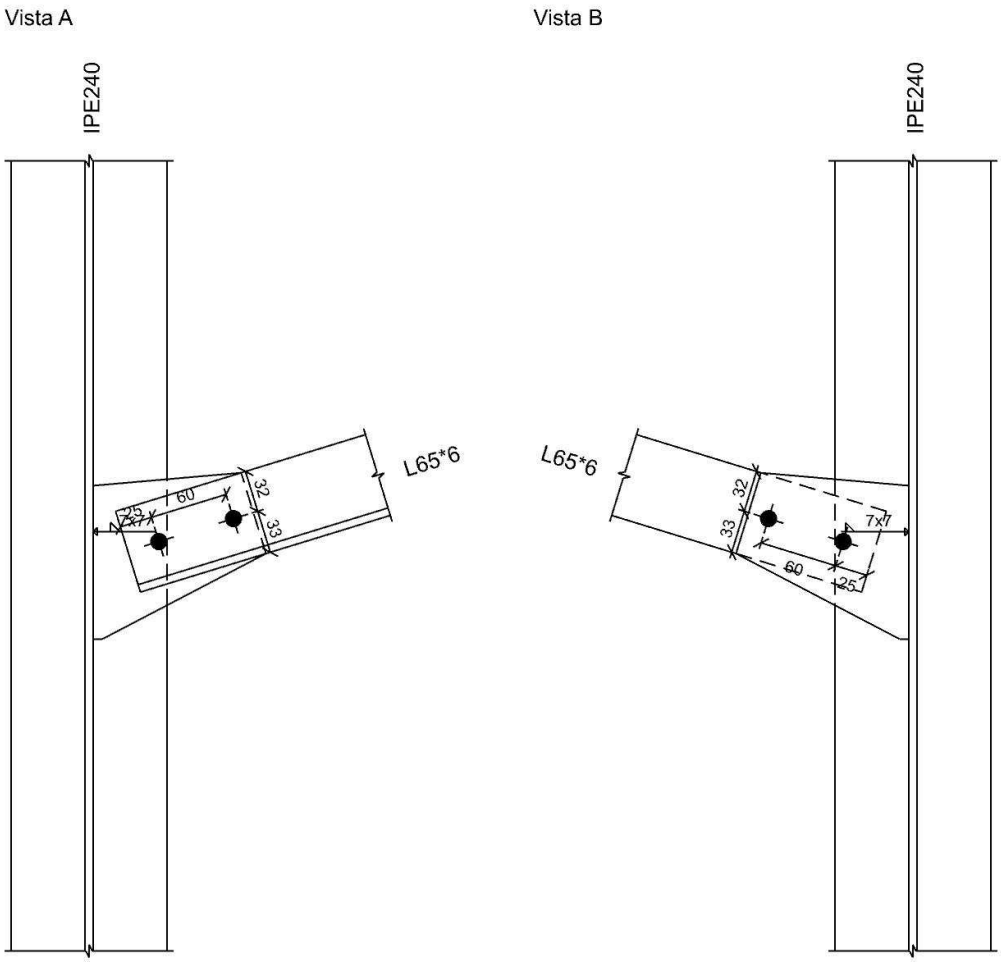
Verifica delle saldature (criterio semplificato) §4.2.8.2.4 NTC18

Asta portante

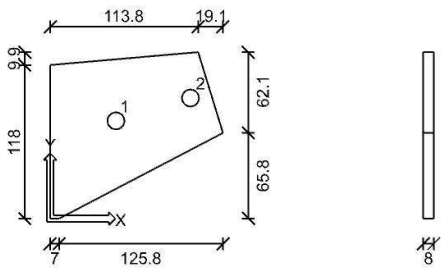
Fw,Ed	Fw,Rd	ftk	β	X	Y	Saldatura lunga	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
27.649	115.654	43	0.85	17.3	-56.4	No	1	SLU 28	1	0.2391	Si
27.645	115.654	43	0.85	17.3	-56.4	No	1	SLU 20	1	0.239	Si
27.627	115.654	43	0.85	17.3	-56.4	No	1	SLU 12	1	0.2389	Si
27.623	115.654	43	0.85	17.3	-56.4	No	1	SLU 4	1	0.2388	Si
9.809	115.654	43	0.85	17.3	-56.4	No	1	SLU 27	1	0.0848	Si

Nodo controvento - Falda 1 tr. (1679.7; 207.4) (1259.7; 79.8); tr. (1259.7; 592.9) (1259.7; -50.8)

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)



Vista A: piastra di collegamento



n°	X	Y	d0
1	50	75	13
2	108	93	13

Quote disegno in mm

Dati generali

Caratteristiche della piastra

Materiale: S275, fy = 27.5; fu = 43; spessore: 8

Computo dei pesi

Piastra: 0.73

Bulloni (peso forfettariamente pari al 20% del peso della connessione): 0.15

Peso totale della connessione: 0.88

Esposizione a fenomeni corrosivi o ambientali

Collegamento esposto a fenomeni corrosivi o ambientali

Riferimenti per le verifiche

Numerazione degli elementi: 1: asta; 2: piatto.

Caratteristiche elementi collegati

Coll.	Elemento portato			Primo elemento portante			Secondo elemento portante		
	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Profilo	Materiale
1	Tirante in acciaio falda Falda 1 (1679.7; 207.4) (1259.7; 79.8) [cm]	L65*6	S275	Trave in acciaio falda Falda 1 (1259.7; 592.9) (1259.7; -50.8) [cm]	IPE240	S275			

Sollecitazioni di verifica nelle combinazioni

Coll.	Comb.	F1	F,orto	M

1	SLU 5	4534	0	0
1	SLU 6	1967	0	0
1	SLU 13	4533	0	0
1	SLU 21	4533	0	0
1	SLU 29	4532	0	0

Caratteristiche dei bulloni

diametro 12, diametro fori 13, classe EC 8.8 (ftb = 80, sollecitati sul filetto), n° 2 bulloni

Verifiche delle distanze dai bordi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica e1 minima			Verifica e1 massima			Verifica e2 minima			Verifica e2 massima		
		e1,min.	e1,min,lim.	Verifica	e1,max.	e1,max,lim.	Verifica	e2,min.	e2,min,lim.	Verifica	e2,max.	e2,max,lim.	Verifica
1	X	25	15.6	Si	25	64	Si	32	15.6	Si	33	64	Si
1	Y	32	15.6	Si	33	64	Si	25	15.6	Si	25	64	Si
2	X	16	15.6	Si	16	64	Si	35.4	15.6	Si			
2	Y	35.4	15.6	Si				16	15.6	Si	16	64	Si

Verifiche degli interassi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica p1 minimo			Verifica p1 massimo			Verifica p2 minimo			Verifica p2 massimo		
		p1,min.	p1,min,lim.	Verifica	p1,max.	p1,max,lim.	Verifica	p2,min.	p2,min,lim.	Verifica	p2,max.	p2,max,lim.	Verifica
1	X	60	28.6	Si	60	84	Si						
1	Y							60	31.2	Si	60	84	Si
2	X	60	28.6	Si	60	84	Si						
2	Y							60	31.2	Si	60	84	Si

Verifiche dei collegamenti bullonati

Verifica a taglio dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Fv,Ed	Fv,Rd	αv	Area resistente	Tipo collegamento	βLf	ftbk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
2534	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 5	1	0.7855	Si
2533	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 13	1	0.7854	Si
2533	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 21	1	0.7853	Si
2533	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 29	1	0.7852	Si
1099	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 6	1	0.3408	Si

Verifiche a rifollamento §4.2.8.1.1 NTC18

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
X	2267	3387	2.5	0.41	43	8	12	30	0	2	SLU 5	1	0.6693	Si
X	2267	3387	2.5	0.41	43	8	12	30	0	2	SLU 13	1	0.6692	Si
X	2267	3387	2.5	0.41	43	8	12	30	0	2	SLU 21	1	0.6692	Si
X	2266	3387	2.5	0.41	43	8	12	30	0	2	SLU 29	1	0.6691	Si
X	984	3387	2.5	0.41	43	8	12	30	0	2	SLU 6	1	0.2904	Si
Y	1131	3715	1	1.5	43	6	12	-30	0	1	SLU 5	1	0.3045	Si
Y	1131	3715	1	1.5	43	6	12	-30	0	1	SLU 13	1	0.3045	Si
Y	1131	3715	1	1.5	43	6	12	-30	0	1	SLU 21	1	0.3045	Si
Y	1131	3715	1	1.5	43	6	12	-30	0	1	SLU 29	1	0.3044	Si
Y	491	3715	1	1.5	43	6	12	-30	0	1	SLU 6	1	0.1321	Si

Verifica a block tearing § 3.10.2 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

FvEdX	Veff,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	Veff,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Indici bulloni	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-2267	4310	153	111	1131	4223	111	153	1	CE	43	27.5	1	SLU 5	1	0.7939	Si
-2267	4310	153	111	1131	4223	111	153	1	CE	43	27.5	1	SLU 13	1	0.7938	Si
-2267	4310	153	111	1131	4223	111	153	1	CE	43	27.5	1	SLU 21	1	0.7937	Si
-2266	4310	153	111	1131	4223	111	153	1	CE	43	27.5	1	SLU 29	1	0.7936	Si
-984	4310	153	111	491	4223	111	153	1	CE	43	27.5	1	SLU 6	1	0.3445	Si

Verifiche di resistenza del profilo

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	4534		15180	1	0	0	SLU 5	1	0.2987	Si
1	4534		15180	1	0	0	SLU 5	1	0.2987	Si
1	4533		15180	1	0	0	SLU 13	1	0.2986	Si
1	4533		15180	1	0	0	SLU 13	1	0.2986	Si
1	4533		15180	1	0	0	SLU 21	1	0.2986	Si

Verifica a presso/tenso flessione §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl.	Sforzo normale			Momento Mx				Momento My				α	β	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd								
1	4534	15180	1					-7845	241899	1	1			0	0	SLU 5	1	0.3311	Si

1	4534	15180	1					-7845	241899	1	1			0	0	SLU 5	1	0.3311	Si
1	4533	15180	1					-7844	241899	1	1			0	0	SLU 13	1	0.3311	Si
1	4533	15180	1					-7844	241899	1	1			0	0	SLU 13	1	0.3311	Si
1	4533	15180	1					-7844	241899	1	1			0	0	SLU 21	1	0.331	Si

Verifiche di resistenza della piastra

Verifiche di resistenza della sezione di Withmore della piastra

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	4534		13940	1	0	0	SLU 5	1	0.3253	Si
1	4533		13940	1	0	0	SLU 13	1	0.3252	Si
1	4533		13940	1	0	0	SLU 21	1	0.3252	Si
1	4532		13940	1	0	0	SLU 29	1	0.3251	Si
1	1967		13940	1	0	0	SLU 6	1	0.1411	Si

Verifica a presso/tenso flessione §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl.	Sforzo normale			Momento Mx				Momento My				α	β	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd								
1	4534	13940	1	-67883	242576	1	1							0	0	SLU 5	1	0.6051	Si
1	4533	13940	1	-67874	242576	1	1							0	0	SLU 13	1	0.605	Si
1	4533	13940	1	-67868	242576	1	1							0	0	SLU 21	1	0.605	Si
1	4532	13940	1	-67859	242576	1	1							0	0	SLU 29	1	0.6049	Si
1	1967	13940	1	-29453	242576	1	1							0	0	SLU 6	1	0.2625	Si

Verifiche di resistenza della sezione totale della piastra

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1330	14274	944	SLU 5	1	0.0932	Si
1330	14274	944	SLU 13	1	0.0932	Si
1330	14274	944	SLU 21	1	0.0932	Si
1330	14274	944	SLU 29	1	0.0932	Si
577	14274	944	SLU 6	1	0.0404	Si

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	4334		24724	1	0	0	SLU 5	1	0.1753	Si
1	4334		24724	1	0	0	SLU 13	1	0.1753	Si
1	4333		24724	1	0	0	SLU 21	1	0.1753	Si
1	4333		24724	1	0	0	SLU 29	1	0.1753	Si
1	1881		24724	1	0	0	SLU 6	1	0.0761	Si

Verifica a presso/tenso flessione §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl.	Sforzo normale			Momento Mx				Momento My				α	β	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd								
1	4334	24724	1	-65616	729352	1	1							0	0	SLU 5	1	0.2653	Si
1	4334	24724	1	-65607	729352	1	1							0	0	SLU 13	1	0.2652	Si
1	4333	24724	1	-65601	729352	1	1							0	0	SLU 21	1	0.2652	Si
1	4333	24724	1	-65592	729352	1	1							0	0	SLU 29	1	0.2652	Si
1	1881	24724	1	-28469	729352	1	1							0	0	SLU 6	1	0.1151	Si

Verifica delle saldature

Caratteristiche delle saldature

Materiale considerato per la verifica delle saldature: S275.

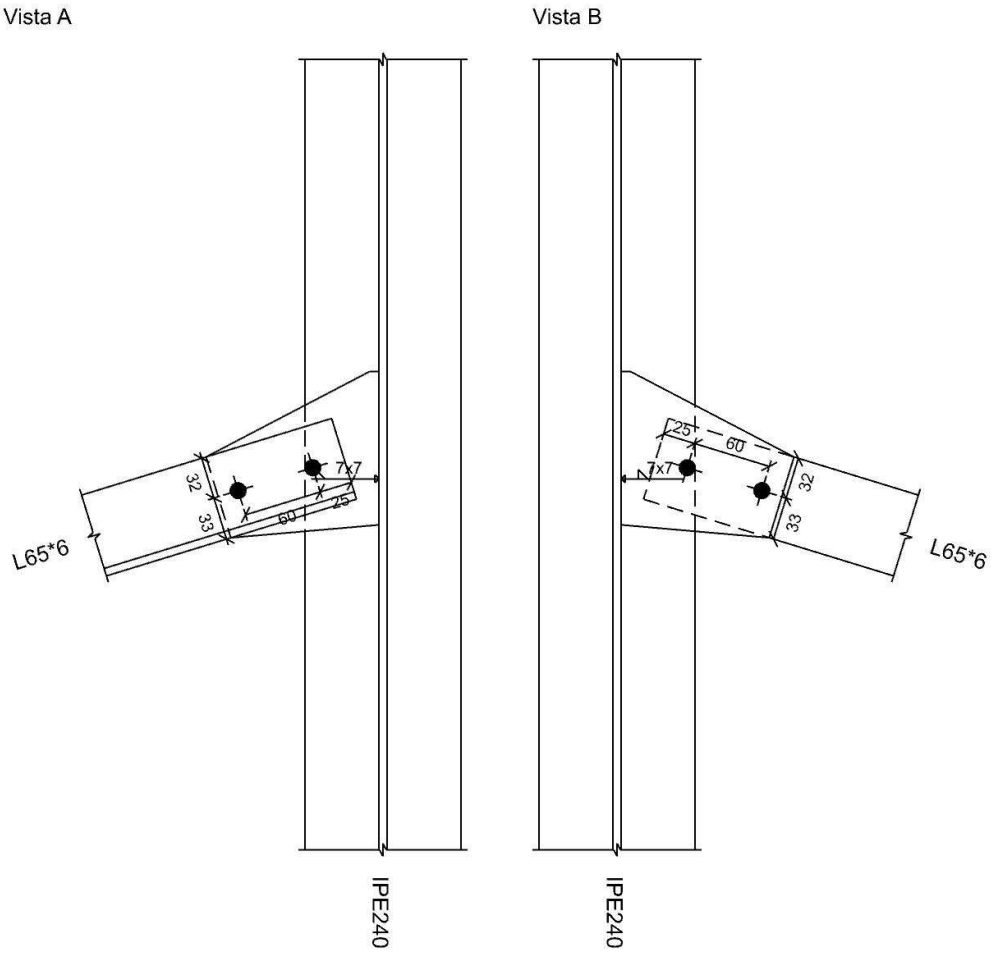
Lato cordone saldature: 7.

Verifica delle saldature (criterio semplificato) §4.2.8.2.4 NTC18

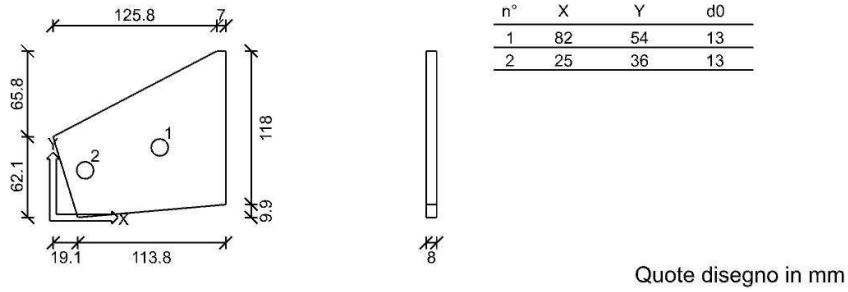
Asta portante

Fw,Ed	Fw,Rd	ftk	β	X	Y	Saldatura lunga	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
32.964	115.654	43	0.85	-17.3	-56.4	No	1	SLU 5	1	0.285	Si
32.96	115.654	43	0.85	-17.3	-56.4	No	1	SLU 13	1	0.285	Si
32.957	115.654	43	0.85	-17.3	-56.4	No	1	SLU 21	1	0.285	Si
32.953	115.654	43	0.85	-17.3	-56.4	No	1	SLU 29	1	0.2849	Si
14.302	115.654	43	0.85	-17.3	-56.4	No	1	SLU 6	1	0.1237	Si

Nodo controvento - Falda 1 tr. (1679.7; 207.4) (1259.7; 79.8); tr. (1679.7; 511.6) (1679.7; -50.8)
Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)



Vista A: piastra di collegamento



Quote disegno in mm

Dati generali
Caratteristiche della piastra
Materiale: S275, fy = 27.5; fu = 43; spessore: 8
Computo dei pesi
Piastra: 0.73
Bulloni (peso forfettariamente pari al 20% del peso della connessione): 0.15
Peso totale della connessione: 0.88
Esposizione a fenomeni corrosivi o ambientali
Collegamento esposto a fenomeni corrosivi o ambientali

Riferimenti per le verifiche

Numerazione degli elementi: 1: asta; 2: piatto.

Caratteristiche elementi collegati

Coll.	Elemento portato			Primo elemento portante			Secondo elemento portante		
	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Profilo	Materiale
1	Tirante in acciaio falda Falda 1 (1679.7; 207.4) (1259.7; 79.8) [cm]	L65*6	S275	Trave in acciaio falda Falda 1 (1679.7; 511.6) (1679.7; -50.8) [cm]	IPE240	S275			

Sollecitazioni di verifica nelle combinazioni

Coll.	Comb.	F1	F,orto	M
1	SLU 5	4534	0	0
1	SLU 6	1967	0	0
1	SLU 13	4533	0	0
1	SLU 21	4533	0	0
1	SLU 29	4532	0	0

Caratteristiche dei bulloni

diametro 12, diametro fori 13, classe EC 8.8 (ftb = 80, sollecitati sul filetto), n° 2 bulloni

Verifiche delle distanze dai bordi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica e1 minima			Verifica e1 massima			Verifica e2 minima			Verifica e2 massima		
		e1,min.	e1,min,lim.	Verifica	e1,max.	e1,max,lim.	Verifica	e2,min.	e2,min,lim.	Verifica	e2,max.	e2,max,lim.	Verifica
1	X	25	15.6	Si	25	64	Si	32	15.6	Si	33	64	Si
1	Y	32	15.6	Si	33	64	Si	25	15.6	Si	25	64	Si
2	X	16	15.6	Si	16	64	Si	35	15.6	Si			
2	Y	35	15.6	Si				16	15.6	Si	16	64	Si

Verifiche degli interassi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica p1 minimo			Verifica p1 massimo			Verifica p2 minimo			Verifica p2 massimo		
		p1,min.	p1,min,lim.	Verifica	p1,max.	p1,max,lim.	Verifica	p2,min.	p2,min,lim.	Verifica	p2,max.	p2,max,lim.	Verifica
1	X	60	28.6	Si	60	84	Si						
1	Y							60	31.2	Si	60	84	Si
2	X	60	28.6	Si	60	84	Si						
2	Y							60	31.2	Si	60	84	Si

Verifiche dei collegamenti bullonati

Verifica a taglio dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Fv,Ed	Fv,Rd	αv	Area resistente	Tipo collegamento	βLf	ftbk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
2534	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 5	1	0.7855	Si
2533	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 13	1	0.7854	Si
2533	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 21	1	0.7853	Si
2533	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 29	1	0.7852	Si
1099	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 6	1	0.3408	Si

Verifiche a rifollamento §4.2.8.1.1 NTC18

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
X	2267	3387	2.5	0.41	43	8	12	30	0	2	SLU 5	1	0.6693	Si
X	2267	3387	2.5	0.41	43	8	12	30	0	2	SLU 13	1	0.6692	Si
X	2267	3387	2.5	0.41	43	8	12	30	0	2	SLU 21	1	0.6692	Si
X	2266	3387	2.5	0.41	43	8	12	30	0	2	SLU 29	1	0.6691	Si
X	984	3387	2.5	0.41	43	8	12	30	0	2	SLU 6	1	0.2904	Si
Y	1131	3715	1	1.5	43	6	12	30	0	1	SLU 5	1	0.3045	Si
Y	1131	3715	1	1.5	43	6	12	30	0	1	SLU 13	1	0.3045	Si
Y	1131	3715	1	1.5	43	6	12	30	0	1	SLU 21	1	0.3045	Si
Y	1131	3715	1	1.5	43	6	12	30	0	1	SLU 29	1	0.3044	Si
Y	491	3715	1	1.5	43	6	12	30	0	1	SLU 6	1	0.1321	Si

Verifica a block tearing § 3.10.2 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

FvEdX	Veff,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	Veff,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Indici bulloni	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-2267	4310	153	111	1131	4223	111	153	1	CE	43	27.5	1	SLU 5	1	0.7939	Si
-2267	4310	153	111	1131	4223	111	153	1	CE	43	27.5	1	SLU 13	1	0.7938	Si
-2267	4310	153	111	1131	4223	111	153	1	CE	43	27.5	1	SLU 21	1	0.7937	Si
-2266	4310	153	111	1131	4223	111	153	1	CE	43	27.5	1	SLU 29	1	0.7936	Si
-984	4310	153	111	491	4223	111	153	1	CE	43	27.5	1	SLU 6	1	0.3445	Si

Verifiche di resistenza del profilo

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	4534		15180	1	0	0	SLU 5	1	0.2987	Si
1	4534		15180	1	0	0	SLU 5	1	0.2987	Si
1	4533		15180	1	0	0	SLU 13	1	0.2986	Si

1	4533		15180	1	0	0	SLU 13	1	0.2986	Si
1	4533		15180	1	0	0	SLU 21	1	0.2986	Si

Verifica a presso/tenso flessione §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl.	Sforzo normale			Momento Mx				Momento My				α	β	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd								
1	4534	15180	1					-7845	241899	1	1			0	0	SLU 5	1	0.3311	Si
1	4534	15180	1					-7845	241899	1	1			0	0	SLU 5	1	0.3311	Si
1	4533	15180	1					-7844	241899	1	1			0	0	SLU 13	1	0.3311	Si
1	4533	15180	1					-7844	241899	1	1			0	0	SLU 13	1	0.3311	Si
1	4533	15180	1					-7844	241899	1	1			0	0	SLU 21	1	0.331	Si

Verifiche di resistenza della piastra

Verifiche di resistenza della sezione di Withmore della piastra

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	4534		13940	1	0	0	SLU 5	1	0.3253	Si
1	4533		13940	1	0	0	SLU 13	1	0.3252	Si
1	4533		13940	1	0	0	SLU 21	1	0.3252	Si
1	4532		13940	1	0	0	SLU 29	1	0.3251	Si
1	1967		13940	1	0	0	SLU 6	1	0.1411	Si

Verifica a presso/tenso flessione §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

Cl.	Sforzo normale			Momento Mx				Momento My				α	β	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd								
1	4534	13940	1	-67883	242576	1	1							0	0	SLU 5	1	0.6051	Si
1	4533	13940	1	-67874	242576	1	1							0	0	SLU 13	1	0.605	Si
1	4533	13940	1	-67868	242576	1	1							0	0	SLU 21	1	0.605	Si
1	4532	13940	1	-67859	242576	1	1							0	0	SLU 29	1	0.6049	Si
1	1967	13940	1	-29453	242576	1	1							0	0	SLU 6	1	0.2625	Si

Verifiche di resistenza della sezione totale della piastra

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1330	14274	944	SLU 5	1	0.0932	Si
1330	14274	944	SLU 13	1	0.0932	Si
1330	14274	944	SLU 21	1	0.0932	Si
1330	14274	944	SLU 29	1	0.0932	Si
577	14274	944	SLU 6	1	0.0404	Si

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	4334		24724	1	0	0	SLU 5	1	0.1753	Si
1	4334		24724	1	0	0	SLU 13	1	0.1753	Si
1	4333		24724	1	0	0	SLU 21	1	0.1753	Si
1	4333		24724	1	0	0	SLU 29	1	0.1753	Si
1	1881		24724	1	0	0	SLU 6	1	0.0761	Si

Verifica a presso/tenso flessione §§ 4.2.4.1.2.3 - 4.2.4.1.2.6 - 4.2.4.1.2.7 - 4.2.4.1.2.8 NTC18

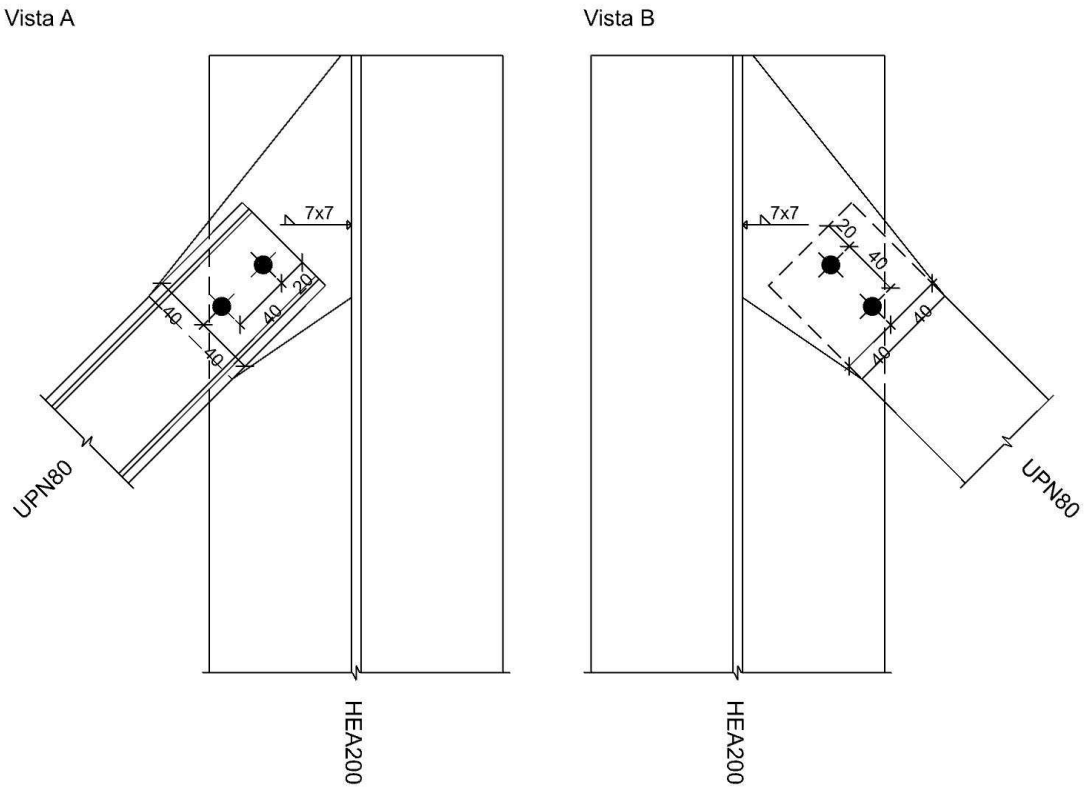
Cl.	Sforzo normale			Momento Mx				Momento My				α	β	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
	NEd	NRd	Rid. NRd da VEd	Mx,Ed	Mx,Rd	Rid. Mx,Rd da VEd	Rid. Mx,Rd da NEd	My,Ed	My,Rd	Rid. My,Rd da VEd	Rid. My,Rd da NEd								
1	4334	24724	1	65616	729352	1	1							0	0	SLU 5	1	0.2653	Si
1	4334	24724	1	65607	729352	1	1							0	0	SLU 13	1	0.2652	Si
1	4333	24724	1	65601	729352	1	1							0	0	SLU 21	1	0.2652	Si
1	4333	24724	1	65592	729352	1	1							0	0	SLU 29	1	0.2652	Si

1	1881	24724	1	28469	729352	1	1							0	0	SLU 6	1	0.1151	Si

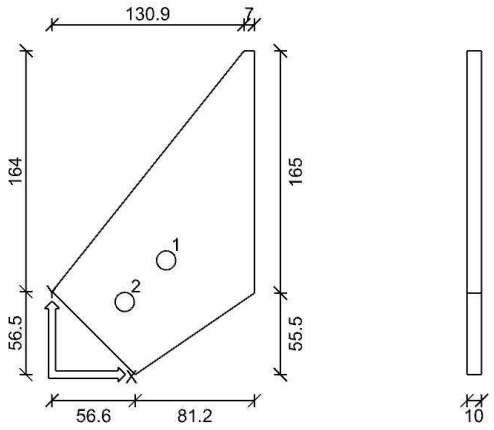
Verifica delle saldature
Caratteristiche delle saldature
Materiale considerato per la verifica delle saldature: S275.
Lato cordone saldature: 7.
Verifica delle saldature (criterio semplificato) §4.2.8.2.4 NTC18
Asta portante

Fw,Ed	Fw,Rd	ftk	β	X	Y	Saldatura lunga	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
32.964	115.654	43	0.85	17.3	-56.4	No	1	SLU 5	1	0.285	Si
32.96	115.654	43	0.85	17.3	-56.4	No	1	SLU 13	1	0.285	Si
32.957	115.654	43	0.85	17.3	-56.4	No	1	SLU 21	1	0.285	Si
32.953	115.654	43	0.85	17.3	-56.4	No	1	SLU 29	1	0.2849	Si
14.302	115.654	43	0.85	17.3	-56.4	No	1	SLU 6	1	0.1237	Si

Nodo controvento - tr. (1259.7; -0.7; 0-Fondazione) (1679.7; -0.7; Falda 1); col. 0-Fondazione - Falda 1 (1669.7; -0.7)
Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)



Vista A: piastra di collegamento



n°	X	Y	d0
1	78	78	13
2	50	49	13

Quote disegno in mm

Dati generali

Caratteristiche della piastra

Materiale: S275, fy = 27.5; fu = 43; spessore: 10

Computo dei pesi

Piastra: 1.24

Bulloni (peso forfettariamente pari al 20% del peso della connessione): 0.25

Peso totale della connessione: 1.49

Esposizione a fenomeni corrosivi o ambientali

Collegamento esposto a fenomeni corrosivi o ambientali

Riferimenti per le verifiche

Numerazione degli elementi: 1: asta; 2: piatto.

Caratteristiche elementi collegati

Coll.	Elemento portato			Primo elemento portante			Secondo elemento portante		
	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Profilo	Materiale
1	Tirante in acciaio (1259.7; -0.7; 0-Fondazione) (1679.7; -0.7; Falda 1) [cm]	UPN80	S275	Colonna in acciaio tronco 0-Fondazione - Falda 1 (1669.7; -0.7) [cm]	HEA200	S275			

Sollecitazioni di verifica nelle combinazioni

Coll.	Comb.	F1	F,orto	M
1	SLU 7	3613	0	0
1	SLU 8	4062	0	0
1	SLU 16	4052	0	0
1	SLU 24	4035	0	0
1	SLU 32	4025	0	0

Caratteristiche dei bulloni

diametro 12, diametro fori 13, classe EC 8.8 (ftb = 80, sollecitati sul filetto), n° 2 bulloni

Verifiche delle distanze dai bordi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica e1 minima			Verifica e1 massima			Verifica e2 minima			Verifica e2 massima		
		e1,min.	e1,min,lim.	Verifica	e1,max.	e1,max,lim.	Verifica	e2,min.	e2,min,lim.	Verifica	e2,max.	e2,max,lim.	Verifica
1	X	20	15.6	Si	20	64	Si	40	15.6	Si	40	64	Si
2	X	30	15.6	Si	30	64	Si	43.3	15.6	Si			

Verifiche degli interassi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica p1 minimo			Verifica p1 massimo			Verifica p2 minimo			Verifica p2 massimo		
		p1,min.	p1,min,lim.	Verifica	p1,max.	p1,max,lim.	Verifica	p2,min.	p2,min,lim.	Verifica	p2,max.	p2,max,lim.	Verifica
1	X	40	28.6	Si	40	84	Si						
2	X	40	28.6	Si	40	84	Si						

Verifiche dei collegamenti bullonati

Verifica a taglio dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Fv,Ed	Fv,Rd	αv	Area resistente	Tipo collegamento	βLf	ftbk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
2031	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 8	1	0.6297	Si
2026	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 16	1	0.6282	Si
2018	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 24	1	0.6255	Si
2013	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 32	1	0.624	Si
1807	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 7	1	0.5601	Si

Verifiche a rifollamento §4.2.8.1.1 NTC18

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
X	2031	3175	2.5	0.513	43	6	12	-20	0	1	SLU 8	1	0.6396	Si
X	2026	3175	2.5	0.513	43	6	12	-20	0	1	SLU 16	1	0.6381	Si
X	2018	3175	2.5	0.513	43	6	12	-20	0	1	SLU 24	1	0.6354	Si
X	2013	3175	2.5	0.513	43	6	12	-20	0	1	SLU 32	1	0.6338	Si
X	1807	3175	2.5	0.513	43	6	12	-20	0	1	SLU 7	1	0.5689	Si

Verifica a block tearing § 3.10.2 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

FvEdX	Veff,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	Veff,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Indici bulloni	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-4062	7132	201	243					1;2	CE	43	27.5	1	SLU 8	1	0.5696	Si
-4052	7132	201	243					1;2	CE	43	27.5	1	SLU 16	1	0.5682	Si
-4035	7132	201	243					1;2	CE	43	27.5	1	SLU 24	1	0.5658	Si
-4025	7132	201	243					1;2	CE	43	27.5	1	SLU 32	1	0.5644	Si
-3613	7132	201	243					1;2	CE	43	27.5	1	SLU 7	1	0.5066	Si

Verifiche di resistenza del profilo

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	4062		27166	1	0	0	SLU 8	1	0.1495	Si
1	4062		27166	1	0	0	SLU 8	1	0.1495	Si
1	4052		27166	1	0	0	SLU 16	1	0.1492	Si
1	4052		27166	1	0	0	SLU 16	1	0.1492	Si
1	4035		27166	1	0	0	SLU 24	1	0.1485	Si

Verifiche di resistenza della piastra

Verifiche di resistenza della sezione di Withmore della piastra

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	4062		10275	1	0	0	SLU 8	1	0.3953	Si
1	4052		10275	1	0	0	SLU 16	1	0.3944	Si
1	4035		10275	1	0	0	SLU 24	1	0.3927	Si
1	4025		10275	1	0	0	SLU 32	1	0.3918	Si
1	3613		10275	1	0	0	SLU 7	1	0.3517	Si

Verifiche di resistenza della sezione totale della piastra

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
2875	24950	1650	SLU 8	1	0.1153	Si
2869	24950	1650	SLU 16	1	0.115	Si
2856	24950	1650	SLU 24	1	0.1145	Si
2849	24950	1650	SLU 32	1	0.1142	Si
2558	24950	1650	SLU 7	1	0.1025	Si

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	2869		43214	1	0	0	SLU 8	1	0.0664	Si
1	2862		43214	1	0	0	SLU 16	1	0.0662	Si
1	2850		43214	1	0	0	SLU 24	1	0.066	Si
1	2843		43214	1	0	0	SLU 32	1	0.0658	Si
1	2552		43214	1	0	0	SLU 7	1	0.0591	Si

Verifica delle saldature

Caratteristiche delle saldature

Materiale considerato per la verifica delle saldature: S275.

Lato cordone saldature: 7.

Verifica delle saldature (criterio semplificato) §4.2.8.2.4 NTC18

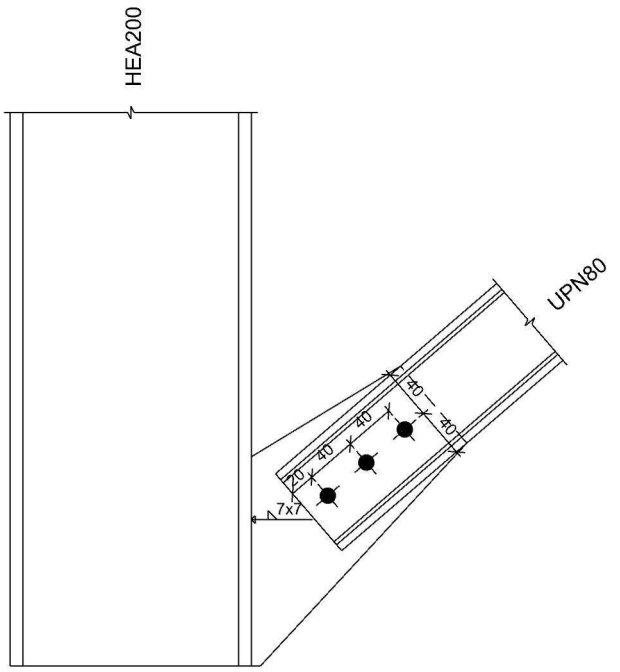
Asta portante

Fw,Ed	Fw,Rd	ftk	β	X	Y	Saldatura lunga	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
12.31	115.654	43	0.85	-58.4	-58.3	No	1	SLU 8	1	0.1064	Si
12.28	115.654	43	0.85	-58.4	-58.3	No	1	SLU 16	1	0.1062	Si
12.228	115.654	43	0.85	-58.4	-58.3	No	1	SLU 24	1	0.1057	Si
12.198	115.654	43	0.85	-58.4	-58.3	No	1	SLU 32	1	0.1055	Si
10.949	115.654	43	0.85	-58.4	-58.3	No	1	SLU 7	1	0.0947	Si

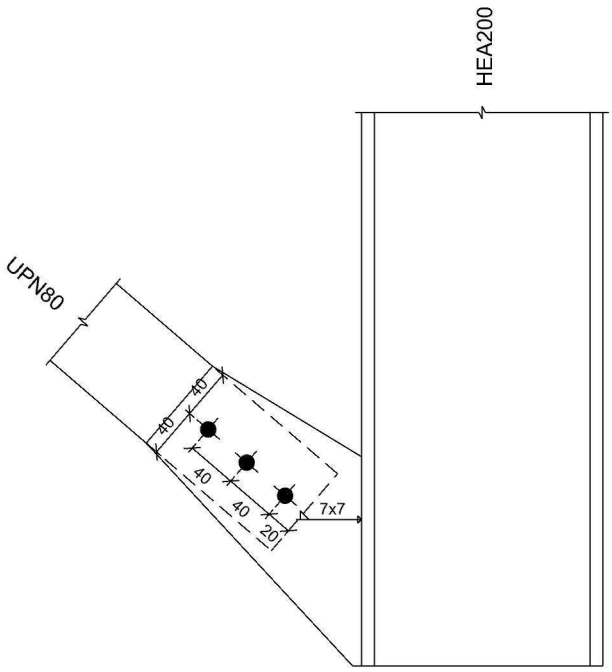
Nodo controvento - tr. (1679.7; 488.3; 0-Fondazione) (1679.7; -0.7; Falda 1); col. 0-Fondazione - Falda 1 (1669.7; 488.3)

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

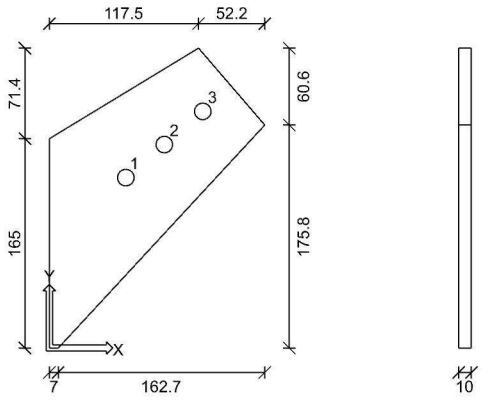
Vista A



Vista B



Vista A: piastra di collegamento



n°	X	Y	d0
1	60	134	13
2	91	160	13
3	121	187	13

Quote disegno in mm

Dati generali

Caratteristiche della piastra

Materiale: S275, fy = 27.5; fu = 43; spessore: 10

Computo dei pesi

Piastra: 1.57

Bulloni (peso forfettariamente pari al 20% del peso della connessione): 0.31

Peso totale della connessione: 1.89

Esposizione a fenomeni corrosivi o ambientali

Collegamento esposto a fenomeni corrosivi o ambientali

Riferimenti per le verifiche

Numerazione degli elementi: 1: asta; 2: piatto.

Caratteristiche elementi collegati

Coll.	Elemento portato			Primo elemento portante			Secondo elemento portante		
	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Profilo	Materiale
1	Tirante in acciaio (1679.7; 488.3; 0-Fondazione) (1679.7; -0.7; Falda 1) [cm]	UPN80	S275	Colonna in acciaio tronco 0-Fondazione - Falda 1 (1669.7; 488.3) [cm]	HEA200	S275			

Sollecitazioni di verifica nelle combinazioni

Coll.	Comb.	F1	F,orto	M
1	SLU 5	7764	0	0
1	SLU 13	7764	0	0
1	SLU 21	7764	0	0

1	SLU 25	5729	0	0
1	SLU 29	7764	0	0

Caratteristiche dei bulloni

diametro 12, diametro fori 13, classe EC 8.8 (ftb = 80, sollecitati sul filetto), n° 3 bulloni

Verifiche delle distanze dai bordi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica e1 minima			Verifica e1 massima			Verifica e2 minima			Verifica e2 massima		
		e1,min.	e1,min,lim.	Verifica	e1,max.	e1,max,lim.	Verifica	e2,min.	e2,min,lim.	Verifica	e2,max.	e2,max,lim.	Verifica
1	X	20	15.6	Si	20	64	Si	40	15.6	Si	40	64	Si
2	X	30	15.6	Si	30	64	Si	43.4	15.6	Si			

Verifiche degli interassi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica p1 minimo			Verifica p1 massimo			Verifica p2 minimo			Verifica p2 massimo		
		p1,min.	p1,min,lim.	Verifica	p1,max.	p1,max,lim.	Verifica	p2,min.	p2,min,lim.	Verifica	p2,max.	p2,max,lim.	Verifica
1	X	40	28.6	Si	40	84	Si						
2	X	40	28.6	Si	40	84	Si						

Verifiche dei collegamenti bullonati

Verifica a taglio dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Fv,Ed	Fv,Rd	αv	Area resistente	Tipo collegamento	βLf	ftbk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
2588	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 29	1	0.8023	Si
2588	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 21	1	0.8023	Si
2588	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 13	1	0.8023	Si
2588	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 5	1	0.8023	Si
1910	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 25	1	0.592	Si

Verifiche a rifollamento §4.2.8.1.1 NTC18

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
X	2588	3175	2.5	0.513	43	6	12	-40	0	1	SLU 29	1	0.815	Si
X	2588	3175	2.5	0.513	43	6	12	-40	0	1	SLU 21	1	0.815	Si
X	2588	3175	2.5	0.513	43	6	12	-40	0	1	SLU 13	1	0.815	Si
X	2588	3175	2.5	0.513	43	6	12	-40	0	1	SLU 5	1	0.815	Si
X	1910	3175	2.5	0.513	43	6	12	-40	0	1	SLU 25	1	0.6014	Si

Verifica a block tearing § 3.10.2 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

FvEdX	Veff,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	Veff,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Indici bulloni	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-7764	9581	201	405					1;2;3	CE	43	27.5	1	SLU 29	1	0.8103	Si
-7764	9581	201	405					1;2;3	CE	43	27.5	1	SLU 21	1	0.8103	Si
-7764	9581	201	405					1;2;3	CE	43	27.5	1	SLU 13	1	0.8103	Si
-7764	9581	201	405					1;2;3	CE	43	27.5	1	SLU 5	1	0.8103	Si
-5729	9581	201	405					1;2;3	CE	43	27.5	1	SLU 25	1	0.5979	Si

Verifiche di resistenza del profilo

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	7764		27166	1	0	0	SLU 29	1	0.2858	Si
1	7764		27166	1	0	0	SLU 29	1	0.2858	Si
1	7764		27166	1	0	0	SLU 21	1	0.2858	Si
1	7764		27166	1	0	0	SLU 21	1	0.2858	Si
1	7764		27166	1	0	0	SLU 13	1	0.2858	Si

Verifiche di resistenza della piastra

Verifiche di resistenza della sezione di Withmore della piastra

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	7764		24194	1	0	0	SLU 29	1	0.3209	Si
1	7764		24194	1	0	0	SLU 21	1	0.3209	Si
1	7764		24194	1	0	0	SLU 13	1	0.3209	Si
1	7764		24194	1	0	0	SLU 5	1	0.3209	Si
1	5729		24194	1	0	0	SLU 25	1	0.2368	Si

Verifiche di resistenza della sezione totale della piastra

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
5065	24950	1650	SLU 29	1	0.203	Si
5065	24950	1650	SLU 21	1	0.203	Si
5065	24950	1650	SLU 13	1	0.203	Si
5065	24950	1650	SLU 5	1	0.203	Si
3737	24950	1650	SLU 25	1	0.1498	Si

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

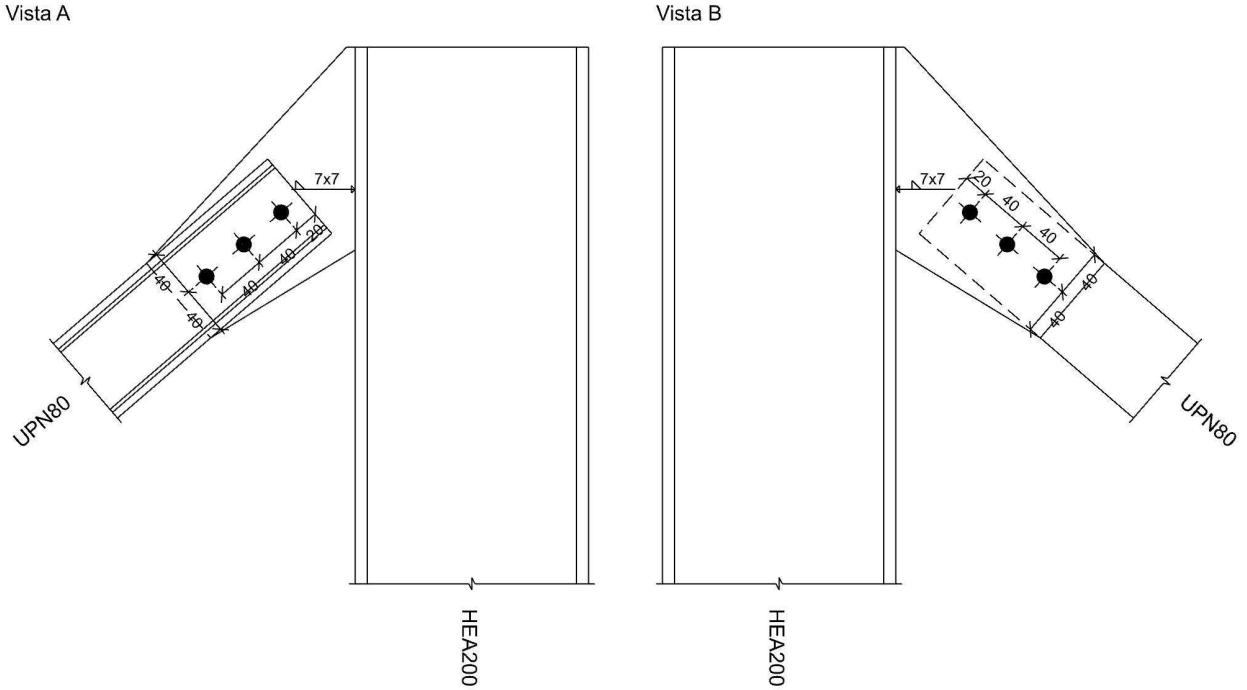
Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	5885		43214	1	0	0	SLU 29	1	0.1362	Si
1	5885		43214	1	0	0	SLU 21	1	0.1362	Si

1	5885		43214	1	0	0	SLU 13	1	0.1362	Si
1	5885		43214	1	0	0	SLU 5	1	0.1362	Si
1	4342		43214	1	0	0	SLU 25	1	0.1005	Si

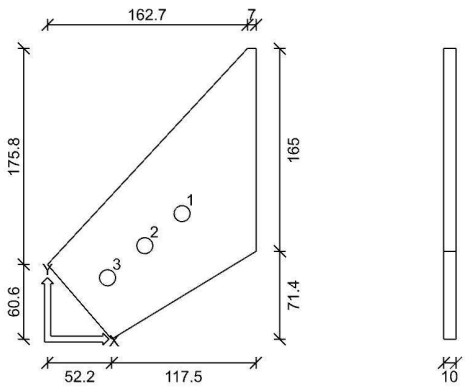
Verifica delle saldature
Caratteristiche delle saldature
Materiale considerato per la verifica delle saldature: S275.
Lato cordone saldature: 7.
Verifica delle saldature (criterio semplificato) §4.2.8.2.4 NTC18
Asta portante

Fw,Ed	Fw,Rd	ftk	β	X	Y	Saldatura lunga	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
23.528	115.654	43	0.85	53.8	-62.5	No	1	SLU 29	1	0.2034	Si
23.528	115.654	43	0.85	53.8	-62.5	No	1	SLU 21	1	0.2034	Si
23.528	115.654	43	0.85	53.8	-62.5	No	1	SLU 13	1	0.2034	Si
23.528	115.654	43	0.85	53.8	-62.5	No	1	SLU 5	1	0.2034	Si
17.36	115.654	43	0.85	53.8	-62.5	No	1	SLU 25	1	0.1501	Si

Nodo controvento - tr. (1679.7; 488.3; 0-Fondazione) (1679.7; -0.7; Falda 1); col. 0-Fondazione - Falda 1 (1669.7; -0.7)
Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)



Vista A: piastra di collegamento



n°	X	Y	d0
1	109	102	13
2	79	76	13
3	49	50	13

Quote disegno in mm

Dati generali
Caratteristiche della piastra
Materiale: S275, fy = 27.5; fu = 43; spessore: 10
Computo dei pesi
Piastra: 1.57

Bulloni (peso forfettariamente pari al 20% del peso della connessione): 0.31
Peso totale della connessione: 1.89

Esposizione a fenomeni corrosivi o ambientali

Collegamento esposto a fenomeni corrosivi o ambientali

Riferimenti per le verifiche

Numerazione degli elementi: 1: asta; 2: piatto.

Caratteristiche elementi collegati

Coll.	Elemento portato			Primo elemento portante			Secondo elemento portante		
	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Profilo	Materiale
1	Tirante in acciaio (1679.7; 488.3; 0-Fondazione) (1679.7; -0.7; Falda 1) [cm]	UPN80	S275	Colonna in acciaio tronco 0-Fondazione - Falda 1 (1669.7; -0.7) [cm]	HEA200	S275			

Sollecitazioni di verifica nelle combinazioni

Coll.	Comb.	F1	F,orto	M
1	SLU 5	7764	0	0
1	SLU 13	7764	0	0
1	SLU 21	7764	0	0
1	SLU 25	5729	0	0
1	SLU 29	7764	0	0

Caratteristiche dei bulloni

diametro 12, diametro fori 13, classe EC 8.8 (ftb = 80, sollecitati sul filetto), n° 3 bulloni

Verifiche delle distanze dai bordi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica e1 minima			Verifica e1 massima			Verifica e2 minima			Verifica e2 massima		
		e1,min.	e1,min,lim.	Verifica	e1,max.	e1,max,lim.	Verifica	e2,min.	e2,min,lim.	Verifica	e2,max.	e2,max,lim.	Verifica
1	X	20	15.6	Si	20	64	Si	40	15.6	Si	40	64	Si
2	X	30	15.6	Si	30	64	Si	43.4	15.6	Si			

Verifiche degli interassi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica p1 minimo			Verifica p1 massimo			Verifica p2 minimo			Verifica p2 massimo		
		p1,min.	p1,min,lim.	Verifica	p1,max.	p1,max,lim.	Verifica	p2,min.	p2,min,lim.	Verifica	p2,max.	p2,max,lim.	Verifica
1	X	40	28.6	Si	40	84	Si						
2	X	40	28.6	Si	40	84	Si						

Verifiche dei collegamenti bullonati

Verifica a taglio dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Fv,Ed	Fv,Rd	αv	Area resistente	Tipo collegamento	βLf	ftbk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
2588	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 29	1	0.8023	Si
2588	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 21	1	0.8023	Si
2588	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 13	1	0.8023	Si
2588	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 5	1	0.8023	Si
1910	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 25	1	0.592	Si

Verifiche a rifollamento §4.2.8.1.1 NTC18

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
X	2588	3175	2.5	0.513	43	6	12	-40	0	1	SLU 29	1	0.815	Si
X	2588	3175	2.5	0.513	43	6	12	-40	0	1	SLU 21	1	0.815	Si
X	2588	3175	2.5	0.513	43	6	12	-40	0	1	SLU 13	1	0.815	Si
X	2588	3175	2.5	0.513	43	6	12	-40	0	1	SLU 5	1	0.815	Si
X	1910	3175	2.5	0.513	43	6	12	-40	0	1	SLU 25	1	0.6014	Si

Verifica a block tearing § 3.10.2 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

FvEdX	Veff,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	Veff,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Indici bulloni	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-7764	9581	201	405					1;2;3	CE	43	27.5	1	SLU 29	1	0.8103	Si
-7764	9581	201	405					1;2;3	CE	43	27.5	1	SLU 21	1	0.8103	Si
-7764	9581	201	405					1;2;3	CE	43	27.5	1	SLU 13	1	0.8103	Si
-7764	9581	201	405					1;2;3	CE	43	27.5	1	SLU 5	1	0.8103	Si
-5729	9581	201	405					1;2;3	CE	43	27.5	1	SLU 25	1	0.5979	Si

Verifiche di resistenza del profilo

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	7764		27166	1	0	0	SLU 29	1	0.2858	Si
1	7764		27166	1	0	0	SLU 29	1	0.2858	Si
1	7764		27166	1	0	0	SLU 21	1	0.2858	Si
1	7764		27166	1	0	0	SLU 21	1	0.2858	Si
1	7764		27166	1	0	0	SLU 13	1	0.2858	Si

Verifiche di resistenza della piastra

Verifiche di resistenza della sezione di Withmore della piastra
Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	7764		24194	1	0	0	SLU 29	1	0.3209	Si
1	7764		24194	1	0	0	SLU 21	1	0.3209	Si
1	7764		24194	1	0	0	SLU 13	1	0.3209	Si
1	7764		24194	1	0	0	SLU 5	1	0.3209	Si
1	5729		24194	1	0	0	SLU 25	1	0.2368	Si

Verifiche di resistenza della sezione totale della piastra
Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
5065	24950	1650	SLU 29	1	0.203	Si
5065	24950	1650	SLU 21	1	0.203	Si
5065	24950	1650	SLU 13	1	0.203	Si
5065	24950	1650	SLU 5	1	0.203	Si
3737	24950	1650	SLU 25	1	0.1498	Si

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

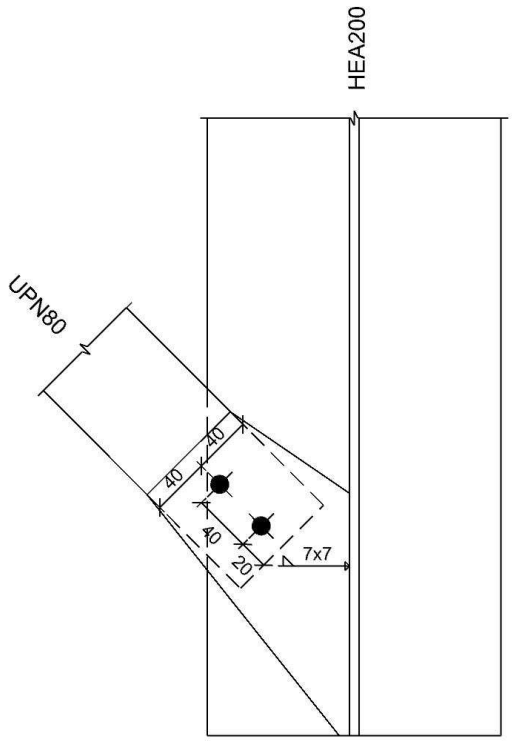
Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	5885		43214	1	0	0	SLU 29	1	0.1362	Si
1	5885		43214	1	0	0	SLU 21	1	0.1362	Si
1	5885		43214	1	0	0	SLU 13	1	0.1362	Si
1	5885		43214	1	0	0	SLU 5	1	0.1362	Si
1	4342		43214	1	0	0	SLU 25	1	0.1005	Si

Verifica delle saldature
Caratteristiche delle saldature
Materiale considerato per la verifica delle saldature: S275.
Lato cordone saldature: 7.
Verifica delle saldature (criterio semplificato) §4.2.8.2.4 NTC18
Asta portante

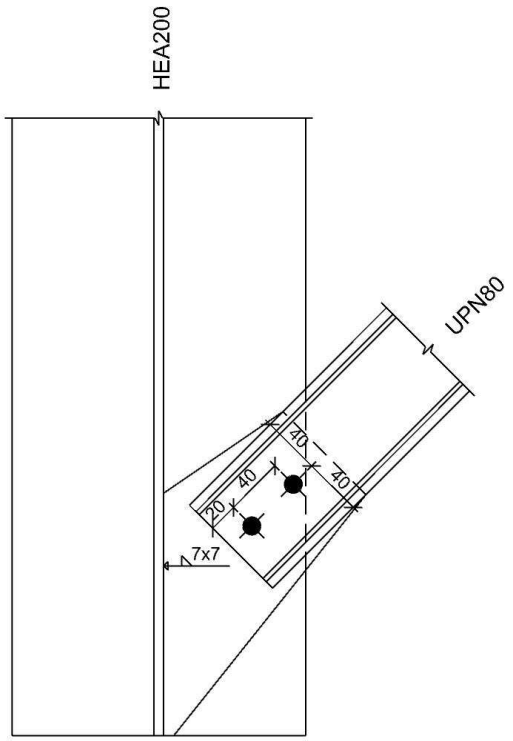
Fw,Ed	Fw,Rd	ftk	β	X	Y	Saldatura lunga	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
23.528	115.654	43	0.85	-53.8	62.5	No	1	SLU 29	1	0.2034	Si
23.528	115.654	43	0.85	-53.8	62.5	No	1	SLU 21	1	0.2034	Si
23.528	115.654	43	0.85	-53.8	62.5	No	1	SLU 13	1	0.2034	Si
23.528	115.654	43	0.85	-53.8	62.5	No	1	SLU 5	1	0.2034	Si
17.36	115.654	43	0.85	-53.8	62.5	No	1	SLU 25	1	0.1501	Si

Nodo controvento - tr. (1679.7; -0.7; 0-Fondazione) (1259.7; -0.7; Falda 1); col. 0-Fondazione - Falda 1 (1669.7; -0.7)
Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

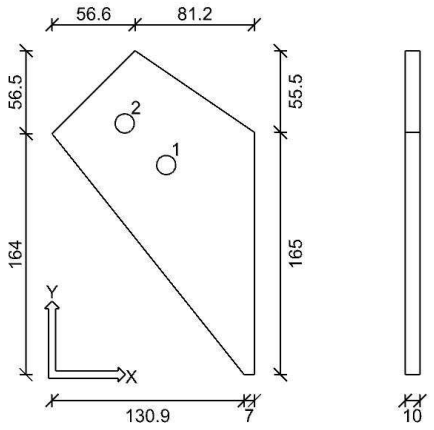
Vista A



Vista B



Vista A: piastra di collegamento



n°	X	Y	d0
1	78	143	13
2	50	171	13

Quote disegno in mm

Dati generali

Caratteristiche della piastra

Materiale: S275, fy = 27.5; fu = 43; spessore: 10

Computo dei pesi

Piastra: 1.24

Bulloni (peso forfettariamente pari al 20% del peso della connessione): 0.25

Peso totale della connessione: 1.49

Esposizione a fenomeni corrosivi o ambientali

Collegamento esposto a fenomeni corrosivi o ambientali

Riferimenti per le verifiche

Numerazione degli elementi: 1: asta; 2: piatto.

Caratteristiche elementi collegati

Coll.	Elemento portato			Primo elemento portante			Secondo elemento portante		
	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Profilo	Materiale
1	Tirante in acciaio (1679.7; -0.7; 0-Fondazione) (1259.7; -0.7; Falda 1) [cm]	UPN80	S275	Colonna in acciaio tronco 0-Fondazione - Falda 1 (1669.7; -0.7) [cm]	HEA200	S275			

Sollecitazioni di verifica nelle combinazioni

Coll.	Comb.	F1	F,orto	M
1	SLU 1	4017	0	0
1	SLU 9	4027	0	0
1	SLU 17	4044	0	0
1	SLU 25	4054	0	0
1	SLU 26	3407	0	0

Caratteristiche dei bulloni

diametro 12, diametro fori 13, classe EC 8.8 (ftb = 80, sollecitati sul filetto), n° 2 bulloni

Verifiche delle distanze dai bordi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica e1 minima			Verifica e1 massima			Verifica e2 minima			Verifica e2 massima		
		e1,min.	e1,min,lim.	Verifica	e1,max.	e1,max,lim.	Verifica	e2,min.	e2,min,lim.	Verifica	e2,max.	e2,max,lim.	Verifica
1	X	20	15.6	Si	20	64	Si	40	15.6	Si	40	64	Si
2	X	30	15.6	Si	30	64	Si	43.3	15.6	Si			

Verifiche degli interassi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica p1 minimo			Verifica p1 massimo			Verifica p2 minimo			Verifica p2 massimo		
		p1,min.	p1,min,lim.	Verifica	p1,max.	p1,max,lim.	Verifica	p2,min.	p2,min,lim.	Verifica	p2,max.	p2,max,lim.	Verifica
1	X	40	28.6	Si	40	84	Si						
2	X	40	28.6	Si	40	84	Si						

Verifiche dei collegamenti bullonati

Verifica a taglio dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Fv,Ed	Fv,Rd	αv	Area resistente	Tipo collegamento	βLf	ftbk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
2027	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 25	1	0.6284	Si
2022	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 17	1	0.6269	Si
2014	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 9	1	0.6242	Si
2009	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 1	1	0.6227	Si
1704	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 26	1	0.5281	Si

Verifiche a rifollamento §4.2.8.1.1 NTC18

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
X	2027	3175	2.5	0.513	43	6	12	-20	0	1	SLU 25	1	0.6383	Si
X	2022	3175	2.5	0.513	43	6	12	-20	0	1	SLU 17	1	0.6368	Si
X	2014	3175	2.5	0.513	43	6	12	-20	0	1	SLU 9	1	0.6341	Si
X	2009	3175	2.5	0.513	43	6	12	-20	0	1	SLU 1	1	0.6326	Si
X	1704	3175	2.5	0.513	43	6	12	-20	0	1	SLU 26	1	0.5365	Si

Verifica a block tearing § 3.10.2 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

FvEdX	Veff,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	Veff,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Indici bulloni	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-4054	7132	201	243					1;2	CE	43	27.5	1	SLU 25	1	0.5684	Si
-4044	7132	201	243					1;2	CE	43	27.5	1	SLU 17	1	0.5671	Si
-4027	7132	201	243					1;2	CE	43	27.5	1	SLU 9	1	0.5647	Si
-4017	7132	201	243					1;2	CE	43	27.5	1	SLU 1	1	0.5633	Si
-3407	7132	201	243					1;2	CE	43	27.5	1	SLU 26	1	0.4777	Si

Verifiche di resistenza del profilo

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	4054		27166	1	0	0	SLU 25	1	0.1492	Si
1	4054		27166	1	0	0	SLU 25	1	0.1492	Si
1	4044		27166	1	0	0	SLU 17	1	0.1489	Si
1	4044		27166	1	0	0	SLU 17	1	0.1489	Si
1	4027		27166	1	0	0	SLU 9	1	0.1482	Si

Verifiche di resistenza della piastra

Verifiche di resistenza della sezione di Withmore della piastra

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	4054		10275	1	0	0	SLU 25	1	0.3945	Si
1	4044		10275	1	0	0	SLU 17	1	0.3936	Si
1	4027		10275	1	0	0	SLU 9	1	0.3919	Si
1	4017		10275	1	0	0	SLU 1	1	0.391	Si
1	3407		10275	1	0	0	SLU 26	1	0.3316	Si

Verifiche di resistenza della sezione totale della piastra

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
2870	24950	1650	SLU 25	1	0.115	Si
2863	24950	1650	SLU 17	1	0.1147	Si
2851	24950	1650	SLU 9	1	0.1143	Si
2844	24950	1650	SLU 1	1	0.114	Si
2412	24950	1650	SLU 26	1	0.0967	Si

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	2864		43214	1	0	0	SLU 25	1	0.0663	Si
1	2857		43214	1	0	0	SLU 17	1	0.0661	Si
1	2845		43214	1	0	0	SLU 9	1	0.0658	Si
1	2838		43214	1	0	0	SLU 1	1	0.0657	Si
1	2407		43214	1	0	0	SLU 26	1	0.0557	Si

Verifica delle saldature

Caratteristiche delle saldature

Materiale considerato per la verifica delle saldature: S275.

Lato cordone saldature: 7.

Verifica delle saldature (criterio semplificato) §4.2.8.2.4 NTC18

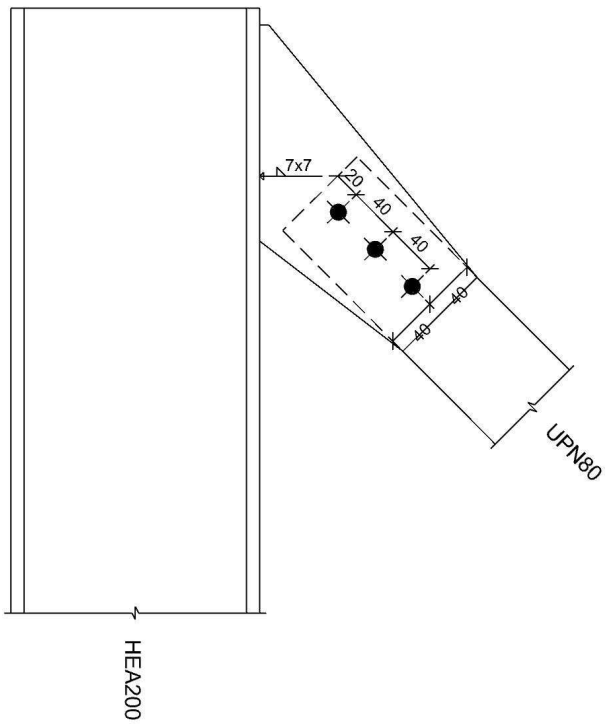
Asta portante

Fw,Ed	Fw,Rd	ftk	β	X	Y	Saldatura lunga	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
12.285	115.654	43	0.85	58.4	-58.3	No	1	SLU 25	1	0.1062	Si
12.255	115.654	43	0.85	58.4	-58.3	No	1	SLU 17	1	0.106	Si
12.203	115.654	43	0.85	58.4	-58.3	No	1	SLU 9	1	0.1055	Si
12.174	115.654	43	0.85	58.4	-58.3	No	1	SLU 1	1	0.1053	Si
10.324	115.654	43	0.85	58.4	-58.3	No	1	SLU 26	1	0.0893	Si

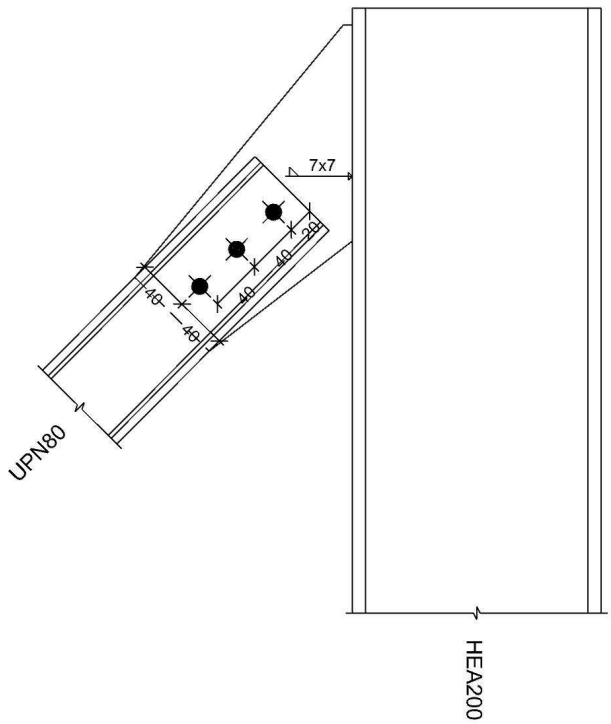
Nodo controvento - tr. (1679.7; -0.7; 0-Fondazione) (1679.7; 488.3; Falda 1); col. 0-Fondazione - Falda 1 (1669.7; 488.3)

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)

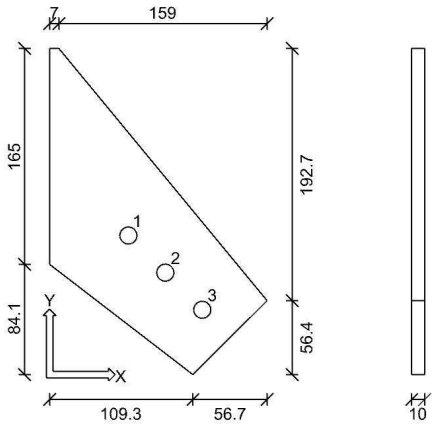
Vista A



Vista B



Vista A: piastra di collegamento



n°	X	Y	d0
1	60	106	13
2	88	78	13
3	117	49	13

Quote disegno in mm

Dati generali

Caratteristiche della piastra

Materiale: S275, fy = 27.5; fu = 43; spessore: 10

Computo dei pesi

Piastra: 1.56

Bulloni (peso forfettariamente pari al 20% del peso della connessione): 0.31

Peso totale della connessione: 1.87

Esposizione a fenomeni corrosivi o ambientali

Collegamento esposto a fenomeni corrosivi o ambientali

Riferimenti per le verifiche

Numerazione degli elementi: 1: asta; 2: piatto.

Caratteristiche elementi collegati

Coll.	Elemento portato			Primo elemento portante			Secondo elemento portante		
	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Profilo	Materiale
1	Tirante in acciaio (1679.7; -0.7; 0-Fondazione) (1679.7; 488.3; Falda 1) [cm]	UPN80	S275	Colonna in acciaio tronco 0-Fondazione - Falda 1 (1669.7; 488.3) [cm]	HEA200	S275			

Sollecitazioni di verifica nelle combinazioni

Coll.	Comb.	F1	F,orto	M

1	SLU 4	7720	0	0
1	SLU 8	5533	0	0
1	SLU 12	7720	0	0
1	SLU 20	7720	0	0
1	SLU 28	7720	0	0

Caratteristiche dei bulloni

diametro 12, diametro fori 13, classe EC 8.8 (ftb = 80, sollecitati sul filetto), n° 3 bulloni

Verifiche delle distanze dai bordi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica e1 minima			Verifica e1 massima			Verifica e2 minima			Verifica e2 massima		
		e1,min.	e1,min,lim.	Verifica	e1,max.	e1,max,lim.	Verifica	e2,min.	e2,min,lim.	Verifica	e2,max.	e2,max,lim.	Verifica
1	X	20	15.6	Si	20	64	Si	40	15.6	Si	40	64	Si
2	X	30	15.6	Si	30	64	Si	42.8	15.6	Si			

Verifiche degli interassi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica p1 minimo			Verifica p1 massimo			Verifica p2 minimo			Verifica p2 massimo		
		p1,min.	p1,min,lim.	Verifica	p1,max.	p1,max,lim.	Verifica	p2,min.	p2,min,lim.	Verifica	p2,max.	p2,max,lim.	Verifica
1	X	40	28.6	Si	40	84	Si						
2	X	40	28.6	Si	40	84	Si						

Verifiche dei collegamenti bullonati

Verifica a taglio dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Fv,Ed	Fv,Rd	αv	Area resistente	Tipo collegamento	βLf	ftbk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
2573	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 4	1	0.7978	Si
2573	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 12	1	0.7978	Si
2573	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 20	1	0.7978	Si
2573	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 28	1	0.7978	Si
1844	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 8	1	0.5717	Si

Verifiche a rifollamento §4.2.8.1.1 NTC18

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
X	2573	3175	2.5	0.513	43	6	12	-40	0	1	SLU 4	1	0.8104	Si
X	2573	3175	2.5	0.513	43	6	12	-40	0	1	SLU 12	1	0.8104	Si
X	2573	3175	2.5	0.513	43	6	12	-40	0	1	SLU 20	1	0.8104	Si
X	2573	3175	2.5	0.513	43	6	12	-40	0	1	SLU 28	1	0.8104	Si
X	1844	3175	2.5	0.513	43	6	12	-40	0	1	SLU 8	1	0.5808	Si

Verifica a block tearing § 3.10.2 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

FvEdX	Veff,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	Veff,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Indici bulloni	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-7720	9581	201	405					1;2;3	CE	43	27.5	1	SLU 4	1	0.8058	Si
-7720	9581	201	405					1;2;3	CE	43	27.5	1	SLU 12	1	0.8058	Si
-7720	9581	201	405					1;2;3	CE	43	27.5	1	SLU 20	1	0.8058	Si
-7720	9581	201	405					1;2;3	CE	43	27.5	1	SLU 28	1	0.8058	Si
-5533	9581	201	405					1;2;3	CE	43	27.5	1	SLU 8	1	0.5774	Si

Verifiche di resistenza del profilo

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	7720		27166	1	0	0	SLU 4	1	0.2842	Si
1	7720		27166	1	0	0	SLU 4	1	0.2842	Si
1	7720		27166	1	0	0	SLU 12	1	0.2842	Si
1	7720		27166	1	0	0	SLU 12	1	0.2842	Si
1	7720		27166	1	0	0	SLU 20	1	0.2842	Si

Verifiche di resistenza della piastra

Verifiche di resistenza della sezione di Withmore della piastra

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	7720		24194	1	0	0	SLU 4	1	0.3191	Si
1	7720		24194	1	0	0	SLU 12	1	0.3191	Si
1	7720		24194	1	0	0	SLU 20	1	0.3191	Si
1	7720		24194	1	0	0	SLU 28	1	0.3191	Si
1	5533		24194	1	0	0	SLU 8	1	0.2287	Si

Verifiche di resistenza della sezione totale della piastra

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
5474	24950	1650	SLU 4	1	0.2194	Si
5474	24950	1650	SLU 12	1	0.2194	Si
5474	24950	1650	SLU 20	1	0.2194	Si
5474	24950	1650	SLU 28	1	0.2194	Si
3923	24950	1650	SLU 8	1	0.1572	Si

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	5444		43214	1	0	0	SLU 4	1	0.126	Si
1	5444		43214	1	0	0	SLU 12	1	0.126	Si
1	5444		43214	1	0	0	SLU 20	1	0.126	Si
1	5444		43214	1	0	0	SLU 28	1	0.126	Si
1	3901		43214	1	0	0	SLU 8	1	0.0903	Si

Verifica delle saldature

Caratteristiche delle saldature

Materiale considerato per la verifica delle saldature: S275.

Lato cordone saldature: 7.

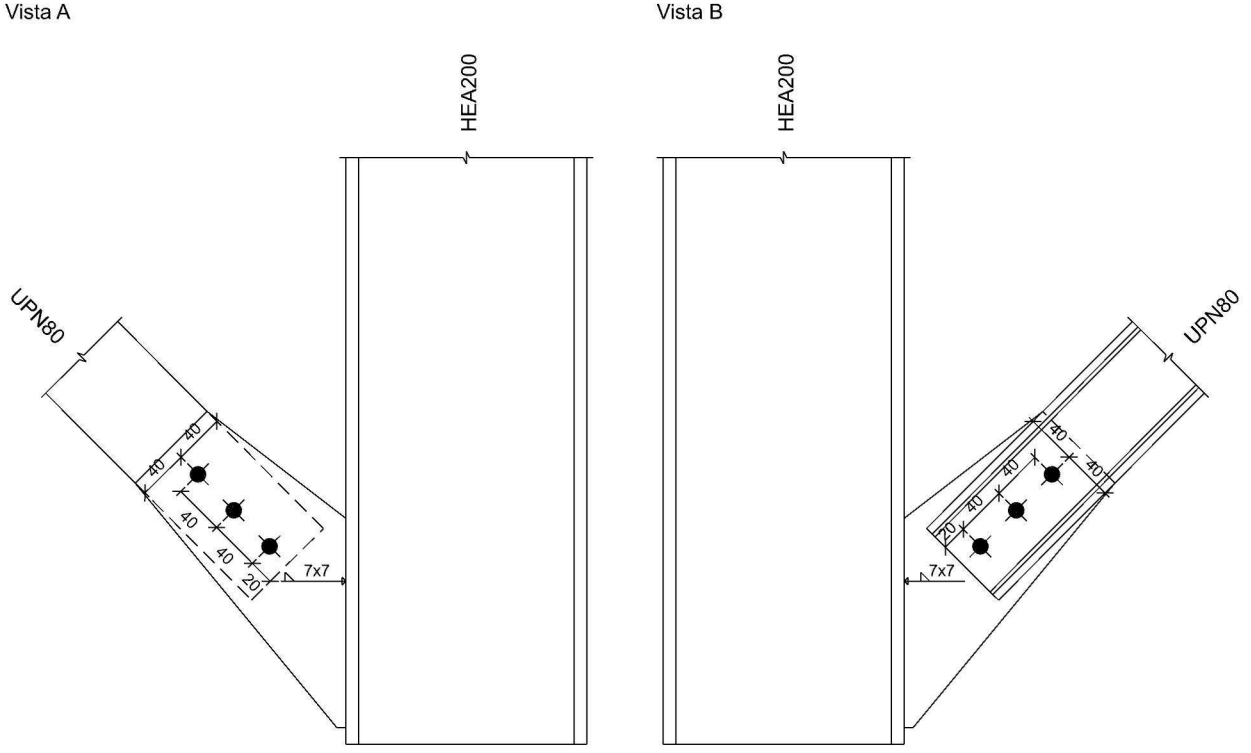
Verifica delle saldature (criterio semplificato) §4.2.8.2.4 NTC18

Asta portante

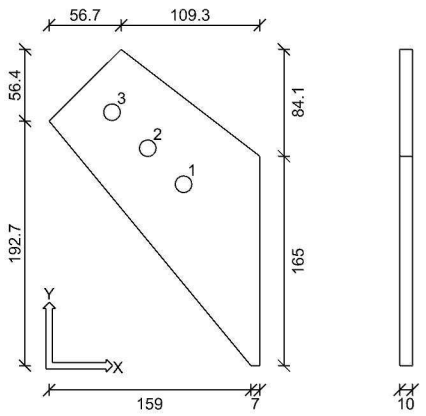
Fw,Ed	Fw,Rd	ftk	β	X	Y	Saldatura lunga	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
23.395	115.654	43	0.85	-58.5	58.2	No	1	SLU 4	1	0.2023	Si
23.395	115.654	43	0.85	-58.5	58.2	No	1	SLU 12	1	0.2023	Si
23.395	115.654	43	0.85	-58.5	58.2	No	1	SLU 20	1	0.2023	Si
23.395	115.654	43	0.85	-58.5	58.2	No	1	SLU 28	1	0.2023	Si
16.765	115.654	43	0.85	-58.5	58.2	No	1	SLU 8	1	0.145	Si

Nodo controvento - tr. (1679.7; -0.7; 0-Fondazione) (1679.7; 488.3; Falda 1); col. 0-Fondazione - Falda 1 (1669.7; -0.7)

Verifiche condotte secondo D.M. 17-01-18 (N.T.C.)



Vista A: piastra di collegamento



n°	X	Y	d0
1	106	143	13
2	78	171	13
3	50	200	13

Quote disegno in mm

Dati generali

Caratteristiche della piastra

Materiale: S275, fy = 27.5; fu = 43; spessore: 10

Computo dei pesi

Piastra: 1.56

Bulloni (peso forfettariamente pari al 20% del peso della connessione): 0.31

Peso totale della connessione: 1.87

Esposizione a fenomeni corrosivi o ambientali

Collegamento esposto a fenomeni corrosivi o ambientali

Riferimenti per le verifiche

Numerazione degli elementi: 1: asta; 2: piatto.

Caratteristiche elementi collegati

Coll.	Elemento portato			Primo elemento portante			Secondo elemento portante		
	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Profilo	Materiale	Descrizione	Profilo	Materiale
1	Tirante in acciaio (1679.7; -0.7; 0-Fondazione) (1679.7; 488.3; Falda 1) [cm]	UPN80	S275	Colonna in acciaio tronco 0-Fondazione - Falda 1 (1669.7; -0.7) [cm]	HEA200	S275			

Sollecitazioni di verifica nelle combinazioni

Coll.	Comb.	F1	F,orto	M
1	SLU 4	7720	0	0

1	SLU 8	5533	0	0
1	SLU 12	7720	0	0
1	SLU 20	7720	0	0
1	SLU 28	7720	0	0

Caratteristiche dei bulloni

diametro 12, diametro fori 13, classe EC 8.8 (ftb = 80, sollecitati sul filetto), n° 3 bulloni

Verifiche delle distanze dai bordi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica e1 minima			Verifica e1 massima			Verifica e2 minima			Verifica e2 massima		
		e1,min.	e1,min,lim.	Verifica	e1,max.	e1,max,lim.	Verifica	e2,min.	e2,min,lim.	Verifica	e2,max.	e2,max,lim.	Verifica
1	X	20	15.6	Si	20	64	Si	40	15.6	Si	40	64	Si
2	X	30	15.6	Si	30	64	Si	42.8	15.6	Si			

Verifiche degli interassi dei bulloni Tab.4.2.XVIII NTC18

Piatto	Direzione della forza	Verifica p1 minimo			Verifica p1 massimo			Verifica p2 minimo			Verifica p2 massimo		
		p1,min.	p1,min,lim.	Verifica	p1,max.	p1,max,lim.	Verifica	p2,min.	p2,min,lim.	Verifica	p2,max.	p2,max,lim.	Verifica
1	X	40	28.6	Si	40	84	Si						
2	X	40	28.6	Si	40	84	Si						

Verifiche dei collegamenti bullonati

Verifica a taglio dei bulloni §4.2.8.1.1 NTC18

Fv,Ed	Fv,Rd	αv	Area resistente	Tipo collegamento	βLf	ftbk	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
2573	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 4	1	0.7978	Si
2573	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 12	1	0.7978	Si
2573	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 20	1	0.7978	Si
2573	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 28	1	0.7978	Si
1844	3226	0.6	84	Non lungo	1	80	SLU 8	1	0.5717	Si

Verifiche a rifollamento §4.2.8.1.1 NTC18

Dir.	Fv,Ed	Fb,Rd	k	α	ftk	t	d	X	Y	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
X	2573	3175	2.5	0.513	43	6	12	-40	0	1	SLU 4	1	0.8104	Si
X	2573	3175	2.5	0.513	43	6	12	-40	0	1	SLU 12	1	0.8104	Si
X	2573	3175	2.5	0.513	43	6	12	-40	0	1	SLU 20	1	0.8104	Si
X	2573	3175	2.5	0.513	43	6	12	-40	0	1	SLU 28	1	0.8104	Si
X	1844	3175	2.5	0.513	43	6	12	-40	0	1	SLU 8	1	0.5808	Si

Verifica a block tearing § 3.10.2 EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

FvEdX	Veff,RdX	Ant,X	Anv,X	FvEdY	Veff,RdY	Ant,Y	Anv,Y	Indici bulloni	Tipo di verifica	fu	fy	Elemento	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
-7720	9581	201	405					1;2;3	CE	43	27.5	1	SLU 4	1	0.8058	Si
-7720	9581	201	405					1;2;3	CE	43	27.5	1	SLU 12	1	0.8058	Si
-7720	9581	201	405					1;2;3	CE	43	27.5	1	SLU 20	1	0.8058	Si
-7720	9581	201	405					1;2;3	CE	43	27.5	1	SLU 28	1	0.8058	Si
-5533	9581	201	405					1;2;3	CE	43	27.5	1	SLU 8	1	0.5774	Si

Verifiche di resistenza del profilo

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	7720		27166	1	0	0	SLU 4	1	0.2842	Si
1	7720		27166	1	0	0	SLU 4	1	0.2842	Si
1	7720		27166	1	0	0	SLU 12	1	0.2842	Si
1	7720		27166	1	0	0	SLU 12	1	0.2842	Si
1	7720		27166	1	0	0	SLU 20	1	0.2842	Si

Verifiche di resistenza della piastra

Verifiche di resistenza della sezione di Withmore della piastra

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
1	7720		24194	1	0	0	SLU 4	1	0.3191	Si
1	7720		24194	1	0	0	SLU 12	1	0.3191	Si
1	7720		24194	1	0	0	SLU 20	1	0.3191	Si
1	7720		24194	1	0	0	SLU 28	1	0.3191	Si
1	5533		24194	1	0	0	SLU 8	1	0.2287	Si

Verifiche di resistenza della sezione totale della piastra

Verifica a taglio Y §4.2.4.1.2.4 NTC18

VEd	Vc,Rd	Av	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
5474	24950	1650	SLU 4	1	0.2194	Si
5474	24950	1650	SLU 12	1	0.2194	Si
5474	24950	1650	SLU 20	1	0.2194	Si
5474	24950	1650	SLU 28	1	0.2194	Si
3923	24950	1650	SLU 8	1	0.1572	Si

Verifica a sforzo assiale §4.2.4.1.2.1 - §4.2.4.1.2.2 NTC18

Classe	NEd	Nc,Rd	Nt,Rd	Riduzione da taglio	ρx	ρy	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica

1	5444		43214	1	0	0	SLU 4	1	0.126	Si
1	5444		43214	1	0	0	SLU 12	1	0.126	Si
1	5444		43214	1	0	0	SLU 20	1	0.126	Si
1	5444		43214	1	0	0	SLU 28	1	0.126	Si
1	3901		43214	1	0	0	SLU 8	1	0.0903	Si

Verifica delle saldature

Caratteristiche delle saldature

Materiale considerato per la verifica delle saldature: S275.

Lato cordone saldature: 7.

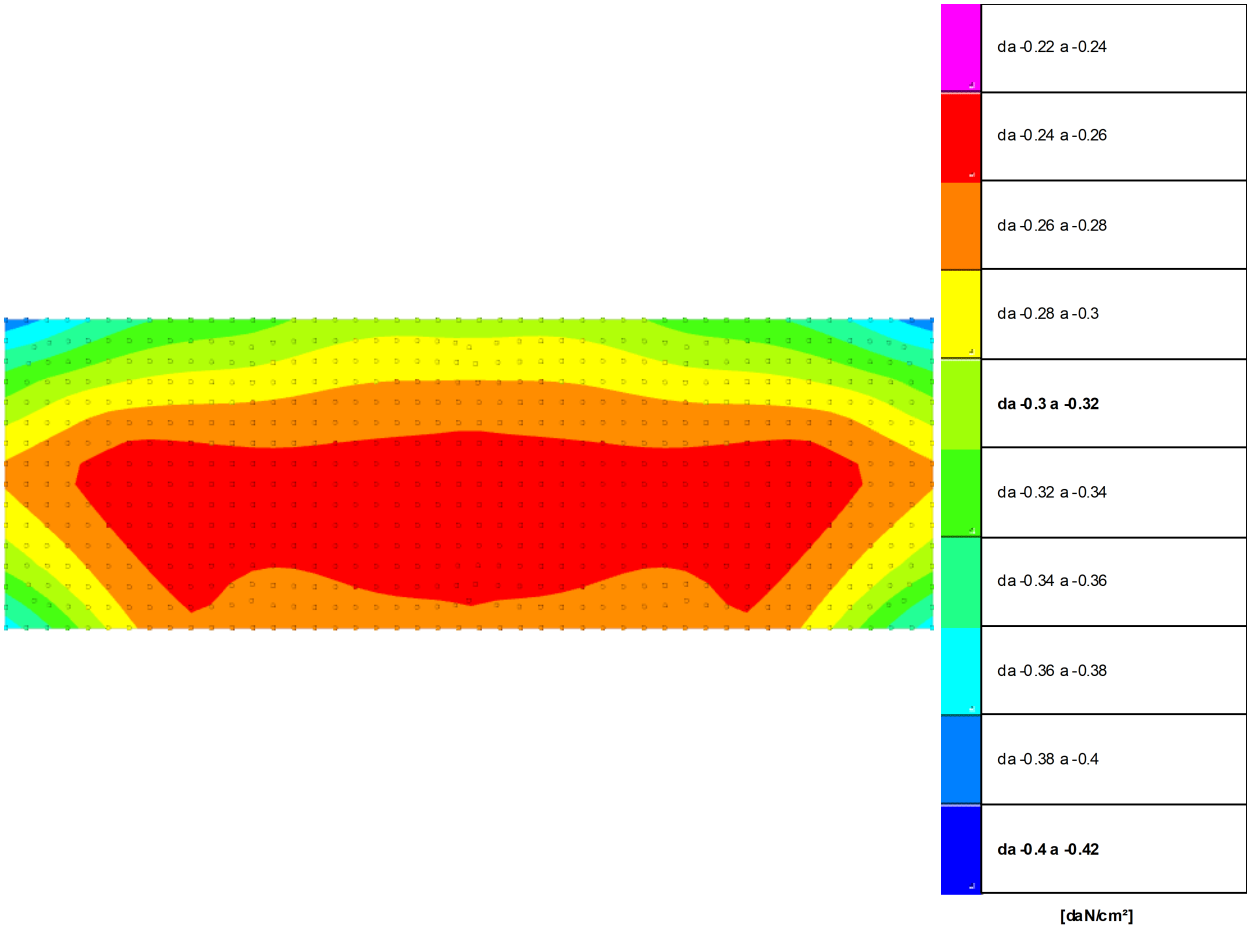
Verifica delle saldature (criterio semplificato) §4.2.8.2.4 NTC18

Asta portante

Fw,Ed	Fw,Rd	ftk	β	X	Y	Saldatura lunga	βLf	Comb.	Coll.	Sfrutt.	Verifica
23.395	115.654	43	0.85	58.5	-58.2	No	1	SLU 4	1	0.2023	Si
23.395	115.654	43	0.85	58.5	-58.2	No	1	SLU 12	1	0.2023	Si
23.395	115.654	43	0.85	58.5	-58.2	No	1	SLU 20	1	0.2023	Si
23.395	115.654	43	0.85	58.5	-58.2	No	1	SLU 28	1	0.2023	Si
16.765	115.654	43	0.85	58.5	-58.2	No	1	SLU 8	1	0.145	Si

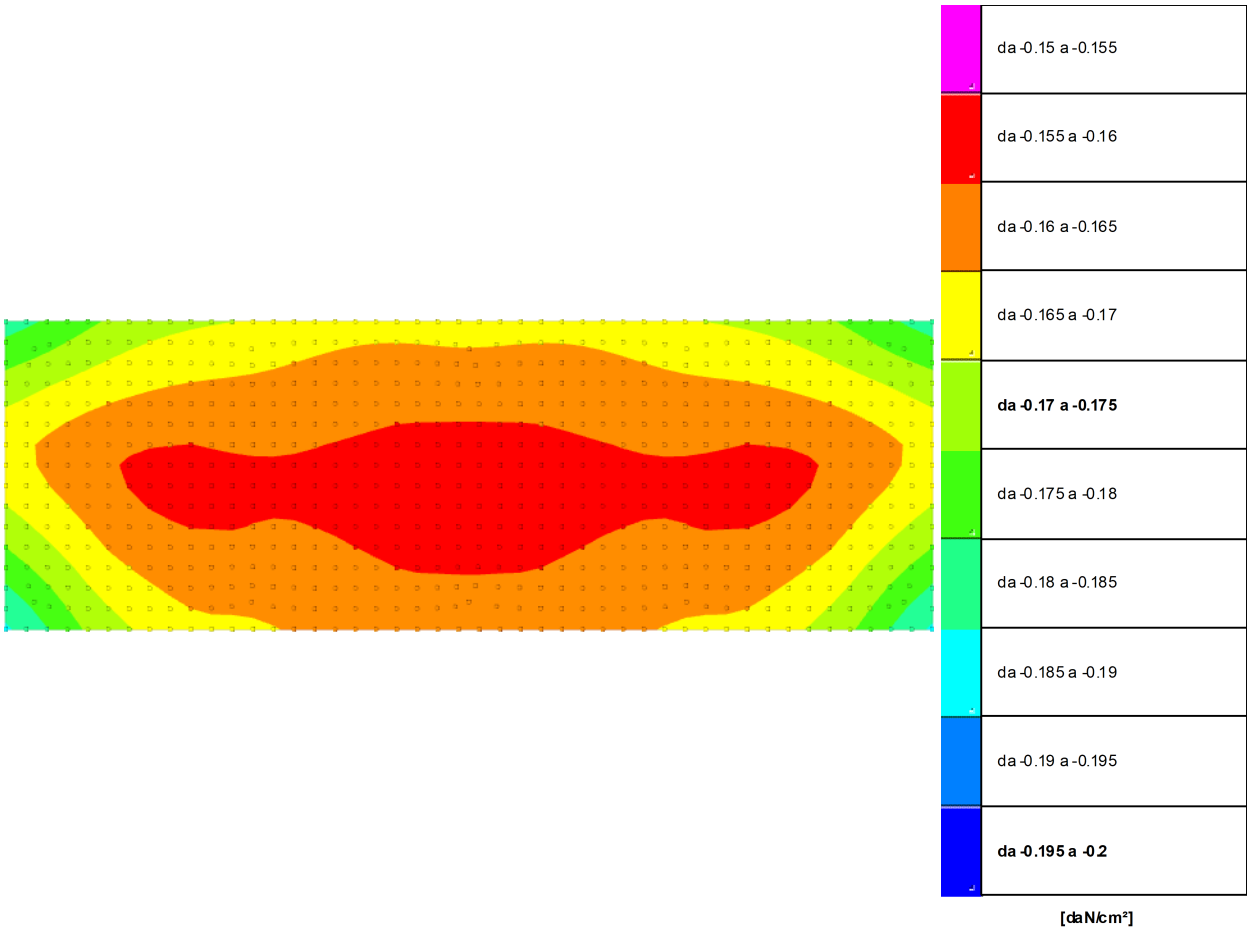
11.1 Verifiche delle fondazioni

11.1.1 Pressioni terreno in SLU



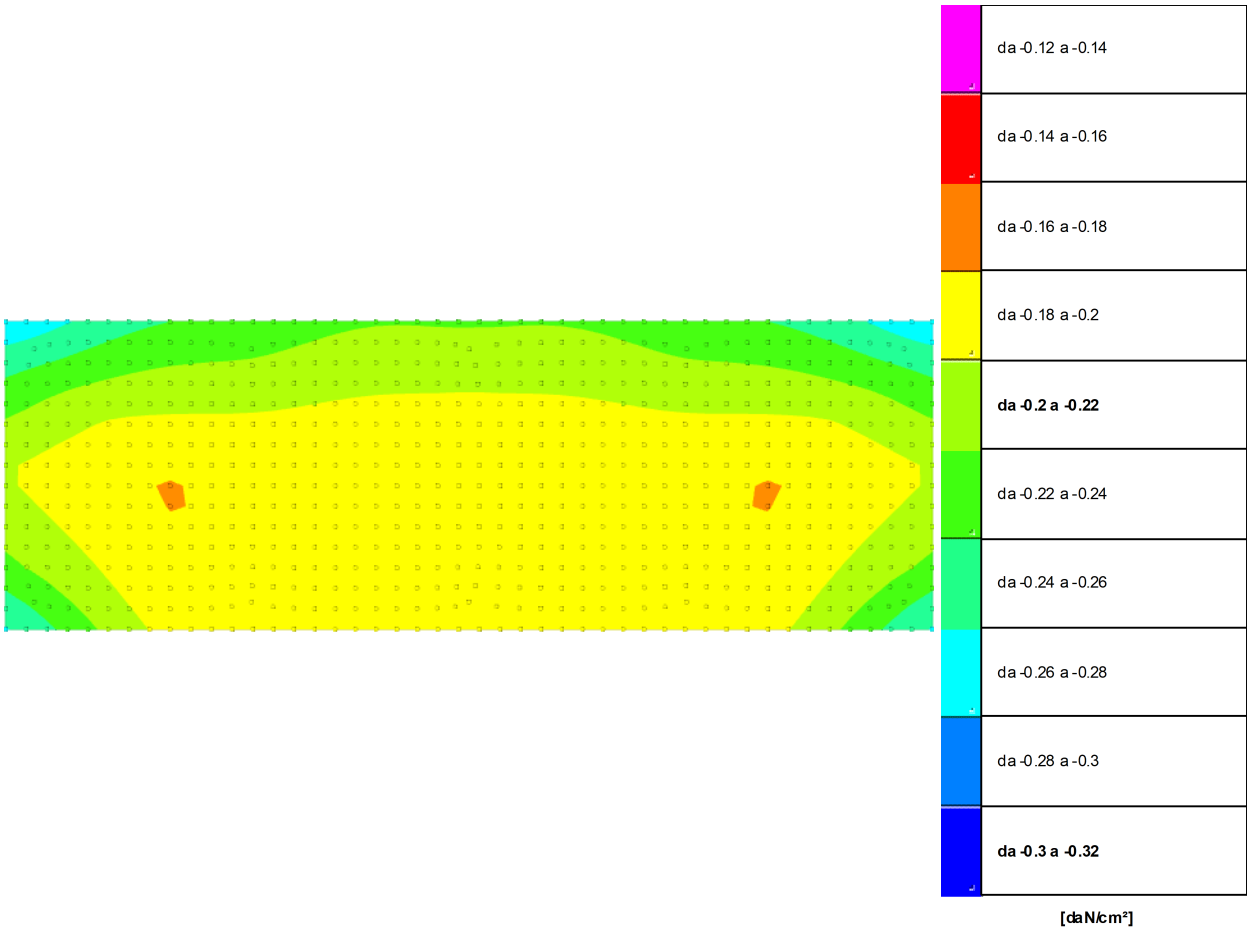
Rappresentazione in pianta delle massime compressioni sul terreno in famiglia SLU.

11.1.2 Pressioni terreno in SLV/SLVf/SLUEcc



Rappresentazione in pianta delle massime compressioni sul terreno in famiglie SLV/SLVf/SLUEcc.

11.1.3 Pressioni terreno in SLE/SLD



Rappresentazione in pianta delle massime compressioni sul terreno in famiglie SLE/SLD.

12 Descrizione del software

Descrizione del programma Sismicad

Si tratta di un programma di calcolo strutturale che nella versione più estesa è dedicato al progetto e verifica degli elementi in cemento armato, acciaio, muratura e legno di opere civili.

Il programma utilizza come analizzatore e solutore del modello strutturale un proprio solutore agli elementi finiti tridimensionale fornito col pacchetto. Il programma è sostanzialmente diviso in tre moduli:

- un pre processore che consente l'introduzione della geometria e dei carichi e crea il file dati di input al solutore;
- il solutore agli elementi finiti;
- un post processore che a soluzione avvenuta elabora i risultati eseguendo il progetto e la verifica delle membrature e producendo i grafici ed i tabulati di output.

Specifiche tecniche

Denominazione del software: Sismicad 12.21
Produttore del software: Concrete
Concrete srl, via della Pieve, 19, 35121 PADOVA - Italy
http://www.concrete.it
Rivenditore: CONCRETE SRL - Via della Pieve 19 - 35121 Padova - tel.049-8754720
Versione: 12.21
Identificatore licenza: SW-9755010
Intestatario della licenza: PICCIOLI CAPPELLI ING. PAOLO - C.SO NOVARA, 16 - VIGEVANO (PV)
Versione regolarmente licenziata

Schematizzazione strutturale e criteri di calcolo delle sollecitazioni

Il programma schematizza la struttura attraverso l'introduzione nell'ordine di fondazioni, poste anche a quote diverse, platee, platee nervate, plinti e travi di fondazione poggianti tutte su suolo elastico alla Winkler, di elementi verticali, pilastri e pareti in c.a. anche con fori, di orizzontamenti costituiti da solai orizzontali e inclinati (falde), e relative travi di piano e di falda; è ammessa anche l'introduzione di elementi prismatici in c.a. di interpiano con possibilità di collegamento in inclinato a solai posti a quote diverse.

I nodi strutturali possono essere connessi solo a travi, pilastri e pareti, simulando così impalcati infinitamente deformabili nel piano, oppure a elementi lastra di spessore dichiarato dall'utente simulando in tal modo impalcati a rigidezza finita. I nodi appartenenti agli impalcati orizzontali possono essere connessi rigidamente ad uno o più nodi principali giacenti nel piano dell'impalcato;

generalmente un nodo principale coincide con il baricentro delle masse. Tale opzione, oltre a ridurre significativamente i tempi di elaborazione, elimina le approssimazioni numeriche connesse all'utilizzo di elementi lastra quando si richiede l'analisi a impalcati infinitamente rigidi.
Per quanto concerne i carichi, in fase di immissione dati, vengono definite, in numero a scelta dell'utente, condizioni di carico elementari le quali, in aggiunta alle azioni sismiche e variazioni termiche, vengono combinate attraverso coefficienti moltiplicativi per fornire le combinazioni richieste per le verifiche successive. L'effetto di disassamento delle forze orizzontali, indotto ad esempio dai torcenti di piano per costruzioni in zona sismica, viene simulato attraverso l'introduzione di eccentricità planari aggiuntive le quali costituiscono ulteriori condizioni elementari di carico da cumulare e combinare secondo i criteri del paragrafo precedente.
Tipologicamente sono ammessi sulle travi e sulle pareti carichi uniformemente distribuiti e carichi trapezoidali;lungo le aste e nei nodi di incrocio delle membrature sono anche definibili componenti di forze e coppie concentrate comunque dirette nello spazio.
Sono previste distribuzioni di temperatura, di intensità a scelta dell'utente, agenti anche su singole porzioni di struttura.
Il calcolo delle sollecitazioni si basa sulle seguenti ipotesi e modalità:
- travi e pilastri deformabili a sforzo normale, flessione deviata, taglio deviato e momento torcente. Sono previsti coefficienti riduttivi dei momenti di inerzia a scelta dell'utente per considerare la riduzione della rigidezza flessionale e torsionale per effetto della fessurazione del conglomerato cementizio. E' previsto un moltiplicatore della rigidezza assiale dei pilastri per considerare, se pure in modo approssimato, l'accorciamento dei pilastri per sforzo normale durante la costruzione;
- le travi di fondazione su suolo alla Winkler sono risolte in forma chiusa tramite uno specifico elemento finito;
- le pareti in c.a. sono analizzate schematizzandole come elementi lastra-piastra discretizzati con passo massimo assegnato in fase di immissione dati;
- le pareti in muratura possono essere schematizzate con elementi lastra-piastra con spessore flessionale ridotto rispetto allo spessore membranale;
- i plinti su suolo alla Winkler sono modellati con la introduzione di molle verticali elastoplastiche. La traslazione orizzontale a scelta dell'utente è bloccata o gestita da molle orizzontali di modulo di reazione proporzionale al verticale;
- i pali sono modellati suddividendo l'asta in più aste immerse in terreni di stratigrafia definita dall'utente. Nei nodi di divisione tra le aste vengono inserite molle assialsimmetriche elastoplastiche precaricate dalla spinta a riposo che hanno come pressione limite minima la spinta attiva e come pressione limite massima la spinta passiva modificabile attraverso opportuni coefficienti;
- i plinti su pali sono modellati attraverso aste di di rigidezza elevata che collegano un punto della struttura in elevazione con le aste che simulano la presenza dei pali;
- le piastre sono discretizzate in un numero finito di elementi lastra-piastra con passo massimo assegnato in fase di immissione dati; nel caso di platee di fondazione i nodi sono collegati al suolo da molle aventi rigidezze alla traslazione verticale ed richiesta anche orizzontale;
- la deformabilità nel proprio piano di piani dichiarati non infinitamente rigidi e di falde (piani inclinati) può essere controllata attraverso la introduzione di elementi membranali nelle zone di solaio;
- i disassamenti tra elementi asta sono gestiti automaticamente dal programma attraverso la introduzione di collegamenti rigidi locali;
- alle estremità di elementi asta è possibile inserire svincolamenti tradizionali così come cerniere parziali (che trasmettono una quota di ciò che trasmetterebbero in condizioni di collegamento rigido) o cerniere plastiche;
- alle estremità di elementi bidimensionali è possibile inserire svincolamenti con cerniere parziali del momento flettente avente come asse il bordo dell'elemento;
- il calcolo degli effetti del sisma è condotto, a scelta dell'utente, con analisi statica lineare, con analisi dinamica modale o con analisi statica non lineare, in accordo alle varie normative adottate. Le masse, nel caso di impalcati dichiarati rigidi sono concentrate nei nodi principali di piano altrimenti vengono considerate diffuse nei nodi giacenti sull'impalcato stesso. Nel caso di analisi sismica vengono anche controllati gli spostamenti di interpiano.

Verifiche delle membrature in cemento armato

Nel caso più generale le verifiche degli elementi in c.a. possono essere condotte col metodo delle tensioni ammissibili (D.M. 14-1-92) o agli stati limite in accordo al D.M. 09-01-96, al D.M. 14-01-08, al D.M. 17-01-18 o secondo Eurocodice 2.
Le travi sono progettate e verificate a flessione retta e taglio; a richiesta è possibile la verifica per le sei componenti della sollecitazione.
I pilastri ed i pali sono verificati per le sei componenti della sollecitazione.
Per gli elementi bidimensionali giacenti in un medesimo piano è disponibile la modalità di verifica che consente di analizzare lo stato di verifica nei singoli nodi degli elementi. Nelle verifiche (a presso flessione e punzonamento) è ammessa la introduzione dei momenti di calcolo modificati in base alle direttive dell'EC2, Appendice A.2.8.
I plinti superficiali sono verificati assumendo lo schema statico di mensole con incastri posti a filo o in asse pilastro.
Gli ancoraggi delle armature delle membrature in c.a. sono calcolati sulla base della effettiva tensione normale che ogni barra assume nella sezione di verifica distinguendo le zone di ancoraggio in zone di buona o cattiva aderenza. In particolare il programma valuta la tensione normale che ciascuna barra può assumere in una sezione sviluppando l'aderenza sulla superficie cilindrica posta a sinistra o a destra della sezione considerata; se in una sezione una barra assume per effetto dell'aderenza una tensione normale minore di quella ammissibile, il suo contributo all'area complessiva viene ridotto dal programma nel rapporto tra la tensione normale che la barra può assumere per effetto dell'aderenza e quella ammissibile. Le verifiche sono effettuate a partire dalle aree di acciaio equivalenti così calcolate che vengono evidenziate in relazione.
A seguito di analisi inelastiche eseguite in accordo a OPCM 3431 o D.M. 14-01-08, al D.M. 17-01-18 vengono condotte verifiche di resistenza per i meccanismi fragili (nodi e taglio) e verifiche di deformabilità per i meccanismi duttili.

Verifiche delle membrature in acciaio

Le verifiche delle membrature in acciaio (solo per utenti Sismicad acciaio) possono essere condotte secondo CNR 10011 (stato limite o tensioni ammissibili), CNR 10022, D.M. 14-01-08, al D.M. 17-01-18 o Eurocodice 3.
Sono previste verifiche di resistenza e di instabilità.

FASCICOLO DI MANUTENZIONE

ELEMENTO TECNICO		**Platee di fondazione**
descrizione		Strutture di fondazione gettata in opera necessaria a ripartire i carichi sul terreno.
modalità uso		Trasferimento delle sollecitazioni statiche e sismiche della struttura al terreno, entro i limiti di pressioni e cedimenti imposti dal progetto. E' opportuno che la struttura non venga modificata nella sua natura e nelle sue sezioni, in relazione a quanto predisposto dal progettista. Deve essere sottoposta ai carichi per cui è stata progettata.
anomalie possibili		**Distacco superficie**
	guasti	Formazione di bolle dovute al distacco di uno strato dal supporto.
	controlli	Avallamenti della guaina che ostacolano lo smaltimento delle acque.
	cause	Fissaggio della guaina inefficiente, scorrimenti plastici.
	intervento	Ripristino fissaggio della guaina.
anomalie possibili		**Lesione**
	guasti	Rottura che si manifesta in una qualsiasi struttura quando lo sforzo a cui è sottoposta supera la resistenza corrispondente del
	controlli	Fenditure interne più o meno ramificate (es. lesione isolata, diffusa, a croce, cantonale, a martello, verticale, a 45°, ecc.) e profonde (es.lesione capillare, macroscopica, ecc.).
	cause	Assestamento differenziale delle fondazioni per cedimenti del terreno (es. traslazione verticale, traslazione orizzontale, rotazione). Schiacciamento per carico localizzato. Schiacciamento
	intervento	Ispezione tecnico specializzato, progettazione di rinforzi, sottofondazioni locali, eliminazione delle cause delle eventuali modifiche geomorfologiche del terreno.
anomalie possibili		**Alterazione finitura superficiale**
	guasti	Variazione del livello qualitativo della finitura superficiale.
	controlli	Incremento della porosità e rugosità della superficie, variazione cromatica, aspetto degradato.
	cause	Condizioni termo igrometriche interne non salubri, assenza di adeguato trattamento protettivo, polvere.
	intervento	Trattamento superficiale con prodotti silossanici.
periodicità dei controlli		**Visiva**
	descrizione	Valutazione visiva per determinare presenza e dimensioni di anomalie.
	frequenza	5 anni ☑ utente ☐ personale specializzato
interventi		**Ripristino**
	descrizione	Ripristino di parti mancanti o eliminate per ricostruzione dell'integrità dell'elemento.
	frequenza	quando occorre ☐ utente ☑ personale specializzato
interventi		**Iniezioni di prodotti**
	descrizione	Intervento mediante inizione di amteriale adeguatamente scelto al fine di ripristinare il materiale per il quale si è riscontrata l'anomalia.
	frequenza	quando occorre ☐ utente ☑ personale specializzato

ELEMENTO TECNICO		Colonne in acciaio
descrizione		Strutture verticali realizzate in profilo metallico.
modalità uso		Trasferire le sollecitazioni statiche e sismiche trasmesse dai piani della sovrastruttura al piano di fondazione.
anomalie possibili		Danneggiamento
	guasti	Diminuzione più o meno grave ed evidente di efficienza e di consistenza di un elemento .
	controlli	Presenza di lesioni, aspetto degradato.
	cause	Cause accidentali, atti di vandalismo.
	intervento	Rimozione delle parti di calcestruzzo ammalorato, rimozione della ruggine con energica spazzolatura, protezione con idoneo passivante e ricostruzione dei copriferri.
anomalie possibili		Deformazione
	guasti	Alterazione duratura dell'aspetto e della configurazione, misurabile dalla variazione delle distanze tra i suoi punti.
	controlli	Inflessione visibile; rigonfiamenti; distacchi; lesioni.
	cause	Presenza di carichi superiori a quelli di calcolo, cedimenti del terreno al di sotto del piano di posa
	intervento	Rimozione di carichi e/o ripristino strutturale, progettazione di rinforzi, sottofondazioni locali, eliminazione delle cause delle eventuali modifiche geomorfologiche del terreno.
anomalie possibili		Alterazione finitura superficiale
	guasti	Variazione del livello qualitativo della finitura superficiale.
	controlli	Incremento della porosità e rugosità della superficie, variazione cromatica, aspetto degradato.
	cause	Condizioni termo igrometriche interne non salubri, assenza di adeguato trattamento protettivo, polvere.
	intervento	Trattamento superficiale con prodotti silossanici.
periodicità dei controlli		Visiva
	descrizione	Valutazione visiva per determinare presenza e dimensioni di anomalie.
	frequenza	5 anni ☑ utente ☐ personale specializzato
interventi		Ripristino
	descrizione	Ripristino di parti mancanti o eliminate per ricostruzione dell'integrità dell'elemento.
	frequenza	quando occorre ☐ utente ☑ personale specializzato
interventi		Tinteggiatura
	descrizione	Rinnovo finitura protettiva.
	frequenza	quando occorre ☐ utente ☑ personale specializzato

ELEMENTO TECNICO		Solai in acciaio
descrizione		Strutture piane orizzontali realizzate con profilati metallici che trasferiscono i carichi alla struttura.
modalità uso		Trasferire i carichi di esercizio alle strutture verticali. Evitare di far cadere sulle pavimentazioni oggetti pesanti od appuntiti, non versare sostanze corrosive.
anomalie possibili		Danneggiamento
	guasti	Diminuzione più o meno grave ed evidente di efficienza e di consistenza di un elemento .
	controlli	Presenza di lesioni, aspetto degradato.
	cause	Cause accidentali, atti di vandalismo.
	intervento	Rimozione delle parti di calcestruzzo ammalorato, rimozione della ruggine con energica spazzolatura, protezione con idoneo passivante e ricostruzione dei copriferri.
anomalie possibili		Corrosione
	guasti	Degrado che implica l'evolversi di un processo chimico: rigonfiamenti del copriferro.
	controlli	Distacco del copriferro e formazione di colature di ruggine, aspetto degradato.
	cause	Fattori esterni ambientali o climatici, incompatibilità dei materiali e dei componenti, mancata manutenzione.
	intervento	Rimozione delle parti di calcestruzzo ammalorato e della ruggine. Protezione con idoneo passivante e ricostruzione dei copriferri.
anomalie possibili		Lesione
	guasti	Rottura che si manifesta in una qualsiasi struttura quando lo sforzo a cui è sottoposta supera la resistenza corrispondente del
	controlli	Fenditure interne più o meno ramificate (es. lesione isolata, diffusa, a croce, cantonale, a martello, verticale, a 45°, ecc.) e profonde (es.lesione capillare, macroscopica, ecc.).
	cause	Assestamento differenziale delle fondazioni per cedimenti del terreno (es. traslazione verticale, traslazione orizzontale, rotazione). Schiacciamento per carico localizzato. Schiacciamento
	intervento	Ispezione tecnico specializzato, progettazione di rinforzi, sottofondazioni locali, eliminazione delle cause delle eventuali modifiche geomorfologiche del terreno.
periodicità dei controlli		Visiva
	descrizione	Valutazione visiva per determinare presenza e dimensioni di anomalie.
	frequenza	5 anni ☑ utente ☐ personale specializzato
interventi		Sostituzione
	descrizione	Rinnovi dell'elemento (manto, strato, rivestimento…)
	frequenza	quando occorre ☐ utente ☑ personale specializzato
interventi		Tinteggiatura
	descrizione	Rinnovo finitura protettiva.
	frequenza	quando occorre ☐ utente ☑ personale specializzato

ELEMENTO TECNICO		Travi in acciaio
descrizione		Strutture orizzontali o inclinate che trasferiscono i carichi a pilastri o pareti realizzate con profilati metallici.
modalità uso		Trasferire i carichi dei solai alle strutture verticali. Gli elementi non devono eseere manomessi in alcun modo pena la loro stabilità. E' vietata l'apertura di fori di qualsiasi genere se non predisposte direttamente in stabilimento.
anomalie possibili		Danneggiamento
	guasti	Diminuzione più o meno grave ed evidente di efficienza e di consistenza di un elemento .
	controlli	Presenza di lesioni, aspetto degradato.
	cause	Cause accidentali, atti di vandalismo.
	intervento	Rimozione delle parti di calcestruzzo ammalorato, rimozione della ruggine con energica spazzolatura, protezione con idoneo passivante e ricostruzione dei copriferri.
anomalie possibili		Deformazione
	guasti	Alterazione duratura dell'aspetto e della configurazione, misurabile dalla variazione delle distanze tra i suoi punti.
	controlli	Inflessione visibile; rigonfiamenti; distacchi; lesioni.
	cause	Presenza di carichi superiori a quelli di calcolo, cedimenti del terreno al di sotto del piano di posa
	intervento	Rimozione di carichi e/o ripristino strutturale, progettazione di rinforzi, sottofondazioni locali, eliminazione delle cause delle eventuali modifiche geomorfologiche del terreno.
anomalie possibili		Alterazione finitura superficiale
	guasti	Variazione del livello qualitativo della finitura superficiale.
	controlli	Incremento della porosità e rugosità della superficie, variazione cromatica, aspetto degradato.
	cause	Condizioni termo igrometriche interne non salubri, assenza di adeguato trattamento protettivo, polvere.
	intervento	Trattamento superficiale con prodotti silossanici.
periodicità dei controlli		Visiva
	descrizione	Valutazione visiva per determinare presenza e dimensioni di anomalie.
	frequenza	5 anni ☑ utente ☐ personale specializzato
interventi		Ripristino
	descrizione	Ripristino di parti mancanti o eliminate per ricostruzione dell'integrità dell'elemento.
	frequenza	quando occorre ☐ utente ☑ personale specializzato
interventi		Tinteggiatura
	descrizione	Rinnovo finitura protettiva.
	frequenza	quando occorre ☐ utente ☑ personale specializzato

Consorzio dei NAVIGLI S.p.A.

ECOCENTRO BUSTO GAROLFO
Viale dell'Industria, 65 – 20020 Busto Garolfo (MI)

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI: "REALIZZAZIONE NUOVA AREA ADIBITA A CENTRO DEL RIUTILIZZO"

N. Archivio: **BZE22232**			F		
Codice Documento		Pagina	E		
ESE		-	D		
			C		
N. Elaborato		rev.	B		
		-	A		
			REV.	**DATA**	**OGGETTO REVISIONE**

BZ ENGINEERING S.r.l.

PROGETTAZIONE E VERIFICHE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Via Palestro, 18 - 20001 Inveruno (MI)
P.IVA 02242760029
Tel. +39.02.84.94.11.52
e-mail info@bzengineering.it
www.bzengineering.it

06 Febbraio 2023

LA PROPRIETA' DI QUESTI ELABORATI E' RISERVATA A TERMINI DI LEGGE. QUALUNQUE RIPRODUZIONE O UTILIZZAZIONE ANCHE PARZIALE NON PUO' ESSERE EFFETTUATA SENZA AUTORIZZAZIONE DELLA SOCIETA' BZ ENGINEERING S.R.L.

Consorzio dei NAVIGLI S.p.A.

ECOCENTRO BUSTO GAROLFO
Viale dell'Industria, 65 – 20020 Busto Garolfo (MI)

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI: "REALIZZAZIONE NUOVA AREA ADIBITA A CENTRO DEL RIUTILIZZO"

ELENCO ELABORATI PROGETTUALI

N. Archivio: **BZE22232**				F		
Codice Documento			Pagina	E		
ESE			**1 di 3**	D		
				C		
N. Elaborato			rev.	B		
D	**T**	**G**	**0**	**1**	**-**	A
						REV.	**DATA**	**OGGETTO REVISIONE**

BZ ENGINEERING S.r.l.

PROGETTAZIONE E VERIFICHE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Via Palestro, 18 - 20001 Inveruno (MI)
P.IVA 02242760029
Tel. +39.02.84.94.11.52
e-mail info@bzengineering.it
www.bzengineering.it

06 Febbraio 2023

La forma, le principali dimensioni e le caratteristiche delle opere sono quelle risultanti dagli elaborati allegati, qui di seguito indicati:

DOCUMENTI GENERALI

DTG01: ELENCO ELABORATI PROGETTUALI

DTG02: RELAZIONE TECNICA GENERALE

DTG03: RELAZIONE DI CALCOLO

DOCUMENTI ECONOMICI

DTE01: COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

ELABORATI GRAFICI

TAVOLA N° **1** DESTINAZIONE D'USO DEGLI AMBIENTI
Estratto Planimetrico

TAVOLA N° **2** POSIZIONAMENTO QUADRI ELETTRICI
Estratto Planimetrico

TAVOLA N° **3** DISTRIBUZIONE IMPIANTO ILLUMINAZIONE NORMALE E DI EMERGENZA
Estratto Planimetrico

TAVOLA N° **4** DISTRIBUZIONE IMPIANTO FORZA MOTRICE
Estratto Planimetrico

SCHEMI ELETTRICI

TAVOLA N° **S1** QUADRO ELETTRICO INTERRUTTORE GENERALE
Schema Unifilare

TAVOLA N° **S2** QUADRO ELETTRICO GENERALE DI DISTRIBUZIONE
Schema Unifilare

Consorzio dei NAVIGLI S.p.A.

ECOCENTRO BUSTO GAROLFO
Viale dell'Industria, 65 – 20020 Busto Garolfo (MI)

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI: "REALIZZAZIONE NUOVA AREA ADIBITA A CENTRO DEL RIUTILIZZO"

RELAZIONE TECNICA GENERALE

N. Archivio: **BZE22232**			F		
Codice Documento		Pagina	E		
ESE		**1 di 51**	D		
			C		
N. Elaborato		rev.	B		
D	**T**	**G**	**0**	**2**	**-**	A		
						REV.	**DATA**	**OGGETTO REVISIONE**

BZ ENGINEERING S.r.l.

PROGETTAZIONE E VERIFICHE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Via Palestro, 18 - 20001 Inveruno (MI)
P.IVA 02242760029
Tel. +39.02.84.94.11.52
e-mail info@bzengineering.it
www.bzengineering.it

06 Febbraio 2023

SOMMARIO

1 PREMESSA 3
- 1.1. GENERALITÀ 3
- 1.2. LIMITI DI PROGETTAZIONE 6
- 1.3. ESCLUSIONI 6

2 LEGGI, DECRETI E NORME DI RIFERIMENTO 7

3 DATI DI PROGETTO E CRITERI DI DIMENSIONAMENTO 10
- 3.1 CRITERI DI APPLICAZIONE DELLA NORMATIVA VIGENTE 10
E CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI 10
- 3.2 DATI DI PROGETTO 14

4 OGGETTO E DESCRIZIONE DELLE OPERE 18
- 4.1 PREMESSA 18
- 4.2 QUADRO ELETTRICO INTERRUTTORE GENERALE 18
- 4.3 QUADRO ELETTRICO GENERALE DI DISTRIBUZIONE 19
- 4.4 IMPIANTO DI TERRA 20
- 4.5 IMPIANTO ILLUMINAZIONE NORMALE E DI EMERGENZA 21
- 4.6 IMPIANTO FORZA MOTRICE 21
- 4.6 AUTOMAZIONE CANCELLI INGRESSO 22

5 PRESCRIZIONI GENERALI 24
- 5.1. ASPETTI PECULIARI DELLA SICUREZZA OPERATIVA 24
- 5.2. QUALITÀ DEI MATERIALI E LUOGHI DI INSTALLAZIONE 24
- 5.3. QUADRI ELETTRICI E SOTTOQUADRI 25
- 5.4. IMPIANTO DI TERRA 27
- 5.5. MODALITÀ DI POSA TUBAZIONI 30
- 5.6. CAVI 32
- 5.7. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA 37
- 5.8. IMPIANTO ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA 38
- 5.9. PRESCRIZIONE PER LE PRESE 40
- 5.10. COMANDI LOCALI 41

6 PRESCRIZIONI PARTICOLARI 42
- 6.1. AMBIENTE A MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO 42
- 6.2. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI 44
- 6.3 CLAUSOLA DI RISERVATEZZA 48

7 VERIFICHE 49
- 7.1. VERFICHE VISIVE 49
- 7.2. VERIFICHE STRUMENTALI 49

8 ADEMPIMENTI DELL'INSTALLATORE 50

9 OBBLIGHI DEL COMMITTENTE 51

1 PREMESSA

○ 1.1. Generalità

1.1.1. Il progetto ha come oggetto la descrizione dei criteri esecutivi e l'indicazione dei componenti necessari per la realizzazione degli impianti elettrici in bassa tensione relativi la nuova area adiacente l'Ecocentro sito in Viale dell'Industria, 65 nel comune di Busto Garolfo (MI).

1.1.2. La tipologia dell'intervento rientra nei limiti di progettazione obbligatoria, secondo art.5 (progettazione impianti) facendo riferimento al D.M. n.37 del 22.01.2008 regolamento per il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici:

[1] *Per l'installazione, la trasformazione e l'ampliamento degli impianti di cui all'art. 1, comma 2, lettere a), b), c), d), e), g), è redatto un progetto. Fatta salva l'osservanza delle normative più rigorose in materia di progettazione, nei casi indicati al comma 2, il progetto è redatto da un professionista iscritto negli albi professionali secondo la specifica competenza tecnica richiesta mentre, negli altri casi, il progetto, come specificato all'art. 7, comma 2, è redatto, in alternativa, dal responsabile tecnico dell'impresa installatrice.*

[2] *Il progetto per l'installazione, trasformazione e ampliamento, è redatto da un professionista iscritto agli albi professionali secondo le specifiche competenze tecniche richieste, nei seguenti casi:*

a) *impianti di cui all'art. 1, comma 2, lettera a), per tutte le utenze condominiali e per utenze domestiche di singole unità abitative aventi potenza impegnata superiore a 6 kW o per utenze domestiche di singole unità abitative di superficie superiore a 400 m²;*

b) *impianti elettrici realizzati con lampade fluorescenti a catodo freddo, collegati ad impianti elettrici, per i quali è obbligatorio il progetto e in ogni caso per impianti di potenza complessiva maggiore di 1200 VA resa dagli alimentatori;*

c) impianti di cui all'art. 1, comma 2, lettera a), relativi agli immobili adibiti ad attività produttive, al commercio, al terziario e ad altri usi, quando le utenze sono alimentate a tensione superiore a 1000 V, inclusa la parte in bassa tensione, o quando le utenze

sono alimentate in bassa tensione aventi potenza impegnata superiore a 6 kW o qualora la superficie superi i 200 m²;

d) *impianti elettrici relativi ad unità immobiliari provviste, anche solo parzialmente, di ambienti soggetti a normativa specifica del CEI, in caso di locali adibiti ad uso medico o per i quali sussista pericolo di esplosione o a maggior rischio di incendio, nonché per gli impianti di protezione da scariche atmosferiche in edifici di volume superiore a 200 m³;*

e) *impianti di cui all'art. 1, comma 2, lettera b), relativi agli impianti elettronici in genere quando coesistono con impianti elettrici con obbligo di progettazione;*

f) *impianti di cui all'art. 1, comma 2, lettera c), dotati di canne fumarie collettive ramificate, nonché impianti di climatizzazione per tutte le utilizzazioni aventi una potenzialità frigorifera pari o superiore a 40.000 frigorie/ora;*

g) *impianti di cui all'art. 1, comma 2, lettera e), relativi alla distribuzione e l'utilizzazione di gas combustibili con portata termica superiore a 50 kW o dotati di canne fumarie collettive ramificate, o impianti relativi a gas medicali per uso ospedaliero e simili, compreso lo stoccaggio;*

h) *impianti di cui all'art. 1, comma 2, lettera g), se sono inseriti in un'attività soggetta al rilascio del certificato prevenzione incendi e, comunque, quando gli idranti sono in numero pari o superiore a 4 o gli apparecchi di rilevamento sono in numero pari o superiore a 10.*

[3] *I progetti degli impianti sono elaborati secondo la regola dell'arte. I progetti elaborati in conformità alla vigente normativa e alle indicazioni delle guide e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo, si considerano redatti secondo la regola dell'arte.*

[4] *I progetti contengono almeno gli schemi dell'impianto e i disegni planimetrici nonché una relazione tecnica sulla consistenza e sulla tipologia dell'installazione, della trasformazione o dell'ampliamento dell'impianto stesso, con particolare riguardo alla tipologia e alle caratteristiche dei materiali e componenti da utilizzare e alle misure di prevenzione e di sicurezza da adottare.*

Nei luoghi a maggior rischio di incendio e in quelli con pericoli di esplosione, particolare attenzione è posta nella scelta dei materiali e componenti da utilizzare nel rispetto della specifica normativa tecnica vigente.

[5] *Se l'impianto a base di progetto è variato in corso d'opera, il progetto presentato è integrato con la necessaria documentazione tecnica attestante le varianti, alle quali, oltre che al progetto, l'installatore è tenuto a fare riferimento nella dichiarazione di conformità.*

[6] *Il progetto, di cui al comma 2, è depositato presso lo sportello unico per l'edilizia del comune in cui deve essere realizzato l'impianto nei termini previsti all'art. 11.*

L'articolo 1 stabilisce:

Ambito di applicazione

1. Il presente decreto si applica agli impianti posti al servizio degli edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso, collocati all'interno degli stessi o delle relative pertinenze. Se l'impianto è connesso a reti di distribuzione si applica a partire dal punto di consegna della fornitura.

2. Gli impianti di cui al comma 1 sono classificati come segue:

a) impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzazione dell'energia elettrica, impianti di protezione contro le scariche atmosferiche, nonché gli impianti per l'automazione di porte, cancelli e barriere;

b) impianti radiotelevisivi, le antenne e gli impianti elettronici in genere;

c) impianti di riscaldamento, di climatizzazione, di condizionamento e di refrigerazione di qualsiasi natura o specie, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e delle condense, e di ventilazione ed aerazione dei locali;

d) impianti idrici e sanitari di qualsiasi natura o specie;

e) impianti per la distribuzione e l'utilizzazione di gas di qualsiasi tipo, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e ventilazione ed aerazione dei locali;

f) impianti di sollevamento di persone o di cose per mezzo di ascensori, di montacarichi, di scale mobili e simili;

g) impianti di protezione antincendio.

3. Gli impianti o parti di impianto che sono soggetti a requisiti di sicurezza prescritti in attuazione della normativa comunitaria, ovvero di normativa specifica, non sono disciplinati, per tali aspetti, dalle disposizioni del presente decreto.

1.1.3. Il progetto contiene tutte le specifiche tecniche e le prescrizioni di sicurezza, previste dalle Norme tecniche vigenti, indispensabili per la corretta esecuzione degli impianti elettrici applicabili alle singole destinazioni d'uso indicate sopra.

1.1.4. Le distribuzioni e le protezioni delle singole linee, sono state verificate/eseguite in funzione delle tipologie, dei carichi elettrici richiesti nei vari ambienti in modo da essere conformi alle normative vigenti e soddisfare le esigenze operative richieste.

○ 1.2. Limiti di progettazione

Il presente progetto è limitato alle attività impiantistiche descritte e quantificate nei documenti facenti parte della presente progettazione.
Sommariamente le attività impiantistiche richieste dalla Committente sono:

- Quadro elettrico interruttore generale;
- Quadro elettrico generale di distribuzione;
- Impianto di terra;
- Impianto illuminazione normale di emergenza;
- Impianto FM.

○ 1.3. Esclusioni

Sono escluse dalla presente progettazione:

- Realizzazione vie cavi interrate;
- Opere edili;
- Opere da fabbro;
- Tutto quanto non espressamente indicato e descritto.

2 LEGGI, DECRETI E NORME DI RIFERIMENTO

L'impianto elettrico e i suoi componenti, dovranno essere conformi in tutto alle prescrizioni delle leggi o dei regolamenti in vigore, o che siano emanati durante l'esecuzione dei lavori.
In particolare, ma non in senso limitativo, dovranno essere rispettate le norme riportate ai paragrafi seguenti.
Altre normative, aventi valore di legge, relative ai singoli componenti degli impianti, anche se non espressamente richiamate, devono essere rigorosamente applicate.

2.1. Leggi e decreti

- Legge Nº 186 del 1º marzo 1968: Disposizioni concernerti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici (G.U. n.77 del 23/3/68).
- Legge N°46/90 del 5 marzo 1990 "Norme per la sicurezza degli impianti" (limitatamente agli articoli 8, 14 e 16).
- D.M. N° 37 del 22 gennaio 2008 "Regolamento per il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione di impianti all'interno di edifici".
- D.Lgs N° 81 del 9 aprile 2008: Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e s.m.i.
- D.Lgs. N° 106 del 03 agosto 2009: Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n.81 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D.Lgs. del 19-05-2016 n. 86 " Attuazione della direttiva 2014/35/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione."
- D.Lgs. 06/11/07 n. 194 "Attuazione della direttiva 2004/108/CE concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE";

- D.Lgs. 31/07/97 n. 277 “Modificazione al decreto legislativo 25 novembre 1996 n. 626, recante attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato a essere utilizzato entro taluni limiti di tensione”;
- D.P.R.1 agosto 2011, n. 151 - Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell’articolo 49, comma 4 - quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.

2.2. Norme

L'impianto dovrà essere eseguito in osservanza a tutte le Norme tecniche vigenti alla data di assegnazione dei lavori, comprese eventuali varianti, completamenti o integrazioni alle Norme stesse.
Le principali norme e guide alle quali dovrà essere soggetto l’edificio sono le seguenti:

➢ Le vigenti norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI); in particolare si rammentano:

- Norma CEI 0-2: guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- Norme CEI 11-1: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra;
- Norma CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione d'energia elettrica;
- Norma CEI 11-27: Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua;
- Norma CEI 11-37: Guida per l’esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1kV.
- Norma CEI 64-8/1 – 8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- Norma CEI EN 61439-1 (CEI 17-113): Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT); Parte 1: Regole generali;
- Norma CEI EN 61439-2 (CEI 17-114): Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT); Parte 2: Quadri di potenza;

- Norma CEI EN 61439-3 (CEI 17-116): Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT); Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO);
- Norme CEI 64-12: Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;
- Norma CEI EN 60529 (CEI 70-1) Ed Seconda 1997: Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- Norma CEI 34-21: Apparecchi d'illuminazione – Parte 1: Prescrizioni generali e prove;
- Norma CEI 34-22: Apparecchi d'illuminazione – Parte 2: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza;
- Guida CEI 64-14: Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori;

➢ Le vigenti norme dell'Ente di Unificazione Nazionale (UNI); in particolare si rammentano:

- Norma UNI EN 12464-1 "Luce e illuminazione - Illuminazione dei luoghi di lavoro" - Parte 1: posti di lavoro in interni.
- Norma UNI EN 12464-2 "Luce e illuminazione - Illuminazione dei luoghi di lavoro" - Parte 1: posti di lavoro in esterno.
- Norma UNI EN1838 "Illuminazione di sicurezza".

3 DATI DI PROGETTO E CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

○ 3.1 Criteri di applicazione della normativa vigente e classificazione degli ambienti

➢ 3.1.1 Applicazione della normativa vigente

Gli impianti elettrici dovranno essere progettati e realizzati secondo la Regola dell'Arte (DM 37/08) ed in osservanza alle disposizioni legislative e normative vigenti.

Con la Legge 1° marzo 1968 – n. 186, le NORME CEI sono state riconosciute "NORME di Buona Tecnica".
Detta Legge recita:
Art. 1 – Tutti i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni, gli impianti elettrici ed elettronici, devono essere realizzati e costruiti a Regola d'Arte.
Art. 2 – I materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni, gli impianti elettrici ed elettronici, realizzati secondo le NORME del Comitato Elettrotecnico Italiano, si considerano conformi alla Regola d'Arte.
Pertanto le Norme CEI devono essere utilizzate a supporto degli articoli di legge là dove vengono espresse indicazioni di carattere generale, senza specificazioni tecniche.
Il D.M. n. 37/08 del 22 gennaio 2008 integra quanto precedentemente citato: in particolare l'articolo 7 sancisce l'obbligatorietà della Dichiarazione di Conformità rilasciata dall'impresa installatrice a riguardo della realizzazione degli impianti. La realizzazione ed installazione degli impianti deve soddisfare quanto stabilito dall'Art. 6, comma 1 del sopra citato D.M. 37/08. L'Art. 6, comma 1 detta testualmente: "Le imprese realizzano gli impianti secondo la Regola dell'Arte in conformità alla normativa vigente e sono responsabili della corretta esecuzione degli stessi. Gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI e di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione Europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo, si considerano eseguiti secondo la Regola dell'Arte."

- 3.1.2 Applicazione della normativa CEI vigente

3.1.2.1 Classificazione degli ambienti per gli impianti elettrici

In relazione alla tipologia di attività presenti nell'ambito di intervento, con riferimento alle norme CEI, saranno adottate le seguenti classificazioni.

L'attività svolta all'interno dell'area in oggetto è quella di "centro del riutilizzo", all'interno del quale verranno stoccati i materiali usati non deperibili da riutilizzare. Come indicato dalla Committente saranno stoccati oggetti dismessi che potranno essere riutilizzati da altre persone. Non verranno stoccati oggetti/materiali con rischio di esplosione.

L'area in oggetto copre una superfice lorda di circa 900m².

Il luogo di lavoro è a basso rischio d'incendio in quanto:

- L'attività svolta non rientra nell'elenco delle attività soggette ai controlli dei Vigili del Fuoco ai sensi del D.P.R. 151/2011.
- L'attività svolta non è dotata di specifica regola tecnica verticale.
- Sono rispettati i seguenti requisiti:
  - affollamento complessivo ≤ 100 occupanti;
  - superficie lorda complessiva ≤ 1000 m2;
  - piani situati a quota compresa tra -5 m e 24 m;
  - non si detengono o trattano materiali combustibili in quantità significative;
  - non si detengono o trattano sostanze o miscele pericolose in quantità significative;
  - non si effettuano lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio.

La sezione 751 della CEI 64-8/7, definisce 3 tipi di ambienti a maggior rischio in caso di incendio (MARCI) in relazione alla causa che determina il maggiore rischio:

751.03.2 ex ambienti a maggior rischio di tipo A

Sono gli "ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o per l'elevato danno ad animali e cose". Tali ambienti sono individuati secondo il criterio delle influenze esterne nella tabella:

Codice	Descrizione
BD2	Luoghi caratterizzati da bassa densità di affollamento e difficoltà di esodo Es: fabbricati di altezza elevata
BD3	Luoghi caratterizzati da alta densità di affollamento e facilità di esodo Es. Ambienti aperti al pubblico (teatri, cinema, centri commerciali)
BD4	Luoghi caratterizzati da alta densità di affollamento e difficoltà di esodo Es. Fabbricati di grande altezza aperti al pubblico, quali hotel, ospedali, case di riposo e simili

Tabella 1 – Nuova Norma CEI 64-8 e ambienti a maggior rischio in caso di incendio (ex tipo A) secondo il criterio delle influenze esterne.

La norma quindi suggerisce di considerare come ambienti a maggior rischio in caso di incendio secondo l'articolo 751.03.2 (ex tipo A) le attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco indicate nell'elenco seguente, a meno di diversa valutazione del rischio.

751.03.3 ex ambienti a maggior rischio di tipo B

Gli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio in quanto costruiti con materiali combustibili vengono anch'essi individuati con il criterio delle influenze esterne:

Codice	Descrizione
CA2	Fabbricati costruiti prevalentemente in materiali combustibili

Tabella 2 – Nuova Norma CEI 64-8 e ambienti a maggior rischio in caso di incendio (ex tipo B) secondo il criterio delle influenze esterne.

751.03.4 ex ambienti a maggior rischio di tipo C

Per gli ambienti a maggior rischio in caso di incendio per la presenza di materiale combustibile vengono anch'essi individuati con il criterio delle influenze esterne:

Codice	Descrizione
BE2	Fabbricati adibiti allo stoccaggio/lavorazione di materiali combustibili in quantità rilevante

Tabella 3 – Nuova Norma CEI 64-8 e ambienti a maggior rischio in caso di incendio (ex tipo C) secondo il criterio delle influenze esterne.

In questo caso la nota chiarisce che sono da classificare come BE2 i compartimenti antincendio/fabbricati con carico d'incendio specifico di progetto qfd > 450 MJ/m².

Nel caso in esame gli ambienti di lavoro in oggetto, in relazione alle considerazioni sopra descritte, alle superfici, ai materiali in deposito ed alle lavorazioni previste sono classificati come "luoghi ordinari".

Cautelativamente e non obbligatoriamente si consiglia di realizzare gli impianti rispettando le prescrizioni tecniche indicate dalle Norme CEI 64-8/7 per gli ambienti a maggior rischio in caso di incendio (vedere prescrizioni tecniche CAP: 6.1).

○ 3.2 Dati di progetto

3.2.1. Lo sviluppo del progetto è basato sulle esigenze ed indicazioni fornite dalla Committente tenendo presente, sia le esigenze di servizio sia gli aspetti di distribuzione generale.
L'intervento consisterà nell'adeguamento degli impianti elettrici e speciali presenti negli ambienti interessati.

3.2.2. I sistemi elettrici vengono classificati in relazione alla tensione nominale, al sistema di distribuzione dei conduttori attivi ed allo stato del neutro.
Le norme prevedono i seguenti sistemi di categoria:

SISTEMI DI CATEGORIA	TENSIONE NOMINALE U_n [V]
0 (zero)	≤ 50 in c.a. ≤ 120 in c.c.
I	50 < U_n ≤ 1.000 in c.a. 120 < U_n ≤ 1.500 in c.c.
II	1.000 < U_n ≤ 30.000 in c.a. 1.500 < U_n ≤ 30.000 in c.c.
III	U_n ≥ 30.000

Essendo che gli impianti principali degli ambienti interessati saranno alimentati alla tensione nominale di 400/230 V – 50 Hz con contatore fiscale di energia dedicato, si è quindi in presenza di un sistema elettrico di I Categoria.

Per i sistemi di distribuzione, relativamente al sistema dei conduttori attivi, si individuano:

SISTEMA	NUMERO DI CONDUTTORI ATTIVI
monofase	2 (fase-fase) 2 (fase-neutro)
trifase	3 (L1-L2-L3) 4 (L1-L2-L3-N)

Gli impianti che si andranno ad adeguare nella parte di fabbricato in oggetto, sono sia del tipo monofase che trifase.

Infine in relazione allo stato del neutro le norme definiscono diversi sistemi di distribuzione in funzione del collegamento a terra del neutro e delle masse.

Tali sistemi sono indicati simbolicamente da due lettere di cui la prima indica lo stato del neutro del secondario del trasformatore di distribuzione e la seconda il modo con cui le masse sono collegate a terra presso l'utente.

Un'ulteriore terza lettera indica se il conduttore di neutro e il PE risultano separati.

I sistemi sono riassunti nella seguente tabella:

SISTEMA DI DISTRIBUZIONE	DEFINIZIONE
TT	Sistema con un punto collegato direttamente a terra e le masse dell'installazione collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico.
TN-S	Sistema con un punto collegato direttamente a terra e le masse dell'installazione collegate a quel punto per mezzo del conduttore di protezione. Conduttore di neutro e di protezione separati.

TN-C	Sistema con un punto collegato direttamente a terra e le masse dell'installazione collegate a quel punto per mezzo del conduttore di protezione. Conduttore di neutro e di protezione combinati in un unico conduttore.
TN-C-S	Sistema con un punto collegato direttamente a terra e le masse dell'installazione collegate a quel punto per mezzo del conduttore di protezione. Conduttore di neutro e di protezione combinati in un unico conduttore solo in una parte del sistema.
IT	Sistema con nessuna parte attiva collegata a terra se non tramite una impedenza, mentre le masse sono collegate a terra.

Essendo l'attività in oggetto, come prima indicato, alimentata da un contatore fiscale di energia, gli impianti nel loro complesso utilizzeranno un sistema del tipo TT e cioè con un punto collegato direttamente a terra e le masse dell'installazione collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico.

3.2.3. La distribuzione dell'energia elettrica è di tipo radiale in derivazione dai quadri elettrici.
Nei quadri sono collegate le linee necessarie ad alimentare le singole utenze, sia monofase a 230 V e sia trifase a 400V presenti all'interno dell'area interessata.

3.2.4. La caduta massima di tensione per ogni circuito, misurata dal quadro generale di distribuzione al punto più lontano, quando sia inserito il carico nominale non dovrà superare il 4% della tensione a vuoto per tutti i circuiti.
La densità di corrente nei vari conduttori non dovrà mai essere superiore a quella consentita dalle tabelle CEI UNEL relative, tenendo conto delle modalità di posa e di un coefficiente di contemporaneità per le potenze installate (illuminazione = 1).

3.2.5. I gradi di protezione minimi degli involucri dovranno essere conformi a quanto indicato dalla Norma CEI 70-1.
Dovranno in ogni modo essere rispettati gradi di protezione superiori ed esecuzioni specifiche in ambienti particolari o classificati secondo la normativa CEI applicabile.

3.2.6. DATI PROGETTUALI

Di seguito si riassumono i dati progettuali d'ingresso per le determinazioni tecniche successive:

tipo sistema elettrico	I Categoria
sistema di distribuzione	trifase/monofase
classificazione del sistema	TT
tensione nominale di alimentazione	400/230 V c.a.
frequenza	50 Hz
potenza impiegata	20 kW

NOTA: per la protezione delle condutture alle sovracorrenti, la protezione contro i contatti diretti ed il sistema di protezione contro i contatti indiretti, vedere il documento allegato DTG03 – relazione di calcolo.

4 OGGETTO E DESCRIZIONE DELLE OPERE

Sono oggetto del presente progetto la realizzazione delle attività impiantistiche di seguito elencate. Gli impianti dovranno essere perfettamente funzionati e realizzati a regola d'arte.

○ 4.1 Premessa

L'impianto elettrico all'interno dei container risulta progettato e certificato con altra fornitura, di conseguenza escluso dalla presente progettazione.

○ 4.2 Quadro elettrico interruttore generale

All'esterno dell'area oggetto della presente progettazione, sarà realizzato un vano contatori all'interno del quale sarà installato il nuovo contatore fiscale di energia.
Immediate a valle del contatore dovrà essere realizzato un nuovo quadro elettrico contenente l'interruttore generale (il tratto di cavo all'ingresso del quadro elettrico dovrà avere lunghezza inferiore a 3 metri al fine di ridurre le possibilità di corto circuito) e dovrà essere realizzato in materiale isolante ed avere grado di protezione IP65.
Dovrà essere prevista l'installazione all'interno del quadro elettrico di scaricatori di sovratensioni, completi di fusibili (se richiesti dal produttore), adatti a gestire le sovratensioni che potrebbero essere indotte da un fulmine sulla linea elettrica di alimentazione.
All'interno del quadro sarà prevista la fornitura e la posa di un interruttore automatico magnetotermico differenziale, il quale avrà la funzione di generale di tutta l'area in oggetto.
All' interruttore generale dovrà essere abbinata una bobina di sgancio, necessaria per togliere tensione all'impianto in caso di emergenza.
Alla bobina sopra citata dovrà essere collegato un pulsante di sgancio il quale andrà ad agire sull'interruttore generale.
Il pulsante di emergenza dovrà essere del tipo sottovetro e dovrà essere installato in posizione visibile ed accessibile opportunamente segnalata.

Il pulsante dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- *contenitore di tipo stagno, con grado di protezione IP55, di colore rosso;*
- *fissato a parete e in zona facilmente visibile;*
- *con vetro a frangere e dotato del relativo attrezzo per la rottura del vetro;*
- *con lampada di segnalazione dello stato del circuito;*
- *cartello indicatore con colorazione rossa scritte bianche.*

Dovrà inoltre essere installato il cartello di segnalazione in prossimità del pulsante di emergenza.

Si dovrà inoltre provvedere alla fornitura e la posa della nuova linea di alimentazione dal "Quadro elettrico interruttore generale" fino al nuovo "Quadro elettrico generale di distribuzione" previsto all'interno del container adibito ad ufficio.

La linea dovrà essere realizzata mediante cavo tipo FG16OR16 di opportuna sezione e formazione, posata all'interno delle vie cavi predisposte.

Il quadro dovrà avere la composizione indicata nello schema elettrico allegato S1.

○ 4.3 Quadro elettrico generale di distribuzione

Dal "Quadro elettrico interruttore generale", con cavo a doppio isolamento si alimenterà il "Quadro elettrico generale di distribuzione" di nuova fornitura e posa, ubicato all'interno del container adibito ad ufficio, come rappresentato nell'elaborato grafico allegato Tavola 02.

Tale quadro alimenterà le varie utenze previste.

Il quadro sarà realizzato in carpenteria metallica, avente grado di protezione minimo IP40; al suo interno è previsto l'inserimento di interruttori automatici magnetotermici differenziali in modo da assicurare un'idonea selettività, una continuità d'esercizio ed un efficace coordinamento con l'impianto di terra, affinché in caso di guasto la tensione di contatto non superi mai i 50V.

Si ricorda che sulle porte dei locali in cui verrà alloggiato il quadro elettrico, è obbligatorio installare l'adeguata cartellonistica di sicurezza per l'estinzione di eventuali incendi.

Il "Quadro elettrico generale di distribuzione" dovrà essere provvisto di morsettiera e barretta di terra alla quale dovranno collegarsi i conduttori di terra relativi ad ogni linea di alimentazione.

Dovrà essere prevista l'installazione all'interno del quadro elettrico di scaricatori di sovratensioni, completi di fusibili (se richiesti dal produttore), adatti a gestire le sovratensioni che potrebbero essere indotte da un fulmine sulla linea elettrica di alimentazione.
Infine dovrà essere prevista la fornitura e posa delle targhette di identificazione da fissare ai cavi in uscita dal "Quadro elettrico generale di distribuzione". Tali targhette dovranno essere posate in più punti lungo il percorso della linea in modo da rendere facilmente identificabile la linea stessa.
Il quadro dovrà essere realizzato secondo quanto indicato nello schema elettrico allegato S2.

○ 4.4 Impianto di terra

Sarà prevista la realizzazione dell'impianto di dispersione a terra conforme ad un sistema di tipo T-T.
L'impianto sarà realizzato con un dispersore lineare (corda di rame nuda) e integrato da dispersori verticali in acciaio zincato a croce oltre ai collegamenti dei ferri di armatura perimetrali ed i ferri della struttura del deposito esterno.
Detto impianto dovrà essere attestato ad un nodo equipotenziale principale (NEP) previsto all'interno del "Quadro elettrico generale di distribuzione". Tale conduttore dovrà essere di tipo FS17 sez. 1x16mm² con guaina di protezione di colore giallo/verde.
Al nodo equipotenziale (NEP) dovranno essere attestati tutti i conduttori di protezione (PE) e tutti i conduttori equipotenziali (EQ) presenti nell'area in oggetto.
L'impianto dovrà essere realizzato secondo quanto indicato nell'elaborato grafico allegato Tavola 02.

○ 4.5 Impianto illuminazione normale e di emergenza

Gli impianti di illuminazione normale e di emergenza richiesti dalla Committente dovranno essere realizzati come rappresentato nell' elaborato grafico allegato Tavola 03, in particolare dovrà essere rispettata la tipologia dei corpi illuminanti indicata nell' elaborato stesso.
Dovrà essere previsto inoltre lo spostamento dell'attuale palo per illuminazione esterna, attualmente posizionato in adiacenza al cancello carraio ingresso secondario, in una nuova posizione da concordare con la Committente.
Relativamente l'impianto d'illuminazione di emergenza, quest'ultimo dovrà attivarsi automaticamente quando l'illuminazione ordinaria viene a mancare.
Tutti i corpi illuminanti dovranno essere adatti all'installazione su superfici infiammabili e resistenti alla fiamma ed all'accensione (secondo quanto previsto dalle norme CEI 34-21 art. 13.3).
Gli impianti saranno realizzati da linee in derivazione dal "Quadro elettrico generale di distribuzione", attestate agli interruttori automatici magnetotermici differenziali previsti.
La distribuzione degli impianti sarà realizzata in parte sfruttando le vie cavi interrate predisposte ed in parte mediante la fornitura e posa di nuove tubazioni rigide / flessibili in PVC comprensive di scatole di derivazione anch'esse in PVC ed accessori vari di raccordo e fissaggio.
I cavi di energia saranno di tipo multipolare FG16OR16 / unipolari FS17, di sezione e formazione proporzionata al carico.

○ 4.6 Impianto forza motrice

Mediante la fornitura e la posa di due nuove linee di alimentazione saranno alimentati i circuiti di forza motrice in derivazione dal "Quadro elettrico generale di distribuzione", attestate agli interruttori automatici magnetotermici differenziali previsti.
La distribuzione degli impianti sarà realizzata in parte sfruttando le vie cavi interrate predisposte ed in parte mediante la fornitura e posa di nuove tubazioni rigide / flessibili in PVC comprensive di scatole di derivazione anch'esse in PVC ed accessori vari di raccordo e fissaggio.

I cavi di energia saranno di tipo multipolare FG16OR16 / unipolari FS17, di sezione e formazione proporzionata al carico.
Inoltre dovrà essere prevista la fornitura e posa dei cavi di alimentazione delle due pompe sommerse in derivazione dal "Quadro elettrico pompe" (escluso dalla presente progettazione), oltre alla realizzazione dei rispettivi collegamenti.
I cavi di alimentazione delle pompe saranno di tipo multipolare FG16OR16 sez. 5G2,5mm² e dovranno essere posati sfruttando le vie cavi interrate predisposte.

○ 4.6 Automazione cancelli ingresso

Dovrà essere prevista la realizzazione degli impianti di automazione del cancello di ingresso principale e del cancello di ingresso secondario. In particolare dovrà essere prevista la fornitura e posa di:

- *Motoriduttori elettromeccanici per cancelli scorrevoli*
- *Schede elettroniche*
- *Lampeggianti*
- *Cremagliere*
- *Fotocellule di sicurezza e colonnine*
- *Coste di sicurezza*
- *Cartello "marcatura CE".*
- *Radiocomandi*

La distribuzione degli impianti sarà realizzata sfruttando le vie cavi interrate predisposte.
I cavi di energia saranno di tipo multipolare FG16OR16, mentre i cavi di segnale saranno di tipo idoneo per automazione cancelli (FRORR), di sezione e formazione proporzionata al carico.
Al termine dei lavori dovrà essere rilasciato dalla ditta installatrice, il fascicolo tecnico a corredo dell'impianto motorizzazione cancello carraio, redatto secondo la Direttiva Macchine 2006/42 CE, composto principalmente da:

- *verbale di collaudo*
- *dichiarazione CE di conformità*
- *registro di manutenzione*
- *manuale d'uso e manutenzione*

- *manuale attuatori e dichiarazione di conformità per macchine (costruttore)*
- *analisi dei rischi*
- *visura ordinaria Camera di Commercio Industria Artigianato e Argricoltura (ditta installatrice)*
- *raccolta fotografica.*

5 PRESCRIZIONI GENERALI

○ 5.1. Aspetti peculiari della sicurezza operativa

5.1.1. Nella realizzazione dei lavori previsti, inevitabilmente si presenterà la necessità di operare su circuiti a 400-230 V in tensione.
Gli addetti dovranno rispettare tutte le prescrizioni di Legge, adottando tutti i provvedimenti necessari per garantire la sicurezza personale e per evitare inconvenienti agli impianti.
Dovrà essere presente un “Preposto ai lavori” al quale sarà demandato il compito di “ordinare l’esecuzione di lavori in tensione” e gli addetti alla esecuzione materiale, dovranno essere in possesso dei “dispositivi di protezione personale (dpi)” (guanti, elmo, visiera, scarpe isolanti, attrezzi isolati, ecc.), inoltre dovranno disporre delle conoscenze tecnico professionali necessarie per effettuare le verifiche visive e strumentali sopra richiamate.

5.1.2. Questo articolo che riguarda alcuni aspetti della “Sicurezza” specifica della fattispecie, dovrà essere letto e sottoscritto dell’Installatore che assumerà l’incarico di eseguire i lavori descritti nel presente studio.
L’Installatore dovrà integrare il contenuto di questo articolo con il proprio “Piano della Sicurezza” afferente i propri rischi specifici e l’uso delle attrezzature come scale, trabattelli, attrezzi speciali, ecc.

○ 5.2. Qualità dei materiali e luoghi di installazione

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici dovranno essere adatti all'ambiente in cui vengono installati e hanno caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposte durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi saranno rispondenti alle relative Norme CEI e tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistono alla Legge 791.
Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali istruzioni d'uso, utilizzando la simbologia CEI e la lingua italiana.

- **5.3. Quadri elettrici e sottoquadri**

5.3.1. I quadri elettrici dovranno essere realizzati in materiale isolante in esecuzione da incasso/vista per posa a parete.
I quadri dovranno avere il grado di protezione subordinato al luogo di installazione

5.3.2. I quadri dovranno avere una formazione come rappresentato negli schemi elettrici allegati, completi di interruttori automatici magnetotermici e/o differenziali, in modo da assicurare un'idonea selettività, continuità di esercizio ed un efficace coordinamento con l'impianto di terra, affinché in caso di guasto la tensione di contatto non superi mai i 50 V.
Le derivazioni proposte hanno lo scopo di frazionare al massimo l'utilizzazione, in modo che, le eventuali porzioni di impianto escluse in caso di guasto non risultino significative ai fini della sicurezza di funzionamento dei vari impianti asserviti.

5.3.3. Le apparecchiature dovranno essere fissate alla struttura posteriore del quadro sulla portina anteriore cieca dovranno essere realizzate le feritoie adatte a rendere accessibili le manovre frontali e installati gli strumenti di misura, i selettori, i pulsanti ed i segnalatori luminosi.
Il quadro deve essere, tenuto chiuso a chiave ed accessibile solo dal personale di servizio in modo da impedire l’accesso alle persone estranee.

5.3.4. La disposizione delle apparecchiature sui pannelli del quadro, dovrà essere fatta in modo che il fronte dei pannelli risulti ordinato e sia immediato il reperimento dei vari comandi, inoltre deve tenere conto delle necessità dell'esercizio e della manutenzione.

5.3.5. Il cablaggio dovrà essere eseguito con conduttori di sezione, largamente dimensionati rispetto alle correnti convogliate, e dovranno essere ancorati da rigidi sostegni meccanici, adatti a sopportare le sollecitazioni elettrodinamiche, conseguenti alle correnti di corto circuito.

Tutte le connessioni sulle corde isolate dovranno essere eseguite con capicorda applicati a compressione con apposite pinze oleodinamiche.

5.3.6. Tutti i circuiti, sia di potenza sia ausiliari per comandi, segnalazioni e misure, che entrano od escono dal quadro generale di distribuzione, dovranno far capo ad apposite morsettiere di tipo componibile e di sezione adeguata ai conduttori che vi fanno capo.
Le morsettiere dovranno portare le indicazioni necessarie per contraddistinguere il circuito ed il servizio cui ciascun conduttore appartiene.
La struttura del quadro dovrà essere sempre tale da consentire l'agevole smaltimento del calore prodotto dalle apparecchiature installate.
Il livello di tenuta al corto circuito del quadro dovrà essere superiore o uguale a quanto indicato negli schemi unifilari.

5.3.7. In particolare dovranno essere effettuate e certificate tutte le prove previste per i quadri elettrici, dovranno inoltre essere disponibili i bollettini di prova e di collaudo.
Dovrà essere apposta la targa di identificazione con tutti i dati richiesti dalla Norma.
La targa di identificazione dovrà essere corredata dei seguenti dati tecnici:

- nome del costruttore quadrista
- numero di identificazione
- natura della corrente e frequenza
- tensioni nominali di funzionamento
- grado di protezione
- dimensioni
- schema elettrico e di morsettiera

○ 5.4. Impianto di terra

L'impianto di dispersione a terra delle eventuali correnti di guasto, di equipotenzializzazione delle masse e delle masse estranee, è unico ed esistente per l'intero fabbricato.

L'impianto è costituito da:

- conduttori di protezione (PE): sono i conduttori isolati, con guaina di colore giallo/verde, posati in tubazioni/canaline aventi la funzione di collegare tutte le masse dell'impianto elettrico;
- conduttori equipotenziali (EQ): sono i conduttori isolati, con guaina di colore giallo/verde per il collegamento a terra di tutte le masse estranee;
- i conduttori di protezione (PE) e i collegamenti equipotenziali (EQ) saranno interconnessi e attestati su di un nodo o eventuali sub-nodi costituiti da sbarre di rame.

Tutti i conduttori di protezione dovranno rispettare quanto prescritto nella norma CEI 64-8 nel capitolo 543.1.
In fase di controllo particolare attenzione sarà prestata nella verifica del corretto collegamento a terra di tutte le masse e della scelta delle sezioni dei conduttori di protezione, della continuità e della protezione meccanica degli stessi.

SEZIONI MINIME CONVENZIONALI PER I CONDUTTORI DI TERRA, DI PROTEZIONE, EQUIPOTENZIALE E DI NEUTRO

Premesso che la sezione dei conduttori di terra, di protezione, equipotenziali e di neutro dovranno comunque resistere alle sollecitazioni meccaniche ed alla corrosione e che in caso di guasto a terra questi non devono raggiungere temperature dannose sia per l'ambiente circostante, sia per la buona conservazione del conduttore e delle giunzioni.

Nel presente progetto sono state applicate le seguenti sezioni minime:

CONDUTTORE DI PROTEZIONE	
SEZIONE CONDUTTORE DI FASE S [mm²]	SEZIONE CONDUTTORE DI PROTEZIONE Sp [mm²]
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 \leq S \leq 35$	16
$S > 35$	$S_p = S/2$

NOTE

Si sceglierà la sezione più elevata nel caso in cui la sezione risultante del conduttore di protezione non dovesse essere unificata.

In caso di utilizzo di conduttore di protezione non facente parte del conduttore di alimentazione la sezione comunque non sarà inferiore a 2,5 mm² quando sarà prevista la protezione meccanica e non inferiore a 4 mm² quando non sarà prevista la protezione meccanica.

In caso di utilizzo di materiali diversi tra conduttore di fase e di protezione allora quest'ultimo dovrà avere la stessa conduttanza di quello di fase.

In caso di utilizzo di conduttore di protezione asservente più circuiti allora, per la determinazione della sezione di tale conduttore, si farà riferimento alla sezione del conduttore di fase più elevata.

CONDUTTORE DI TERRA		
	PROTETTO MECCANICAMENTE	NON PROTETTO MECCANICAMENTE
PROTETTO CONTRO LA CORROSIONE	in accordo con le sezioni del conduttore di protezione	16 mm² rame 16 mm² ferro zincato secondo CEI 7-6 o rivestimento equivalente
NON PROTETTO CONTRO LA CORROSIONE	==========	25 mm² rame 50 mm² ferro zincato secondo CEI 7-6 o rivestimento equivalente

<table>
<tr><th colspan="2">CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI</th></tr>
<tr><td>CONDUTTORE EQUIPOTENZIALE PRINCIPALE</td><td>CONDUTTORE EQUIPOTENZIALE SUPPLEMENTARE</td></tr>
<tr><td rowspan="2">$S_p = \frac{S_{p1}}{2}$

S_{p1} la più elevata tra le sezioni dei conduttori di protezione</td><td>$S_S = S_{p2}$

quando collegherà due masse essendo S_{p2} la sezione del conduttore di protezione più piccolo collegato alle masse</td></tr>
<tr><td>$S_S = \frac{S_{p3}}{2}$

quando collegherà una massa ad una massa estranea essendo S_{p3} la sezione del corrispondente conduttore di protezione da cui deriva</td></tr>
</table>

○ 5.5. Modalità di posa tubazioni

La distribuzione in bassa tensione sarà realizzata:

5.5.1. su canaline metalliche, orizzontali, verticali e inclinate.
Entro le canaline i cavi dovranno essere collocati in ordinato allineamento, evitando grovigli ed accavallamenti.
Dovranno essere fissati alle canaline stesse mediante legature con fascette in plastica, dotate di cartellini adatti a ricevere l'indicazione del circuito di appartenenza, con scrittura a pennarello indelebile.
Le fascette di fissaggio dovranno essere posate ad intervalli di circa due metri una dall'altra, nei tratti orizzontali, ed intervalli minori nei tratti verticali ed inclinati.
Dovranno risultare fissate alle strutture con adatte mensole metalliche e alle pareti con tasselli metallici.
L'altezza da terra dovrà essere tale da percorrere in orizzontale le più alte aperture e comunque il tracciato definitivo dovrà essere compatibile con tutte le strutture tecnologiche.
Particolare attenzione dovrà essere prestata nella verifica della stabilità statica di passerelle e tubazioni.

5.5.2. In tubazioni PVC autoestinguente, conformi alle specifiche Norme CEI, fissate alle strutture con adatti collarini, applicati alle pareti con tasselli metallici.
Le dimensioni interne delle tubazioni devono essere tali da assicurare un comodo infilaggio e sfilaggio dei cavi contenuti e la superficie interna del tubo dovrà essere sufficientemente liscia perché l'infilaggio dei cavi non danneggi la guaina isolante.
In ogni caso l'esecuzione della posa dei cavi deve risultare tale da garantire il perfetto funzionamento dei cavi stessi, da permettere la ventilazione e da raggiungere, ad installazione ultimata, anche un pregevole aspetto estetico degli impianti.
Dovrà essere evitata ogni giunzione diretta sui cavi, i quali dovranno essere tagliati nella lunghezza adatta ad ogni singola applicazione.
Le giunzioni e le derivazioni devono essere eseguite solamente entro cassette su morsetti fissi, oppure con connettori a compressione molecolare con ripristino dell'isolamento con nastrature e guaine termorestringenti.

Il diametro interno dei tubi circolari deve essere almeno 1,4 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti con un minimo di 16 mm.

I raggi di curvatura non devono essere minori di 6 volte il diametro esterno dei tubi.
Nei canali, condotti e simili a sezione diversa dalla circolare, il rapporto fra la sezione stessa e l'area della sezione retta occupata dai cavi non deve essere inferiore a 2.

5.5.3. In tubazioni PVC autoestinguente per l'installazione a parete o sottotraccia, incassate a pavimento di materiale termoplastico flessibile sia di tipo leggero e sia di tipo pesante.
Le tubazioni saranno posate utilizzando le direttrici il più lineare possibile, evitando accavallamenti, raccordando le scatole di derivazione al fine di garantire sempre e comunque la completa sfilabilità e dei conduttori.
Anche per questo tipo d'impianto le tubazioni saranno interrotte da cassette di derivazione dedicate, anche quando sono presenti delle derivazioni rese necessarie dalla struttura muraria dei locali.

5.5.4. Le tubazioni dovranno essere conformi alle specifiche Norme CEI 23-14 e CEI 23-39.

5.5.5. Le scatole e le cassette di derivazione dovranno essere impiegate negli impianti, ogni volta che dovrà essere eseguita una derivazione o uno smistamento di conduttori e tutte le volte che lo richiedono le dimensioni, la forma e la lunghezza di un tratto di tubazione, perché i conduttori contenuti nel tubo stesso risultino agevolmente sfilabili.
Nelle cassette di derivazione i conduttori possono anche transitare senza essere interrotti, essi devono essere allacciati a morsettiere isolate di sezione adeguata ai conduttori che vi fanno capo.
I conduttori dovranno essere legati all'interno delle cassette di derivazione e disposti in mazzetti ordinati, circuito per circuito.
Le eventuali cassette di derivazione dovranno essere fissate all'esterno delle canaline.

○ 5.6. Cavi

Tutti i cavi ed i conduttori impiegati nell'impianto dovranno essere di costruzione di primaria casa, avere il Marchio Italiano di Qualità ed essere conformi alle norme costruttive stabilite dal CEI, dall'UNEL ed al CPR della Comunità Europea.
Le sezioni dovranno corrispondere a quelle indicate nelle tavole di progetto.
Se nella stessa tubazione (condotto o canale) sono posati cavi appartenenti a sistemi con tensioni nominali differenti, tutti i cavi devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.
Per quanto attiene la sezione minima dei cavi, si ricorda che la minima sezione indicata dalla Norma CEI 64-8/5 all'art. 3.1.1.4 è pari a:

- 2,5 mm² per i conduttori di potenza alimentanti macchine, motori e prese, ad eccezione, eventualmente, dei motori di potenza estremamente limitata (<0,2 kW);
- 1,5 mm² per tutti gli altri conduttori degli impianti di illuminazione, comandi, segnalazione ed altri impianti a tensione ridotta, esclusi i soli cavi degli impianti telefonici.

Le condutture elettriche devono essere disposte o contrassegnate in modo tale da poter essere identificate per le ispezioni, le prove, le riparazioni o le modifiche dell'impianto.
In base a quanto richiesto dalla Norma CEI 64-8 quarta edizione art. 514.3, i conduttori dovranno essere contraddistinti da una colorazione differente in base alla funzione svolta, in particolare:

- giallo-verde: per tutti i conduttori facenti parte dell'impianto di messa a terra e di equipotenzialità;
- blu chiaro: per i conduttori di neutro;
- altri colori: per i conduttori di fase.

Nella posa dei cavi di sezione superiore ai 120 mm², deve essere posta particolare attenzione alla posizione reciproca dei conduttori, effettuando, dove possibile, le opportune trasposizioni.
Nelle cassette di derivazione e nei quadri i conduttori dovranno essere contraddistinti anche da terminali in materiale plastico colorato secondo la funzione di ogni conduttore.
Il rispetto di questa prescrizione sarà oggetto di particolare attenzione nella fase di verifica di collaudo.

5.6.1. Cavi di energia conformi al regolamento prodotti da costruzione CPR UE 305/11

I cavi elettrici possono essere unipolari o multipolari, con o senza guaina, con isolamento di materiali vari per permettere varie tipologie di installazione e si classificano anche per le diverse tensioni nominali di esercizio.

Il Regolamento prodotti da Costruzione UE 305/2011, meglio noto come Regolamento CPR, diverrà obbligatorio dal 1° luglio 2017. Il Regolamento CPR riguarda tutti i prodotti fabbricati per essere installati o utilizzati in modo permanente negli edifici e nelle altre opere d'ingegneria civile come abitazioni, edifici industriali e commerciali, uffici, ospedali, scuole o metropolitane. Il Regolamento CPR introduce i seguenti obblighi per gli Operatori economici:

- 1. Marcatura CE
- 2. Dichiarazione di Prestazione (DoP)
- 3. Sistema di valutazione e verifica della costanza delle prestazioni (AVCP)

Il Regolamento CPR riguarda tutti i prodotti fabbricati per essere installati in modo permanente negli edifici e nelle altre opere di ingegneria civile (esempi: abitazioni, edifici industriali e commerciali, uffici, ospedali, scuole, metropolitane, ecc.). Per i cavi, la Commissione Europea ha deciso di considerare, all'interno delle caratteristiche ritenute rilevanti ai fini della sicurezza delle costruzioni (7 requisiti di base), la reazione e la resistenza al fuoco in caso di incendio.

Tutti i cavi installati permanentemente nelle costruzioni, siano essi per il trasporto di energia o di trasmissione dati, di qualsiasi livello di tensione e con qualsiasi tipo di conduttore metallico o in fibra ottica, dovranno essere classificati in base alle classi del relativo ambiente di installazione.

I cavi sono classificati in 7 classi di reazione al fuoco Aca, B1ca, B2ca, Cca, Dca, Eca, Fca identificate dal pedice "ca" (cable) in funzione delle loro prestazioni decrescenti.

Oltre a questa classificazione principale, le Autorità europee hanno regolamentato anche l'uso dei seguenti parametri aggiuntivi:

• a = acidità che definisce la pericolosità dei fumi per le persone e la corrosività per le cose. Varia da a1 a a3

• s = opacità dei fumi. Varia da s1 a s3

• d = gocciolamento di particelle incandescenti che possono propagare l'incendio. Varia da d0 a d2.

Sono coinvolti dal Regolamento CPR tutti i cavi elettrici per energia e per comunicazione di qualsiasi tensione e tipo di conduttore soggetti ai seguenti requisiti di comportamento al fuoco cavi destinati ad essere utilizzati per la fornitura di energia elettrica, dati e segnali in edifici e opere di ingegneria civile soggetti a requisiti prestazionali di reazione al fuoco e in futuro cavi soggetti ai requisiti prestazionali di resistenza al fuoco (capacità del cavo di continuare a funzionare anche se sottoposto all'azione del fuoco) destinati ad essere utilizzati per la fornitura di energia elettrica, dati e segnali e rivelazione/allarme incendio in edifici e opere di ingegneria civile dove è essenziale assicurare la continuità di servizio.

Non sono considerati dal regolamento i cavi per ascensori in quanto non sono trattati dal mandato M/443 EU.

Norme di riferimento:

• EN 50399 - Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio – Misura dell'emissione di calore e produzione di fumi sui cavi durante la prova di sviluppo di fiamma - Apparecchiatura di prova, procedure e risultati

• EN 60332-1-2 Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio – Parte 1-2: Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato - Procedura per la fiamma di 1 kW premiscelata.

• EN 60754-2 Prova sui gas emessi durante la combustione di materiali prelevati dai cavi - Parte 2: Determinazione dell'acidità (mediante la misura del pH) e della conduttività.

• EN50267-2-3 Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi – Parte 2—3: Procedure di prova – Determinazione del grado di acidità (corrosività) dei gas dei cavi mediante il calcolo della media ponderata del pH e della conduttività

• EN 61034-2 Misura della densità del fumo emesso dai cavi che bruciano in condizioni definite - Parte 2: Procedura di prova e prescrizioni.

• EN 50575 Cavi per energia, controllo e comunicazioni – Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio

• EN 13501-6 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione – Parte 6: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco sui cavi elettrici
• EN 13501-3 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione – Parte 3 : Classificazione in base ai risultati delle prove di resistenza al fuoco dei prodotti e degli elementi impiegati in impianti di fornitura servizi: condotte e serrande resistenti al fuoco
• EN 13501-2 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione Parte 2: Classificazione in base ai risultati delle prove di resistenza al fuoco, esclusi i sistemi di ventilazione

Tabella di designazione dei cavi CPR in funzione dell'ambiente d'installazione

LIVELLO DI RISCHIO	LUOGHI DI IMPIEGO	DESIGNAZIONE CAVI CPR	EUROCLASSE
ALTO	Aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, metropolitane in tutto o in parte sotterranee. Gallerie stradali di lunghezza superiore a 500 m e ferroviarie superiori a 1000 m	FG18OM18 – 0,6/1kV FG18OM16 – 0,6/1kV	$B2_{ca}$ – s1a, d1, a1
MEDIO	Strutture sanitarie che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurno, case di riposo per anziani con oltre 25 posti letto; strutture sanitarie che erogano prestazioni di assistenza specialistica in regime ambulatoriale, ivi comprese quelle riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio. Locali di spettacolo e di trattenimento in genere, impianti e centri sportivi, palestre, sia a carattere pubblico che privato. Alberghi, pensioni, motel, villaggi albergo, residenze turistico-alberghiere, studentati, villaggi turistici, alloggi agrituristici, ostelli per la gioventù, rifugi alpini, bed & breakfast, dormitori, case per ferie,	FG16OM16 – 0,6/1kV FG17 – 450/750V H07Z1-K type 2 450/750V	C_{ca} – s1b, d1, a1

	con oltre 25 posti-letto; strutture turistico-ricettive nell'aria aperta (campeggi, villaggi-turistici, ecc.) con capacità ricettiva superiore a 400 persone. Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti; asili nido con oltre 30 persone presenti. Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio, fiere e quartieri fieristici. Aziende ed uffici con oltre 300 persone presenti; biblioteche ed archivi, musei, gallerie, esposizioni e mostre. Edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio superiore a 24 m.		
BASSO (posa a fascio)	Altre attività: edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio inferiore a 24 m, sala d'attesa, bar, ristorante, studio medico.	FG16OR16 – 0,6/1kV FS17 – 450/750V	C_{ca} – s3, d1, a3
BASSO (posa singola)	Altre attività: installazioni non previste negli edifici di cui sopra e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone e/o cose.	H07RN-F	E_{ca}

5.6.2. Cavi per i quali alla data di emissione del progetto non sono ancora reperibili i prodotti conformi al regolamento CPR UE 305/11

I cavi per i quali sono già disponibili gli omologhi conformi al Regolamento CPR potranno essere utilizzati solo per impianti in cui tale regolamento non è applicabile (posa temporanea o totalmente all'esterno di edifici ed opere di ingegneria). Per i cavi CPR non disponibili sul mercato al momento dell'emissione del progetto si prevede che questi vengano sostituiti con i corrispettivi CPR qualora questi diventino disponibili prima dell'esecuzione dell'impianto.

○ 5.7. Impianto di illuminazione ordinaria

In relazione alla tipologia degli ambienti è stato previsto un impianto di illuminazione normale che garantisca i livelli di illuminamento medio stabilizzato consigliati dalle raccomandazioni UNI:

L'impianto di illuminazione dovrà essere cosi costituito:

- illuminazione interna;
- illuminazione di emergenza (vedere capitolo successivo).

Per l'illuminazione ordinaria (interna ed esterna) sono previsti i seguenti valori di illuminamento medio, secondo i singoli ambienti:

- Ufficio 500 lux
- Sala riunione 500 lux
- Magazzino 100 lux
- Servizi igienici 200 lux
- Sala ristoro 100 lux
- Area produzione 500 lux

Tutti i corpi illuminanti devono essere adatti all'installazione su superfici infiammabili e resistenti alla fiamma ed alla accensione (secondo quanto previsto dalle norme CEI 34-21 art. 13.3).

○ 5.8. Impianto illuminazione di emergenza

5.8.1. Quando l'illuminazione ordinaria viene a mancare, secondo le normative vigenti, è richiesta la fornitura di una illuminazione ausiliaria.
Negli ambienti in oggetto, dovrà essere previsto un impianto di illuminazione di sicurezza in grado di evidenziare e a garantire la segnalazione dei mezzi evacuazione.
I livelli minimi da garantire sono di almeno 5 lx per le zone di evacuazione e di 2 lx in tutte le altre zone.
L'illuminazione di sicurezza, sarà prevista con l'installazione di corpi illuminanti autoalimentati dotati di accumulatori con autonomia di min. 1h e ricarica completa in 12 ore. Tali corpi soddisfano le richieste previste per i locali ad uso medico, indicate nel Decreto 18 settembre 2002 – titolo IV (autonomina 60 minuti per strutture che erogano prestazioni di assistenza specialistica in regime ambulatoriale, nuove o esistenti al 24/04/15 con superficie: 500m² < S ≤ 1000m²)

5.8.2. Per consentire l'evacuazione delle persone presenti in un certo ambiente, l'impianto di sicurezza permette di illuminare e garantire una facile individuazione delle vie di esodo.
L'illuminazione predisposta prevede di:

- illuminare lungo tutto il percorso di esodo, in modo da consentire una rapida e sicura evacuazione del locale;
- indicare chiaramente in modo sempre visibile ed inequivocabile la via di uscita e le uscite di sicurezza;
- illuminare i dispositivi ausiliari di sicurezza quali estintori, naspi, pulsanti di sgancio, cassette di pronto soccorso, previsti lungo il percorso in modo tale che siano efficacemente identificabili ed utilizzabili in caso di necessità anche in presenza di black out.

5.8.3. I corpi illuminanti per la segnalazione delle uscite di sicurezza saranno del tipo a funzionamento non permanente, con schemi segnalatori rispondenti alle normative nazionali ed internazionali UNI 7543 e 7546.

I corpi illuminanti di segnalazione delle uscite di sicurezza, dovranno essere disposti in modo che sia chiara ed univoca l'indicazione delle vie alle uscite di sicurezza.

In assenza di corpi illuminanti per la segnalazione delle uscite di sicurezza dovranno essere predisposti dei cartelli fotoluminescenti.

○ 5.9. Prescrizione per le prese

La distribuzione dell'impianto forza motrice sarà realizzata secondo le indicazioni della Committente con prese a spina per usi domestici o similari, le quali dovranno essere installate in modo da rispettare le condizioni di impiego per le quali sono state costruite.
Le prese saranno di dimensioni modulari componibili atte a realizzare combinazioni polifunzionali, in relazione al tipo di posa adottato e alle caratteristiche ambientali.
Le operazioni di posa e le manovre ripetute alle quali le prese a spina potranno essere sottoposte durante l'esercizio, non dovranno alterare il fissaggio, né sollecitare i cavi ed i morsetti di collegamento.

Le prese dovranno presentare i seguenti requisiti:

- PRESE AD USO CIVILE

- ad incasso: complete di scatola, supporto e mostrina in materiale plastico o, se metallico, con superficie di contatto inferiore rivestita di materiale isolante;
- da parete o semincasso: in materiale isolante autoestinguente, complete di pressacavi di tenuta, guarnizione e coperchio incernierato di protezione.

- PRESE AD USO INDUSTRIALE

- da parete: in materiale isolante autoestinguente, complete di pressa cavi di tenuta, guarnizione e coperchio incernierato di protezione, tipo CEE monofasi e trifasi con grado di protezione IP55/65 e protette da fusibili e/o interbloccate.

Le prese a spina che dovranno essere installate dovranno avere i seguenti gradi di protezione:

- ambiente ordinario ≥ IP 2X;
- ambiente umido ≥ IP 4X;
- ambiente esterno ≥ IP 5X;

Tutte le prese dovranno avere gli alveoli schermati.

5.10. Comandi locali

Nei vari ambienti sono previsti i comandi da parete, in grado di creare delle combinazioni polifunzionali.
Le apparecchiature di comando dovranno essere installate a circa 90 cm dal pavimento.
In relazione alle caratteristiche dell'ambiente, gli apparecchi dovranno essere installati:

- AD INCASSO: su placche autoportanti a fissaggio rapido e rimozione con attrezzo, in materiale plastico con viti di fissaggio alla scatola, rivestite da placche anodizzate che ne completano l'estetica.

- A PARETE O SEMINCASSO: in scatola costruita in materiale termoplastico autoestinguente, dotata di guarnizioni, pressacavi, coperchio o membrana di protezione con grado di protezione non inferiore a IP44.

I frutti di comando illuminazione (interruttori, deviatori, invertitori, pulsanti luminosi ecc.) che dovranno essere installati dovranno avere i seguenti gradi di protezione:

- ambiente ordinario ≥ IP 2X;
- ambiente umido ≥ IP 4X;
- ambiente esterno ≥ IP 5X;

6 PRESCRIZIONI PARTICOLARI

○ 6.1. Ambiente a maggior rischio in caso di incendio

Come indicato nel capitolo “3.1.2. Classificazione degli ambienti”, l’ambiente in oggetto è da considerarsi come ambiente a maggior rischio in caso di incendio; pertanto dovranno essere rispettate le prescrizioni indicate alla sezione 751 della Norma CEI 64-8, in particolare:

- *I componenti elettrici devono essere limitati a quelli necessari per l’uso degli ambienti stessi, fatta eccezione per le condutture, le quali possono anche transitare.*
- *Nel sistema di vie d’uscita non devono essere installati componenti elettrici contenenti fluidi infiammabili.*

  I condensatori ausiliari incorporati in apparecchi non sono soggetti a questa prescrizione.
- *Negli ambienti nei quali è consentito l’accesso e la presenza del pubblico, i dispositivi di manovra, controllo e protezione, fatta eccezione per quelli destinati a facilitare l’evacuazione, devono essere posti in luogo a disposizione esclusiva del personale addetto o posti entro involucri apribili con chiave o attrezzo.*
- *Gli apparecchi d’illuminazione devono essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se questi ultimi sono combustibili.*
- *Le lampade e altre parti componenti degli apparecchi d'illuminazione devono essere protette contro le prevedibili sollecitazioni meccaniche.*
- *Le condutture elettriche che attraversano le vie d’uscita di sicurezza non dovranno essere a portata di mano e non dovranno comportare ostacolo al deflusso delle persone (installare tubazioni e canalette fuori portata di mano).*
- *I conduttori posati entro canale a parete dovranno essere del tipo multipolare, con conduttore di protezione concentrico.*
- *I cavi unipolari di uno stesso circuito vanno riuniti insieme.*

- *I circuiti che entrano o attraversano gli ambienti a maggior rischio d'incendio dovranno essere protetti contro sovraccarico e corto circuito, con dispositivi di protezione posti a monte di questi ambienti.*
- *In tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano eventuali compartimenti antincendio occorrerà prevedere barriere tagliafiamma.*
- *Per le prese fisse, l'asse geometrico d'inserzione delle relative spine, dovrà risultare orizzontale e distanziato dal piano di calpestio di almeno 175mm. Per le prese ed i comandi nei locali adibiti ad uso di portatori di handicap, vedere l'allegato alla presente relazione circa il superamento delle barriere architettoniche.*
- *Nei luoghi dove può accedere il pubblico le prese a spina fisse a portata di mano dovranno essere del tipo con coperchio o dotate di schermi di protezione degli alveoli attivi.*
- *Gli apparecchi d'illuminazione dovranno inoltre essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti combustibili illuminati (minimo 1 mt).*
- *Le lampade alogene e ad alogenuri dovranno essere realizzate con schermo di sicurezza e protezione da sovracorrente per ogni lampada.*
- *Le condutture realizzate con cavi unipolari contenuti in tubi protettivi o canali non metallici dovranno avere un grado di protezione IP4X ed essere di materiale resistente alle prove di riscaldamento e di innesco di incendio previste dalla sez. 422 e 751.04.1 della Norma CEI 64-8.*
- *Dovranno inoltre essere scelti in modo da assicurare adeguata resistenza meccanica alle sollecitazioni che possono prodursi sia durante la posa sia durante l'esercizio; qualora i cavi siano raggruppati in quantità significative, occorre prendere provvedimenti nei riguardi dei fumi e dei gas tossici, e quindi utilizzare cavi adatti allo scopo.*

Inoltre:

- *I tubi di materiale plastico installati sotto pavimento, o posti in vista ad altezza inferiore a 2,5m dal piano di calpestio, dovranno essere del tipo pesante rigido.*
- *I tubi non destinati ad essere annegati in strutture incombustibili devono essere di materiale autoestinguente.*

- *Il diametro interno dei tubi deve essere pari a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi.*
- *E' necessaria l'installazione del comando di emergenza atto a porre fuori servizio l'intero impianto elettrico, con l'eccezione dei servizi di sicurezza, posto all'esterno in posizione accessibile.*
- *I cavi posati in tubi dovranno risultare sempre sfilabili e reinfilabili, inoltre nei tubi non devono esserci giunzioni o morsetti.*
- *Occorre eseguire i collegamenti equipotenziali di tutte le masse ed eventuali masse estranee.*

6.2. Qualità e provenienza dei materiali

Tutti i materiali impiegati dovranno rispondere alle norme UNI/CNR, CEI, IMQ, ecc., di prova e di accettazione, ed alle tabelle UNEL, nonché alle altre norme e prescrizioni richiamate nel progetto

Resta comunque stabilito che tutti i materiali, i componenti e le loro parti, le apparecchiature dovranno risultare rispondenti alle norme emanate dai vari organi, enti ed associazioni che ne abbiano titolo, in vigore al momento della realizzazione degli impianti o che vengano emanate prima dell'ultimazione degli stessi.

Nessun materiale potrà essere posto in opera senza preventiva accettazione da parte della Committente.

L'accettazione dei materiali da parte della Committente non costituisce implicita autorizzazione in deroga alla documentazione contrattuale, a meno che tale eventualità non venga espressamente citata e motivata negli atti approvativi.

Qualora l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, anche senza l'opposizione 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 la Committente accetti le opere così come eseguite, l'Appaltatore medesimo non avrà diritto ad alcun aumento dell'importo contrattuale.

Il materiali non accettati dovranno essere prontamente rimossi dal cantiere. In caso contrario l'Ente Appaltante potrà provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore, al quale farà carico qualsiasi danno che potrà derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Le spese sostenute dall'Ente Appaltante per la rimozione d'ufficio verranno dedotte dal primo pagamento utile.

I materiali introdotti in cantiere, anche se accettati dalla Committente e parzialmente accreditati all'Appaltatore, resteranno in custodia dell'Appaltatore nonché a suo rischio e pericolo fino alla loro messa in opera e ciò non solo in caso di distruzione o deterioramento, ma altresì di sottrazione, da chiunque causati.

In ragione della presenza di più ditte nella medesima area di cantiere, particolare attenzione dovrà essere prestata dall'Appaltatore nella protezione di materiali, restando l'Ente Appaltante estraneo a qualsiasi controversia dovesse insorgere in merito.

Nessun compenso sarà dovuto all'Appaltatore per danni derivanti da cause di forza maggiore ai materiali approvvigionati e non ancora posti in opera.

In particolare dovranno essere osservate le seguenti prescrizioni:

a) Materiali
Salvo disposizioni contrarie, i materiali utilizzati saranno di primo impiego, sani e di qualità, misure, forme, composizione, colori uniformi, secondo le previsioni e le prescrizioni degli elaborati del progetto e approvati dal Direttore dei Lavori.

Essi non dovranno presentare fessure, screpolature né altri difetti che rischino di compromettere resistenza, aspetto, funzioni, durata e regolarità di impiego.

Le consegne saranno effettuate in imballaggi o recipienti originali sigillati, con indicazione di nome, marca di fabbrica, tipo, qualità, classe ed altre notizie utili. In particolare i materiali deteriorabili dovranno essere conservati in locali ben chiusi, al riparo dall'umidità e negli involucri originali da aprirsi solo al momento dell'uso, oppure immagazzinati in silos.

La Committente potrà rifiutare in qualunque momento quei materiali che si fossero deteriorati dopo l'introduzione nel cantiere o che, per qualsiasi causa, non fossero conformi alle prescrizioni contrattuali. In questo caso l'Appaltatore dovrà rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri idonei, a sue spese.

b) Campioni

Quando sarà richiesta la presentazione preventiva dei campioni, questi dovranno essere etichettati con le seguenti indicazioni: tipo, grado, classe ed altri mezzi di identificazione, norme del fornitore e dell'Appaltatore, riferimenti al progetto ed alla destinazione, data ed altre indicazioni utili.

A richiesta della Committente si dovrà procedere anche a campionatura di lavori in opera, quali pavimentazioni, rivestimenti esterni ed interni, verniciature, serramenti di facciata di qualsiasi tipo e dimensione compresi elementi modulari prefabbricati, nonché componenti ed apparecchiature impiantistiche.

Dopo l'approvazione da parte della Committente, tali campioni serviranno quale base di riferimento per materiali e prodotti da porre in opera e verranno a tale scopo conservati fino ad avvenuto collaudo finale favorevole delle opere.

Qualora i campioni non venissero richiesti, dovranno comunque essere presentati, per ogni fornitura, norme e marca di fabbrica ed altre informazioni utili.

c) Marche di fabbricazione

I riferimenti a nomi e/o cataloghi di fabbricanti menzionati nelle prescrizioni tecniche, nella lista delle categorie di lavoro e forniture contrattuali o sui disegni di progetto, devono intendersi accompagnati dalla dicitura "o equivalente".

Come "equivalenti" si definiscono i materiali, i manufatti e le apparecchiature che, rispetto al tipo indicato con specifico richiamo alla casa produttrice, abbiano requisiti fisici, chimici, meccanici e funzionali e in genere dati qualificativi (tipo, forma, dimensioni, peso, caratteristiche tecnologiche e funzionali, tolleranze, ecc.) molto prossimi a quelli del tipo indicato.

La valutazione comparativa compete al Direttore dei Lavori cui dovranno essere forniti tutti i dati a tal fine necessari. Nella valutazione il Direttore dei Lavori terrà conto dell'efficienza dell'organizzazione di assistenza per manutenzione e ricambi, nonchè delle garanzie circa il reperimento di ricambi originali per un congruo periodo di anni.

Al fine dello sviluppo della progettazione che sarà approntata per ogni singolo intervento si precisa che i particolari costruttivi previsti non individuano in alcun caso specifici produttori, determinante prefabbricazioni o provenienze, procedimenti particolari che determinano marchi, brevetti o tipi o origine o produzione.

Pertanto l'Appaltatore è libero di determinare autonomamente i dettagli costruttivi, nel rispetto della normativa vigente.

d) Tolleranze
Eventuali differenze che si dovessero riscontrare in fase di collaudo, sia presso il costruttore che a manufatti od impianti installati, comporteranno la non accettazione.

A sola discrezione della Committente, senza che l'Appaltatore possa sollevare obiezioni, la stessa potrà rifiutare la fornitura o accettarla qualora la differenza delle misure delle varie grandezze fisiche sia superiore al 3% rispetto a quelle previste dagli elaborati di progetto, e comunque non rientranti nella norma.

i) Provvedimenti per la tutela e manutenzione delle opere e degli impianti
In particolare, compete all'Appaltatore l'adozione delle seguenti prescrizioni relative ai provvedimenti per la tutela e manutenzione delle opere e degli impianti:

- l'impiego di materiali che non subiscano aggressioni ambientali, quali umidità, sbalzi di temperatura, polvere, ecc.;
- la protezione, fino alla data di consegna, dei materiali e componenti che possono subire danni dalle aggressioni di cui sopra;
- la protezione mediante imballi speciali delle parti che sono suscettibili di danneggiamenti;

- i cicli di manutenzione atti a preservare il materiale in modo da renderlo perfettamente funzionante e collaudabile al momento del suo utilizzo, senza alcun onere per l'Ente Appaltante;
- i ritocchi e ripristini, ad opere ultimate, di tutti i manufatti verniciati;
- la targhettatura e/o segnaletica su tutti gli impianti secondo le indicazioni della Committente.

6.3 Clausola di riservatezza

L'Appaltatore si impegna, per un periodo di cinque anni successivo al completo adempimento del presente contratto, a non diffondere documentazione, dati e/o informazioni connessi e/o derivanti dall'esecuzione del contratto stesso e si impegna a non divulgarli a terzi né ad utilizzarli per scopi diversi da quelli dallo stesso individuati. Si impegna, altresì, ad assicurare la riservatezza e la protezione da diffusione indebita e non espressamente autorizzata dalla Committente di quanto sia venuto a conoscenza in virtù del presente progetto. In particolare, si impegna a restituire/distruggere tutta la documentazione di cui è venuto in possesso durante l'esecuzione dei lavori, oggetto del presente progetto.

7 VERIFICHE

○ 7.1. Verfiche visive

A seguito delle opere completamente ultimate e funzionanti, si potranno eseguire in contraddittorio con l'Appaltatore le "verifiche generali", intese ad accertare la corrispondenza delle opere eseguite a tutte le condizioni contrattuali.
Le verifiche a vista possono essere così realizzate in ordine:

- Verifica che la fornitura e la posa dei materiali costituenti l'impianto, quantitativamente e qualitativamente corrisponda a quanto previsto dalle prescrizioni tecniche;
- Verifica che tutte le raccorderie e le cassette di derivazione non risultino danneggiate o mancanti di coperchi, guarnizioni o viti di serraggio;
- Verifica delle sezioni minime dei conduttori, la corretta identificazione dei conduttori neutri e quelli di protezione;
- Verifica della presenza e della corretta messa in opera, dei dispositivi di sezionamento e di comando.

○ 7.2. Verifiche strumentali

- verifica della continuità elettrica dei conduttori di protezione (PE) e dei conduttori equipotenziali (EQ);
- misura della resistenza di isolamento dei conduttori;
- misura della resistenza di terra (si sottolinea che la verifica dell'impianto di terra dovrà essere effettuata ogni cinque anni);
- prova di intervento dei dispositivi di protezione differenziale;
- verifica della caduta di tensione sulle estremità più lontane dei circuiti;
- prove di funzionamento necessarie a verificare l'efficacia di tutti i componenti e la validità funzionale complessiva di tutti i circuiti di potenza ed ausiliari.

8 ADEMPIMENTI DELL'INSTALLATORE

L'Installatore dovrà:

8.1. Concordare con il Progettista e con il Committente tutte le variazioni al presente progetto che si dovessero rendere necessarie nel corso dei lavori.

8.2. Al termine dei lavori, previa effettuazione delle verifiche previste dalle normative vigenti, comprese quelle di funzionalità dell'impianto, l'impresa installatrice deve rilasciare la dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola d'Arte completa di tutti gli allegati obbligatori (certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico professionali, elenco delle tipologie dei materiali, ecc.), con particolare riferimento all'articolo n.7 del D.M. n.37 del 22 gennaio 2008.

8.3. Riportare sugli elaborati grafici, eventuali variazioni rese necessarie in corso d'opera, in modo che la documentazione tecnica possa sempre rispecchiare la reale consistenza degli impianti in servizio.

9 OBBLIGHI DEL COMMITTENTE

9.1. In caso di trasformazione, ampliamento o manutenzione straordinaria dell'impianto elettrico, si fa obbligo di integrare lo schema di base con le documentazioni e gli schemi elettrici attestanti tali varianti, nonché una successiva dichiarazione di conformità sugli impianti realizzati.

9.2. É obbligo della Committente affidare i lavori di installazione, trasformazione, o ampliamento, ad imprese singole o associate in possesso dei requisiti tecnico-professionali di cui all'art. 3 del DM. n.37 del 22.01.2008.

9.3. Il datore di lavoro, con l'entrata in vigore del DPR462/01, dovrà inviare la dichiarazione di conformità con i relativi allegati all'ufficio INAIL competente per la denuncia dell'impianto di terra come descritto nel D.P.R. 462 del 22.10.2001 e s.m.i.. In assenza di lavoratori subordinati, o ad essi equiparati, non occorre effettuare la denuncia dell'impianto di terra.

9.4. Successivamente alla consegna della documentazione da parte della Ditta Installatrice dovrà essere redatto il registro delle verifiche periodiche di manutenzione incorporando gli schemi e le planimetrie degli impianti modificati e relativi dati rilevati dalle misure effettuate (art. 86 del D.Lgs 81 del 9 aprile 2008).

9.5. Il datore di lavoro dovrà effettuare la richiesta alla ASL, all'ARPA o altro ente certificatore accreditato di effettuare le verifiche periodiche secondo il decreto interessato e in particolare secondo la scadenza biennale in riferimento al tipo d'impianto stesso.

9.6. Il datore di lavoro è tenuto ad effettuare oltre alle verifiche indicate nel capitolo 7 anche le verifiche di manutenzione dell'impianto in modo da rispettare i requisiti minimi di sicurezza e mantenerli nel tempo (art. 71 del D.Lgs 81 del 9 aprile 2008).

9.7. Il datore di lavoro è tenuto a far eseguire / aggiornare la valutazione dei rischi di fulminazione", in quanto obbligatorio secondo art.80 del D.L. n.81 del 9.04.2008: "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

Consorzio dei NAVIGLI S.p.A.

ECOCENTRO BUSTO GAROLFO
Viale dell'Industria, 65 – 20020 Busto Garolfo (MI)

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI: "REALIZZAZIONE NUOVA AREA ADIBITA A CENTRO DEL RIUTILIZZO"

RELAZIONE DI CALCOLO

N. Archivio: **BZE22232**							F		
Codice Documento					Pagina		E		
ESE					**1 di 7**		D		
							C		
N. Elaborato					rev.		B		
D	**T**	**G**	**0**	**3**	**-**		A		
							REV.	**DATA**	**OGGETTO REVISIONE**

BZ ENGINEERING S.r.l.

PROGETTAZIONE E VERIFICHE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Via Palestro, 18 - 20001 Inveruno (MI)
P.IVA 02242760029
Tel. +39.02.84.94.11.52
e-mail info@bzengineering.it
www.bzengineering.it

06 Febbraio 2023

SOMMARIO

1 PREMESSA 3

2 PROTEZIONE DELLE CONDUTTORE 4

- 2.1. PROTEZIONI DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACORRENTI 4
- 2.2. PROTEZIONI DELLE CONDUTTURE CONTRO LE CORRENTI DI CORTOCIRCUITO 5
- 2.3. PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI 6
- 2.4. CALCOLI DIMENSIONALI 7

1 PREMESSA

La presente documentazione tecnica riporta i criteri ed i riferimenti normativi seguiti per la verifica e il dimensionamento delle alimentazioni elettriche relative agli impianti elettrici da realizzarsi all'interno dell'area in oggetto, con particolare riferimento alla protezione delle condutture (Cap. 43 CEI 64-8/4) ed al coordinamento delle protezioni ai fini del rischio di contatti indiretti (Cap. 41 Sezione 413 CEI 64-8/4).

2 PROTEZIONE DELLE CONDUTTORE

○ 2.1. PROTEZIONI DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACORRENTI

La protezione contro le correnti di sovraccarico è realizzata mediante dispositivi che interrompono automaticamente l'alimentazione quando si produce un sovraccarico. I dispositivi e le condutture soddisfano quanto segue:

Protezione contro i sovraccarichi (CEI 64.8/4 - 433.2)

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$
$$I_f \leq 1{,}45\ I_z$$

Dove:

- I_b = Corrente di impiego del circuito
- I_n = Corrente nominale del dispositivo di protezione
- I_z = Portata in regime permanente della conduttura
- I_f = Corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

I valori di **Iz** sono stati valutati secondo le modalità di posa, in accordo con la tabella CEI UNEL 35024/1 Ed. 1997-06.

I valori convenzionali di **If** considerati sono i seguenti:

- Interruttori automatici modulari rispondenti alla Norma CEI 23-3:

$$If = 1{,}45\ In$$

- Interruttori automatici regolabili e/o sganciatori termici rispondenti alla Norma CEI 17-5:

$$If = 1{,}2\ In$$

- Fusibili:

In	If
4A<In<=10A	1,9In
10A<In<=25A	1,75In
25A<In<=400A	1,6In

○ 2.2. PROTEZIONI DELLE CONDUTTURE CONTRO LE CORRENTI DI CORTOCIRCUITO

La protezione contro le correnti di cortocircuito è realizzata mediante dispositivi che interrompono automaticamente l'alimentazione quando le correnti di corto circuito possono diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni.

L'alimentazione elettrica degli impianti in oggetto ha origine da una fornitura in bassa tensione dall'Ente Distributore.

La valutazione delle massime correnti di cortocircuito sul punto di origine delle alimentazioni elettriche in oggetto è condotta come segue:

Ogni dispositivo di protezione contro i cortocircuiti:

- deve avere un potere di interruzione non inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione, a meno che a monte non sia installato un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione e che l'energia che entrambi lasciano passare non sia tale da danneggiare il dispositivo posto a valle.
- deve essere in grado di interrompere la corrente di cortocircuito che si presenta in un punto qualsiasi del circuito in un tempo non superiore a quello che porti i conduttori alla temperatura limite ammissibile, per i cortocircuiti di durata non superiore a 5 s la condizione da soddisfare è la seguente:

$$I^2t < K^2S^2$$

Dove:

(I^2t) = energia specifica passante lasciata passare dal dispositivo automatico di protezione al valore di corrente di cortocircuito presunta sul punto di installazione del dispositivo

K = costante determinata in base al tipo di conduttore utilizzato per la realizzazione della linea (desumibile da Norma CEI 64-8/4 art. 434.3.2)

S = Sezione della linea in mm^2.

Per il fondo linea essendo le condutture protette dal sovraccarico ed essendo verificate tutte le altre condizioni riportate alla Sezione 433 della Norma CEI 64-8 le condutture dovranno essere protette dal corto circuito (CEI 64-8/4 art. 435.1).

○ 2.3. PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Per l'impianto in oggetto, essendo alimentato da fornitura bt la protezione contro i contatti indiretti sulle condutture bt è realizzata mediante:

- Per i circuiti a valle dei vari quadri elettrici, la protezione contro i contatti indiretti è realizzata mediante l'interruzione automatica dell'alimentazione elettrica in un sistema a 230/400 V di tipo TT.

I dispositivi automatici che realizzano tale protezione sono stati dimensionati in conformità alle prescrizioni della Sezione 413.1.3 della Norma CEI 64-8/4 ed in particolare la taratura delle protezioni è stata scelta per soddisfare la relazione:

RA X Ia ≤ 50

dove:

RA = è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm;

Ia = è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampere.
Quando il dispositivo di protezione è un dispositivo di protezione a corrente differenziale, Ia è la corrente nominale differenziale Idn.
Per ragioni di selettività, si possono utilizzare dispositivi di protezione a corrente differenziale del tipo s in serie con dispositivi di protezione a corrente differenziale di tipo generale.
Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1 s.

In particolare:

- La protezione contro i contatti indiretti sulle utenze terminali della distribuzione di BT è realizzata mediante interruttori magnetotermici differenziali ad alta sensibilità ed intervento istantaneo.

○ 2.4. CALCOLI DIMENSIONALI

Il calcolo della lunghezza massima protetta dei circuiti è stato eseguito su personal computer mediante utilizzo di software di calcolo “JDC Prysmian 3.1”.
I dati ed i risultati di calcolo sono indicati sulle tabelle di verifica allegate (vedere allegato “DIMENSIONAMENTO CAVI”).

Consorzio dei NAVIGLI S.p.A.

ECOCENTRO BUSTO GAROLFO
Viale dell'Industria, 65 – 20020 Busto Garolfo (MI)

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI: "REALIZZAZIONE NUOVA AREA ADIBITA A CENTRO DEL RIUTILIZZO"

DIMENSIONAMENTO CAVI

N. Archivio: **BZE22232**			F		
Codice Documento		Pagina	E		
ESE			D		
			C		
N. Elaborato		rev.	B		
		-	A		
			REV.	**DATA**	**OGGETTO REVISIONE**

BZ ENGINEERING S.r.l.

PROGETTAZIONE E VERIFICHE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Via Palestro, 18 - 20001 Inveruno (MI)
P.IVA 02242760029
Tel. +39.02.84.94.11.52
e-mail info@bzengineering.it
www.bzengineering.it

06 Febbraio 2023

Report Tratta

Tratta	Q.E. GENERALE DI DISTRIBUZIONE
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	15 m
Tipo di Cavo	FG16OR16
Sezione	16 mm²
Formazione	1X
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,45 %
Tipo di posa	interrato in tubo in terra umida
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Circuito	RSTN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	76,26 A (76,26 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	63 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	39,28 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	70,95 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	10,9 mm

Report Tratta

Tratta	ALIMENTAZIONE CONTAINER
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	18 m
Tipo di Cavo	FG16OR16
Sezione	4 mm²
Formazione	5G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	1,09 %
Tipo di posa	in tubo a parete
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Circuito	RSTN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	35 A (35 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	32 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	19,95 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	80,16 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	17,3 mm

Report Tratta

Tratta	QUADRO ELETTRICO POMPE
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	10 m
Tipo di Cavo	FG16OR16
Sezione	1,5 mm²
Formazione	5G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,81 %
Tipo di posa	interrato in tubo in terra umida
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Circuito	RSTN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	18,6 A (18,6 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	16 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	9,98 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	74,4 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	14,4 mm

Report Tratta

Tratta	ALIMENTAZIONE POMPA 1
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	40 m
Tipo di Cavo	FG16OR16
Sezione	2,5 mm²
Formazione	5G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	1,22 %
Tipo di posa	interrato in tubo in terra umida
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Circuito	RSTN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	24,18 A (24,18 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	10 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	6,24 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	40,26 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	15,6 mm

Report Tratta

Tratta	ALIMENTAZIONE POMPA 2
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	40 m
Tipo di Cavo	FG16OR16
Sezione	2,5 mm²
Formazione	5G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	1,22 %
Tipo di posa	interrato in tubo in terra umida
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Circuito	RSTN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	24,18 A (24,18 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	10 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	6,24 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	40,26 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	15,6 mm

Report Tratta

Tratta	SISTEMA GESTIONE INGRESSI
Tensione Esercizio	230 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	7 m
Tipo di Cavo	FG16OR16
Sezione	1,5 mm²
Formazione	3G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	0,71 %
Tipo di posa	su passerella continua
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Nr strati	1
Circuito	RN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	26 A (26 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	10 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	2,07 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	38,88 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	12,5 mm

Report Tratta

Tratta	SBARRA INGRESSO
Tensione Esercizio	230 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	25 m
Tipo di Cavo	FG16OR16
Sezione	2,5 mm²
Formazione	3G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	1,53 %
Tipo di posa	interrato in tubo in terra umida
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Circuito	SN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	28,83 A (28,83 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	10 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	2,07 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	37,22 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	13,6 mm

Report Tratta

Tratta	SBARRA USCITA
Tensione Esercizio	230 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	20 m
Tipo di Cavo	FG16OR16
Sezione	2,5 mm²
Formazione	3G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	1,23 %
Tipo di posa	interrato in tubo in terra umida
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Circuito	TN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	28,83 A (28,83 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	10 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	2,07 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	37,22 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	13,6 mm

Report Tratta

Tratta	CANCELLO INGRESSO PRINCIPALE
Tensione Esercizio	230 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	18 m
Tipo di Cavo	FG16OR16
Sezione	1,5 mm²
Formazione	3G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	1,83 %
Tipo di posa	interrato in tubo in terra umida
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Circuito	RN+G
Tensione Nominale	0. 6/1kV
Portata Nominale (Iz)	22,32 A (22,32 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	10 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	2,07 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	42,04 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	12,5 mm

Report Tratta

Tratta	CANCELLO INGRESSO SECONDARIO
Tensione Esercizio	230 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	40 m
Tipo di Cavo	FG16OR16
Sezione	4 mm²
Formazione	3G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	1,53 %
Tipo di posa	interrato in tubo in terra umida
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Circuito	SN+G
Tensione Nominale	0. 6/1kV
Portata Nominale (Iz)	38,13 A (38,13 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	10 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	2,07 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	34,13 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	14,9 mm

Report Tratta

Tratta	ILLUMINAZIONE ESTERNA PIAZZALE
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	50 m
Tipo di Cavo	FG16OR16
Sezione	2,5 mm²
Formazione	5G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	1,53 %
Tipo di posa	interrato in tubo in terra umida
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Circuito	RSTN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	24,18 A (24,18 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	10 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	6,24 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	40,26 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	15,6 mm

Report Tratta

Tratta	ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA CONTAINER
Tensione Esercizio	230 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	20 m
Tipo di Cavo	FG16OR16
Sezione	2,5 mm²
Formazione	3G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	1,23 %
Tipo di posa	su passerella continua
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Distanziati/A contatto	A Contatto
In Piano/A Trifoglio	In Piano
Nr strati	1
Circuito	TN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	36 A (36 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	10 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	2,07 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	34,63 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	13,6 mm

Report Tratta

Tratta	ILLUMINAZIONE NORMALE E DI EMERGENZA DEPOSITO
Tensione Esercizio	230 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	75 m
Tipo di Cavo	FG16OR16
Sezione	6 mm²
Formazione	3G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	1,91 %
Tipo di posa	interrato in tubo in terra umida
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Circuito	RN+G
Tensione Nominale	0.6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	48,36 A (48,36 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	10 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	2,07 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	32,57 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	16,2 mm

Report Tratta

Tratta	PESA
Tensione Esercizio	230 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	10 m
Tipo di Cavo	FG16OR16
Sezione	1,5 mm²
Formazione	3G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	1,02 %
Tipo di posa	interrato in tubo in terra umida
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Circuito	SN+G
Tensione Nominale	0. 6/1kV
Portata Nominale (Iz)	22,32 A (22,32 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	10 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	2,07 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	42,04 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	12,5 mm

Report Tratta

Tratta	QUADRO PRESE DEPOSITO
Tensione Esercizio	400 V
cosphi	0,9
Numero di cavi per fase	1
Frequenza	50Hz
Lunghezza	60 m
Tipo di Cavo	FG16OR16
Sezione	10 mm²
Formazione	5G
Massima caduta di tensione ammissibile	2 %
Caduta di tensione operativa	1,42 %
Tipo di posa	interrato in tubo in terra umida
Temperatura ambiente	30 ° Celsius
Nr circuiti adiacenti	1
Profondità	0,8 m
Distanza	0 m
Circuito	RSTN+G
Tensione Nominale	0. 6/1 kV
Portata Nominale (Iz)	54,87 A (54,87 A x 1)
Temperatura Max Esercizio	90 ° Celsius
Temperatura Max Corto Circuito	250 ° Celsius
Corrente	32 A
Fattore di correzione libero	1
Potenza Attiva	19,95 kW
Temperatura in Esercizio Conduttore	50,41 ° Celsius
Verifica di JDC	Positiva
Diametro Esterno	22,8 mm

Consorzio dei NAVIGLI S.p.A.

ECOCENTRO BUSTO GAROLFO
Viale dell'Industria, 65 – 20020 Busto Garolfo (MI)

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI: "REALIZZAZIONE NUOVA AREA ADIBITA A CENTRO DEL RIUTILIZZO"

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

N. Archivio: **BZE22232**						F		
Codice Documento				Pagina		E		
ESE						D		
						C		
N. Elaborato				rev.		B		
D	**T**	**E**	**0**	**1**	**-**	A		
						REV.	**DATA**	**OGGETTO REVISIONE**

BZ ENGINEERING S.r.l.

PROGETTAZIONE E VERIFICHE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Via Palestro, 18 - 20001 Inveruno (MI)
P.IVA 02242760029
Tel. +39.02.84.94.11.52
e-mail info@bzengineering.it
www.bzengineering.it

06 Febbraio 2023

SOMMARIO

1) Impianto di terra	Pag. 2
2) Distribuzione principale	Pag. 3
3) Impianto illuminazione e prese FM	Pag. 5
4) Quadro elettrico interruttore generale	Pag. 7
5) Quadro elettrico generale di distribuzione	Pag. 8
6) Impianto automazione cancelli carrai	Pag. 10
7) Economie	Pag. 11
8) Riepilogo	Pag. 12

Articolo		Categorie di lavoro	u.m.	q.tà	Prezzo unitario	Prezzo totale
N.	Codice P.R.L. 2023 Volume 1.2 opere compiute Volume 2.2 Costi unitari e piccola manutenzione - impianti elettrici e meccanici					
1) IMPIANTO DI TERRA						
		Cavo flessibile unipolare FS17-450/750 V, conforme ai requisitidella Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35716, isolato in PVC, non propagante l'incendio conforme CEI EN 60332- 1-2:				
1	1E.02.040.0015.g	Cavo FS17 di colore giallo/verde sezione 1x16mmq	m	38	€ 3,23	€ 122,74
		Fornitura e posa di corda di rame nuda per impianto di terra, compresi i collegamenti e giunzioni ed ogni altro componente necessario per l'esecuzione a regola d'arte di sezione:				
2	1E.01.010.0085.a	Sezione 1x16mmq	m	18	€ 2,42	€ 43,56
3	1E.01.010.0085.c	Sezione 1x35mmq	m	80	€ 3,51	€ 280,80
		Dispersore a croce in acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione, a norme CEI 64-8, CEI 81-1, sezione 50x50x5 mm, con bandiera a 3 fori diam. 11 mm, per allacciamenti di corde, tondi, piatti e funi, nelle lunghezze:				
4	1E.01.010.0040.b	1.5 m	n	6	€ 36,29	€ 217,74
		Morsetto in acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione, per dispersori a croce a 1, 2, 3 vie				
5	1E.01.020.0060.a	a 1 via	n	6	€ 9,72	€ 58,32
		Piastre per nodo principale in acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione, per collegare piatti e tondi				
6	1E.01.040.0110.f	12 fori diam 11 mm in acciaio inox	n	2	€ 92,13	€ 184,26
					TOTALE IMPIANTO DI TERRA	**€ 907,42**

Articolo		Categorie di lavoro	u.m.	q.tà	Prezzo unitario	Prezzo totale
N.	Codice P.R.L. 2023 Volume 1.2 opere compiute Volume 2.2 Costi unitari e piccola manutenzione - impianti elettrici e meccanici					
2) DISTRIBUZIONE PRINCIPALE						
		Cavo quadripolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina in PVC di qualità R16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OR16 0,6/1 kV, sezione nominale:				
7	1E.02.040.0055.f	4x16 mm²	m	15	€ 13,70	€ 205,50
		Cavo tripolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina in PVC di qualità R16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OR16 0,6/1 kV, sezione nominale:				
8	1E.02.040.0045.a	3x1,5 mm²	m	45	€ 2,60	€ 117,00
9	1E.02.040.0045.b	3x2,5 mm²	m	175	€ 3,09	€ 540,75
10	1E.02.040.0045.d	3x6 mm²	m	95	€ 5,42	€ 514,90
		Cavo pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina in PVC di qualità R16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OR16 0,6/1 kV, sezione nominale:				
11	1E.02.040.0065.a	5x1,5 mm²	m	15	€ 3,52	€ 52,80
12	1E.02.040.0065.b	5x2,5 mm²	m	165	€ 4,37	€ 721,05
13	1E.02.040.0065.e	5x10 mm²	m	75	€ 11,77	€ 882,75
14	1E.02.060.0055.b	alimentazione diretta di utilizzatore trifase (con o senza neutro) con linea fino a 4 mmq per alimentazione l'uno all'altro dei container	n	2	€ 127,99	€ 255,98
		Tubazione plastica rigida con marchio IMQ tipo autoest. a norme CEI-EN 50086-1-2-3 per installazione a vista compresi anche gli accessori di fissaggio				
15	1E.02.010.0020.c	diam. 25mm	m	90	€ 9,45	€ 850,50
		Tubo in acciaio zincato tipo leggero con marchio IMQ a norme CEI-EN 50086 compresi anche gli accessori di fissaggio (per protezione meccanica tubazione in PVC)				
16	1E.02.010.0040.d	diam. 32mm	m	6	€ 13,51	€ 81,06

Articolo		Categorie di lavoro	u.m.	q.tà	Prezzo unitario	Prezzo totale
N.	Codice P.R.L. 2023 Volume 1.2 opere compiute Volume 2.2 Costi unitari e piccola manutenzione - impianti elettrici e meccanici					
		Cassetta di derivazione stagna a parete in materiale plastico isolante autoestinguente, grado di protezione IP55 con coperchio opaco o trasparente fissato con viti.				
17	1E.02.020.0020.c	100x100x50 mm	n	4	€ 13,31	€ 53,24
18	1E.02.020.0020.c	150x110x70 mm	n	6	€ 14,83	€ 88,98
		Cavo flessibile unipolare FS17-450/750 V, conforme ai requisitidella Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35716, isolato in PVC, non propagante l'incendio conforme CEI EN 60332- 1-2:				
19	1E.02.040.0015.b	Cavo FS17 sezione 1x1,5mmq	m	550	€ 1,05	€ 577,50
20	MA.00.060.0000	Manodopera per posa Quadro elettrico pompe e collegamento pompe (questi ultimi forniti dalla committente)	ore	8	€ 32,49	€ 259,92
					TOTALE DISTRIBUZIONE PRINCIPALE	**€ 5.201,93**

Articolo N.	Codice P.R.L. 2023 Volume 1.2 opere compiute Volume 2.2 Costi unitari e piccola manutenzione - impianti elettrici e meccanici	Categorie di lavoro	u.m.	q.tà	Prezzo unitario	Prezzo totale
3) IMPIANTO ILLUMINAZIONE E PRESE FM						
21	1E.06.070.0050	Apparecchio led per illuminazione di emergenza, con possibilità di settaggio dell'autonomia 1h, 2h, 3h- tempo di ricarica 12h - SE: 550 lm 1h di autonomia - 385 lm 2h di autonomia - 275 lm 3h di autonomia - SA: 280 lm. Corpo in policarbonato, ottica simmetrica, schermo in policarbonato trasparente. Grado di protezione IP65. Potenza 24W. Prodotto in conformità alle norme EN 60598, UNI EN 1838. Completo di accessori per fissaggio a parete, a plafone, a bandiera o a incasso	n	4	€ 271,71	€ 1.086,84
22		Plafoniera a tenuta stagna per installazione diretta a parete o a soffitto, o a sospensione. Prodotto in conformità alle norme EN 60598-1 CEI 34-21, grado di protezione IP66 - IK08 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo stampato ad iniezione in policarbonato infrangibile ed autoestinguente di elevata resistenza meccanica, diffusore stampato ad iniezione in policarbonato trasparente, prismatizzato internamente, autoestinguente, stabilizzato ai raggi UV, riflettore in alluminio speculare, completa di connettore per installazione rapida; equipaggiata con lunghezza:				
23	1E.06.060.0140.b	monolampada led 4000K 2800 lm potenza 22 w - lunghezza 1300 mm	n	6	€ 131,79	€ 790,74
24	1E.06.060.0065.a	Proiettore ad alte prestazioni per illuminazione di grandi superfici (impianti sportivi , parcheggi, zone di passaggio, piazze, facciate di edifici) equipaggiato con LED ad alta potenza da esterno con ottiche simmetriche e/o asimmetriche, fasci da 8°÷120°. Corpo e telaio in alluminio pressofuso, con alettature di raffreddamento. Ottiche in policarbonato V0 metallizzato ad alto rendimento luminoso. Diffusore in vetro extra-chiaro sp. 4mm temperato resistente agli shock termici e agli urti. Verniciatura a polvere con resina a base poliestere, resistente alla corrosione e alle nebbie saline e finitura con resina acrilica ecologica stabilizzata ai raggi UV. Cablaggio: alimentazione 220-240V 50/60Hz; con driver esterno IP66 applicato sull'apparecchio. Completo di staffa zincata e verniciata, cavo con connettore stagno IP66 per una rapida installazione. Dispositivo di protezione conforme alla EN 61547 contro i fenomeni impulsivi atto a proteggere il modulo LED e il relativo alimentatore. Fattore di potenza: 0,92. LED 4000K - Surge Protector 6/6kV. Compreso il puntamento e regolazione del proiettore. Da:	n	2	€ 1.187,27	€ 2.374,54
25	1E.06.050.0010.h	Palo ottagonale, lunghezza 6 m, completo di sbraccio semplice da 0,30 m	n	1	€ 324,20	€ 324,20

Articolo		Categorie di lavoro	u.m.	q.tà	Prezzo unitario	Prezzo totale
N.	Codice P.R.L. 2023 Volume 1.2 opere compiute Volume 2.2 Costi unitari e piccola manutenzione - impianti elettrici e meccanici					
		Plafoniera tonda per interni ed esterni. Prodotto in conformità alle norme EN 60598-1 CEI 34-21, classe di isolamento II e grado di protezione IP65 - IK08 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo in policarbonato infrangibile ed autoestinguente diffusore in policarbonato trasparente, internamente satinato antiabbagliamento, infrangibile ed autoestinguente, stabilizzato ai raggi UV, esternamente liscio antipolvere; equipaggiata con lampada led 4000K da - diametro:				
26	1E.06.060.0130.b	1750 lm potenza 20 w - Ø 390 mm	n	6	€ 149,37	€ 896,22
27	1E.02.060.0015.e	pulsante in parallelo per comando di punto luce a relè	n	2	€ 38,46	€ 76,92
28	1E.02.060.0055.a	alimentazione diretta di utilizzatore monofase con linea fino a 4mmq (per stacco lampade)	n	16	€ 101,31	€ 1.620,96
		Gruppo prese di corrente di tipo interbloccato con fusibili e sezionatore di categoria AC23A, GWT 960°C, autoestinguenza V0, grado di protezione IP67 secondo CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1), resistenza agli urti IK10, comprensivo di presa interbloccata 2x16A+T, presa interbloccata 3x16A+N+T, centralino cieco con morsettiera in ceramica 4x16mm² su guida DIN, pressacavo in materiale isolante, piastra di fondo, in:				
29	1E.05.015.0040.a	materiale termoplastico	n	1	€ 193,88	€ 193,88
30	MA.00.060.0000	Manodopera per assistenze allo spostamento del palo di illuminazione esistente in nuova posizione da definire con la Committente	ore	12	€ 32,49	€ 389,88
				TOTALE IMPIANTO ILLUMINAZIONE E PRESE FM		**€ 7.754,18**

Articolo N.	Codice P.R.L. 2023 Volume 1.2 opere compiute Volume 2.2 Costi unitari e piccola manutenzione - impianti elettrici e meccanici	Categorie di lavoro	u.m.	q.tà	Prezzo unitario	Prezzo totale
4) QUADRO ELETTRICO INTERRUTTORE GENERALE						
31	1E.03.070.0230.a	Centralino elettrico da parete in resina, grado di protezione IP65, doppio isolamento, completo di porta trasparente intelaiatura interna per il fissaggio delle apparecchiature elettriche modulari, predisposti per alloggiamento morsettiera, etichette identificatici targhetta autoadesiva, accessori meccanici di fissaggio, nelle tipologie:	n	1	€ 55,79	€ 55,79
		Scaricatore di sovratensione, modulare guida DIN provati in classe I, composto da sistema di varistori in ossido di zinco, con indicatore della funzionalità, utilizzabile in sistemi in corrente continua o alternata, estraibile senza interruzione dell'alimentazione, corrente nominale di scarica (8/20) 30 kA, tensione massima continuativa 275 V, zone di protezione LPZ 0-2, nelle tipologie				
32	1E.01.050.0030.d	tetrapolare	n	1	€ 662,92	€ 662,92
		Interruttore automatico magnetotermico modulare, curva C, con modulo di 17,5 mm e conforme norme CEI 23-3, potere d'interruzione pari a 16 kA, tipologie:				
33	1E.03.030.0040.h	tetrapolare con In 40÷63 A	n	1	€ 126,40	€ 126,40
		Blocco differenziale modulare componibile con interruttori magnetotermici, con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante modulare; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, classe AS selettivi, nelle tipologie:				
34	1E.03.030.0360.f	4P 63 A sensibilità 1 A	n	1	€ 174,75	€ 174,75
		Sganciatore di minima tensione, 1 modulo DIN, nelle tipologie:				
35	1E.03.060.0050	230 Vc.a.	n	1	€ 59,44	€ 59,44
36	1E.03.060.0055	Pulsante per comando ed arresto di emergenza, agente su bobina di sgancio a minima o su bobina di sgancio a lancio di corrente con spia di segnalazione per verifica del controllo integrità del circuito, installato in quadro di emergenza stagno IP55 con frontale in vetro completo di martelletto frangi vetro. Completo di diciture nelle principali lingue Completo di contatti per il comando di eventuali attuatori. Colore rosso	n	1	€ 152,65	€ 152,65
		TOTALE QUADRO ELETTRICO INTERRUTTORE GENERALE				**€ 1.231,95**

Articolo		Categorie di lavoro	u.m.	q.tà	Prezzo unitario	Prezzo totale
N.	Codice P.R.L. 2023 Volume 1.2 opere compiute Volume 2.2 Costi unitari e piccola manutenzione - impianti elettrici e meccanici					
5) QUADRO ELETTRICO GENERALE DI DISTRIBUZIONE						
		Quadro elettrico di distribuzione da parete, in lamiera verniciato grado di protezione IP43 con porta di vetro fino a 160 A preassemblato completo di intelaiatura interna per il fissaggio delle apparecchiature elettriche modulari, pannelli di copertura delle apparecchiature, targhette identificatrici, targhetta da compilare per la certificazione EN 61-439, accessori meccanici di fissaggio compreso morsettiere in opera del tipo:				
37	1E.03.070.0040.d	600x1200 mm	n	1	€ 313,94	€ 313,94
		Scaricatore di sovratensione, modulare guida DIN provati in classe I, composto da sistema di varistori in ossido di zinco, con indicatore della funzionalità, utilizzabile in sistemi in corrente continua o alternata, estraibile senza interruzione dell'alimentazione, corrente nominale di scarica (8/20) 30 kA, tensione massima continuativa 275 V, zone di protezione LPZ 0-2, nelle tipologie				
38	1E.01.050.0030.d	tetrapolare	n	1	€ 662,92	€ 662,92
		Portafusibili sezionabili, adatti per montaggio su guida DIN, in contenitore isolante, nelle tipologie:				
39	1E.03.060.0060.h	4P, 50 A, dim. 14x51 mm	n	1	€ 46,88	€ 46,88
		Fusibili cilindrici, tipo gG, nelle tipologie:				
40	1E.03.060.0070.c	In 25÷50 A, diam. 14x51 mm, Un 690 V, potere d'interruzione 100 kA	n	4	€ 7,06	€ 28,24
		Interruttore di manovra sezionatore di tipo modulare, conforme norma CEI-EN 60947-3, comando con levetta frontale a manovra indipendente, con segnalazione delle funzioni, adatto per il montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, nelle tipologie:				
41	1E.03.050.0010.s	4P, In 100 A, 400 V	n	1	€ 66,51	€ 66,51
		Interruttore magnetotermico differenziale modulare monoblocco con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante con modulo 17,5 per ogni polo attivo; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, potere d'interruzione non inferiore a 10 kA a cos fi = 0,7 curva d'intervento C, corrente differenziale classe AC, manovra e tasto di prova senza dispositivo di esclusione, nelle tipologie:				
42	1E.03.030.0320.c	2P 6÷32 A sensibilità 0,03 A	n	11	€ 100,13	€ 1.101,43

Articolo		Categorie di lavoro	u.m.	q.tà	Prezzo unitario	Prezzo totale
N.	Codice P.R.L. 2023 Volume 1.2 opere compiute Volume 2.2 Costi unitari e piccola manutenzione - impianti elettrici e meccanici					
		Interruttore magnetotermico differenziale modulare monoblocco con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante con modulo 17,5 per ogni polo attivo; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, potere d'interruzione non inferiore a 10 kA a cos fi = 0,7 curva d'intervento C, corrente differenziale classe A, manovra e tasto di prova senza dispositivo di esclusione, nelle tipologie:				
43	1E.03.030.0330.d	2P 6÷32 A sensibilità 0,3 A	n	1	€ 113,18	€ 113,18
		Interruttore automatico magnetotermico modulare, curva C, con modulo di 17,5 mm e conforme norme CEI 23-3, potere d'interruzione pari a 10 kA, tipologie:				
44	1E.03.030.0030.k	tetrapolare con In 6÷32 A	n	4	€ 64,26	€ 257,04
		Blocco differenziale modulare componibile con interruttori magnetotermici, con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante modulare; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, classe AC istantanei, nelle tipologie:				
45	1E.03.030.0340.j	4P 25 A sensibilità 0,03 A	n	1	€ 115,02	€ 115,02
46	1E.03.030.0340.l	4P 63 A sensibilità 0,03 A	n	1	€ 124,58	€ 124,58
47	1E.03.030.0340.m	4P 63 A sensibilità 0,3÷0,5 A	n	1	€ 103,61	€ 103,61
		Blocco differenziale modulare componibile con interruttori magnetotermici, con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante modulare; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, classe A istantanei, nelle tipologie:				
48	1E.03.030.0350.j	4P 25 A sensibilità 0,3÷0,5 A	n	1	€ 111,21	€ 111,21
		Interruttore crepuscolare (con sonda esterna), adatto al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, nelle tipologie:				
49	1E.03.080.0120.b	1 contatto	n	1	€ 134,34	€ 134,34
		Contatti ausiliari per contattori, per segnalazione a distanza dello stato del contattore20-63A, nelle tipologie:				
50	1E.03.080.0050.b	In 6 A, 2 contatti NA+NC	n	2	€ 23,28	€ 46,56
		TOTALE QUADRO ELETTRICO GENERALE DI DISTRIBUZIONE				**€ 3.225,46**

Articolo		Categorie di lavoro	u.m.	q.tà	Prezzo unitario	Prezzo totale
N.	Codice P.R.L. 2023 Volume 1.2 opere compiute Volume 2.2 Costi unitari e piccola manutenzione - impianti elettrici e meccanici					
6) IMPIANTO AUTOMAZIONE CANCELLI CARRAI						
		Automazione per cancelli ad ante scorrevoli senza ricevitore radio con centralina di comando e trasformatore 12 Vca				
51	1E.12.010.0010.c	per 1 motore per anta fino a 1000 kg	n	2	€ 531,81	€ 1.063,62
52	1E.12.020.0030.b	modulo ricevitore radio 4 canali a 433 MHz su custodia DIN a 4 moduli	n	2	€ 145,49	€ 290,98
53	1E.12.030.0010.b	coppia di fotocellule per montaggio su colonnina	n	4	€ 73,70	€ 294,80
54	1E.12.030.0020.a	lampeggiante con antenna e ricevitore radio a 433 MHz	n	2	€ 67,19	€ 134,38
55	1E.12.030.0020.d	coperchio giallo	n	2	€ 16,13	€ 32,26
56	1E.12.030.0020.e	lampadina 14 V 5 W	n	2	€ 7,07	€ 14,14
57	1E.12.030.0030.a	colonnina con base e coperchio, 500 mm, con 1 foro	n	4	€ 53,13	€ 212,52
58	1E.12.030.0030.c	colonnina con base e coperchio, 1000 mm, con 1 foro	n	4	€ 61,07	€ 244,28
59	1E.12.030.0030.d	cremagliera in nylon per cancello scorrevole, 1000 mm	n	12	€ 51,55	€ 618,60
60	1E.12.030.0050.e	coppia di selettori a chiave da colonnina con chiavi uguali	n	2	€ 103,93	€ 207,86
61	1E.12.030.0080	Kit sblocco manuale per automazione singola	n	2	€ 36,26	€ 72,52
		Costa di sicurezza				
62	1E.12.030.0160.a	da 2 m	n	4	€ 107,42	€ 429,68
63	MA.00.080.0010	Manodopera per stesura fascicolo tecnico	ore	12	€ 63,33	€ 759,96
					TOTALE IMPIANTO AUTOMAZIONE CANCELLI CARRAI	**€ 4.375,60**

Articolo N.	Codice P.R.L. 2023 Volume 1.2 opere compiute Volume 2.2 Costi unitari e piccola manutenzione - impianti elettrici e meccanici	Categorie di lavoro	u.m.	q.tà	Prezzo unitario	Prezzo totale
7) ECONOMIE						
Manodopera da utilizzare su richiesta e autorizzazione della committente						
64	MA.00.060.0000	Manodopera Operaio impiantista livello B1	ore	16	€ 32,49	€ 519,84
65	MA.00.060.0005	Manodopera Operaio impiantista livello C3	ore	16	€ 30,35	€ 485,60
66	MA.00.080.0010	Manodopera Tecnico abilitato	ore	8	€ 63,33	€ 506,64
					TOTALE ECONOMIE	**€ 1.512,08**

Articolo N.	Codice P.R.L. 2023 Volume 1.2 opere compiute Volume 2.2 Costi unitari e piccola manutenzione - impianti elettrici e meccanici	Categorie di lavoro	u.m.	q.tà	Prezzo unitario	Prezzo totale
8) RIEPILOGO						
1) Impianto di terra						€ 907,42
2) Distribuzione principale						€ 5.201,93
3) Impianto illuminazione e prese FM						€ 7.754,18
4) Quadro elettrico interruttore generale						€ 1.231,95
5) Quadro elettrico generale di distribuzione						€ 3.225,46
6) Impianto automazione cancelli carrai						€ 4.375,60
7) Economie						€ 1.512,08
		TOTALE IMPIANTI ELETTRICI				**€ 24.208,62**

Consorzio dei NAVIGLI S.p.A.

ECOCENTRO BUSTO GAROLFO
Viale dell'Industria, 65 – 20020 Busto Garolfo (MI)

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI: "REALIZZAZIONE NUOVA AREA ADIBITA A CENTRO DEL RIUTILIZZO"

ELABORATI GRAFICI

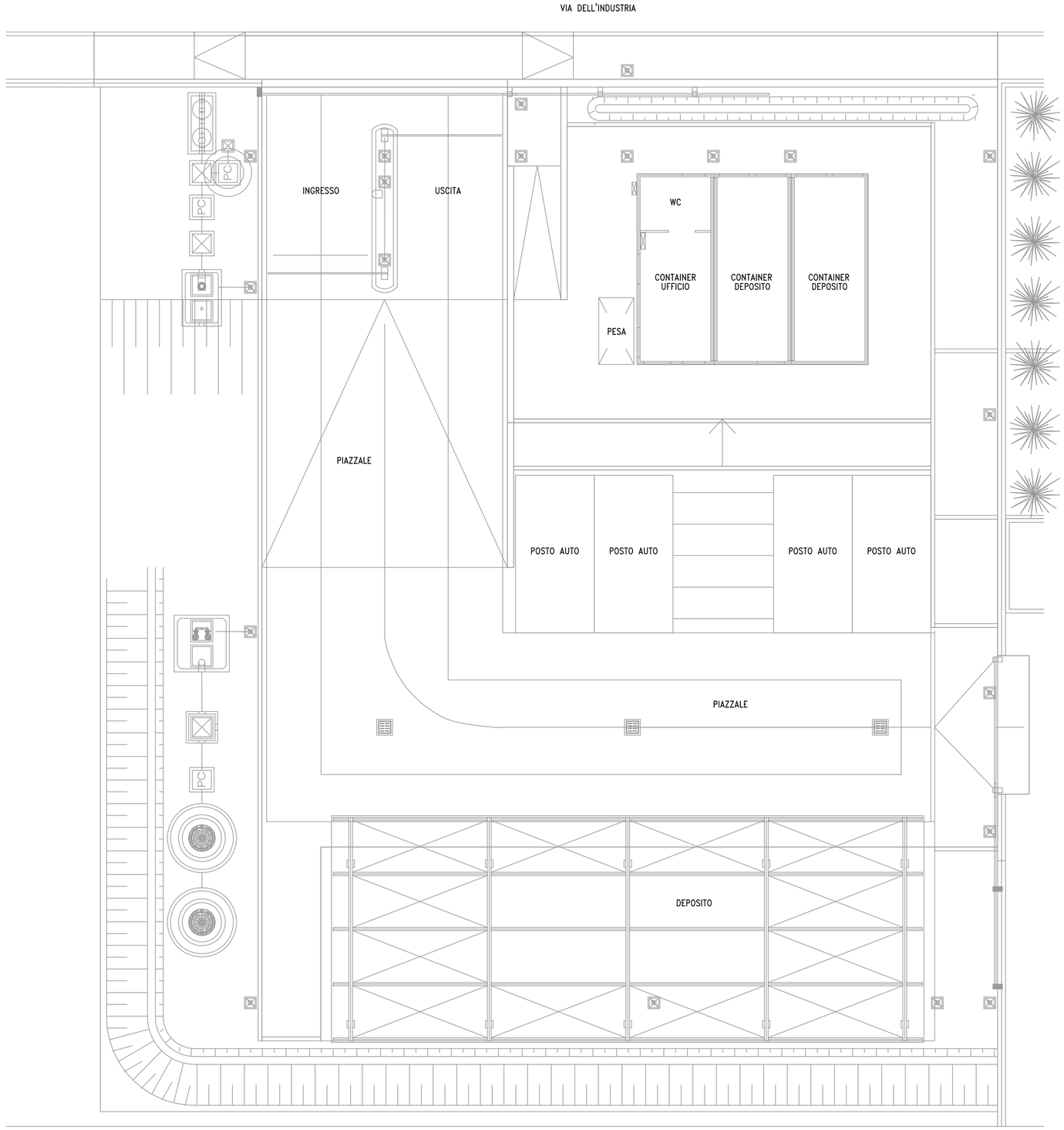
N. Archivio: **BZE22232**			F		
Codice Documento		Pagina	E		
ESE			D		
			C		
N. Elaborato		rev.	B		
		-	A		
			REV.	**DATA**	**OGGETTO REVISIONE**

BZ ENGINEERING S.r.l.

PROGETTAZIONE E VERIFICHE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Via Palestro, 18 - 20001 Inveruno (MI)
P.IVA 02242760029
Tel. +39.02.84.94.11.52
e-mail info@bzengineering.it
www.bzengineering.it

06 Febbraio 2023



BZ ENGINEERING S.r.l.

PROGETTAZIONE E VERIFICHE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Via Palestro, 18 - 20001 Inveruno (MI) - P.IVA 02242760029
Tel. +39.02.84.94.11.52 - e-mail info@bzengineering.it

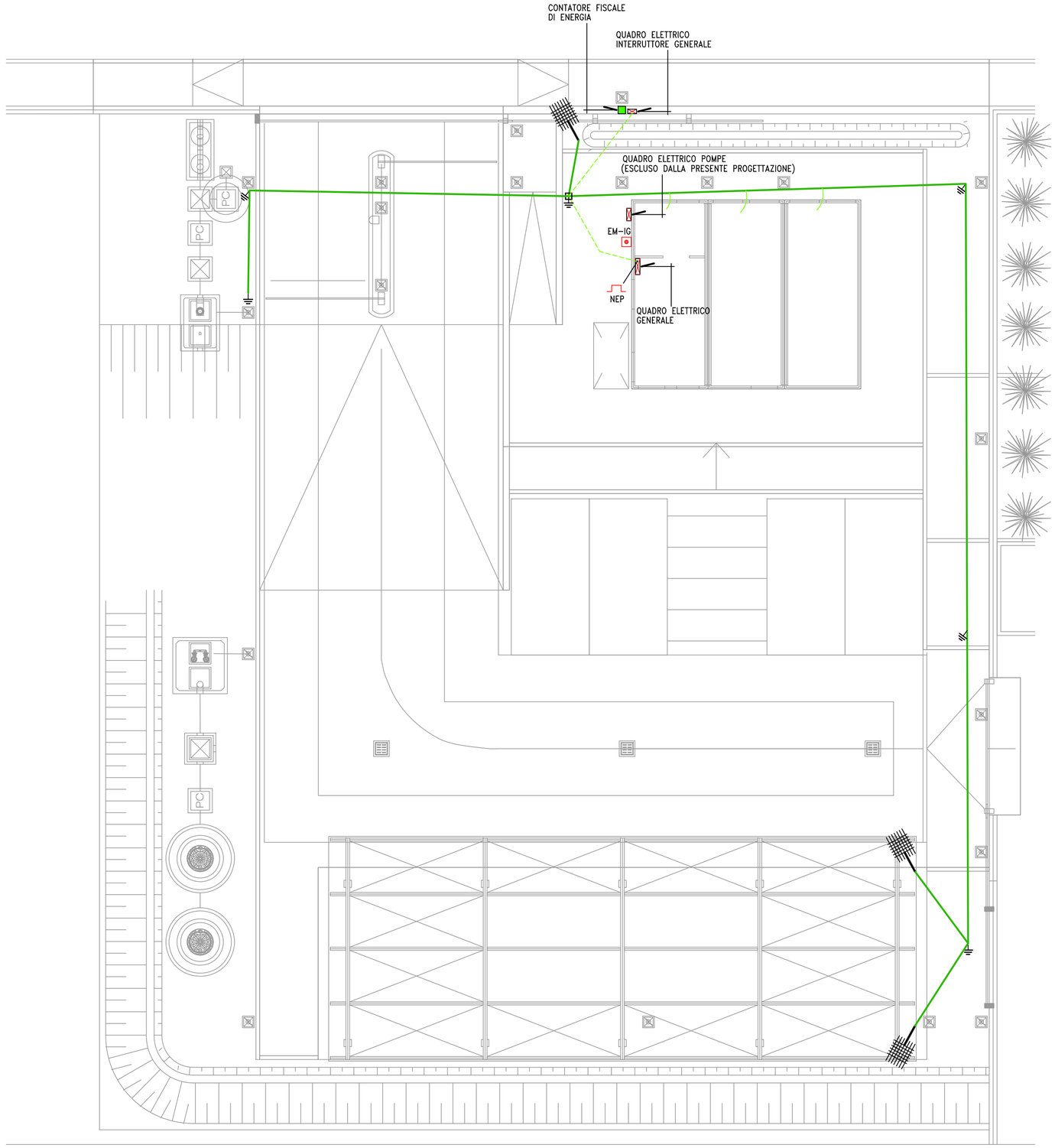
La proprietà di questi elaborati è riservata a termini di legge. Qualunque riproduzione o utilizzazione anche parziale non può essere fatta senza autorizzazione.

Cliente: CONSORZIO DEI NAVIGLI SPA
ECOCENTRO BUSTO GAROLFO

Oggetto: DESTINAZIONE D'USO DEGLI AMBIENTI
ESTRATTO PLANIMETRICO

Rev.	Data	File	Eseguito	Verificato	Approvato
C					
B					
A					

Com. N.: BZE22232.ESE
Eseguito: G.P. Approvato: A.Z.
Scala: 1:100 Data: 06/02/2023
Tavola N.: 1



NEP	NODO EQUIPOTENZIALE PRINCIPALE INTERNO AL QUADRO
	COLLEGAMENTI TRA I DISPERSORI E I FERRI DI ARMATURA DELLA STRUTTURA/RECINZIONE, REALIZZATI MEDIANTE CORDA DI RAME NUDA DA 35mm²
	CORDA DI RAME ISOLATA FS17 DI SEZIONE 16mm² DI COLORE GIALLO/VERDE
	CORDA DI RAME NUDA DA 16mm² INTERRATA IN INTIMO CONTATTO CON IL TERRENO ORGANICO
	CORDA DI RAME NUDA DA 35mm² INTERRATA IN INTIMO CONTATTO CON IL TERRENO ORGANICO
	POZZETTO ISPEZIONABILE (DIMENSIONI MINIME 40x40cm)
	DISPERSORE VERTICALE A CROCE 50x50x5mm IN ACCIAIO ZINCATO DA 1,5m
EM-IG	PULSANTE DI EMERGENZA INTERRUTTORE GENERALE

PARTICOLARE PULSANTE
DI EMERGENZA

BZ ENGINEERING S.r.l.
PROGETTAZIONE E VERIFICHE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
Via Palestro, 18 - 20001 Inveruno (MI) - P.IVA 02242760029
Tel. +39.02.84.94.11.52 - e-mail info@bzengineering.it

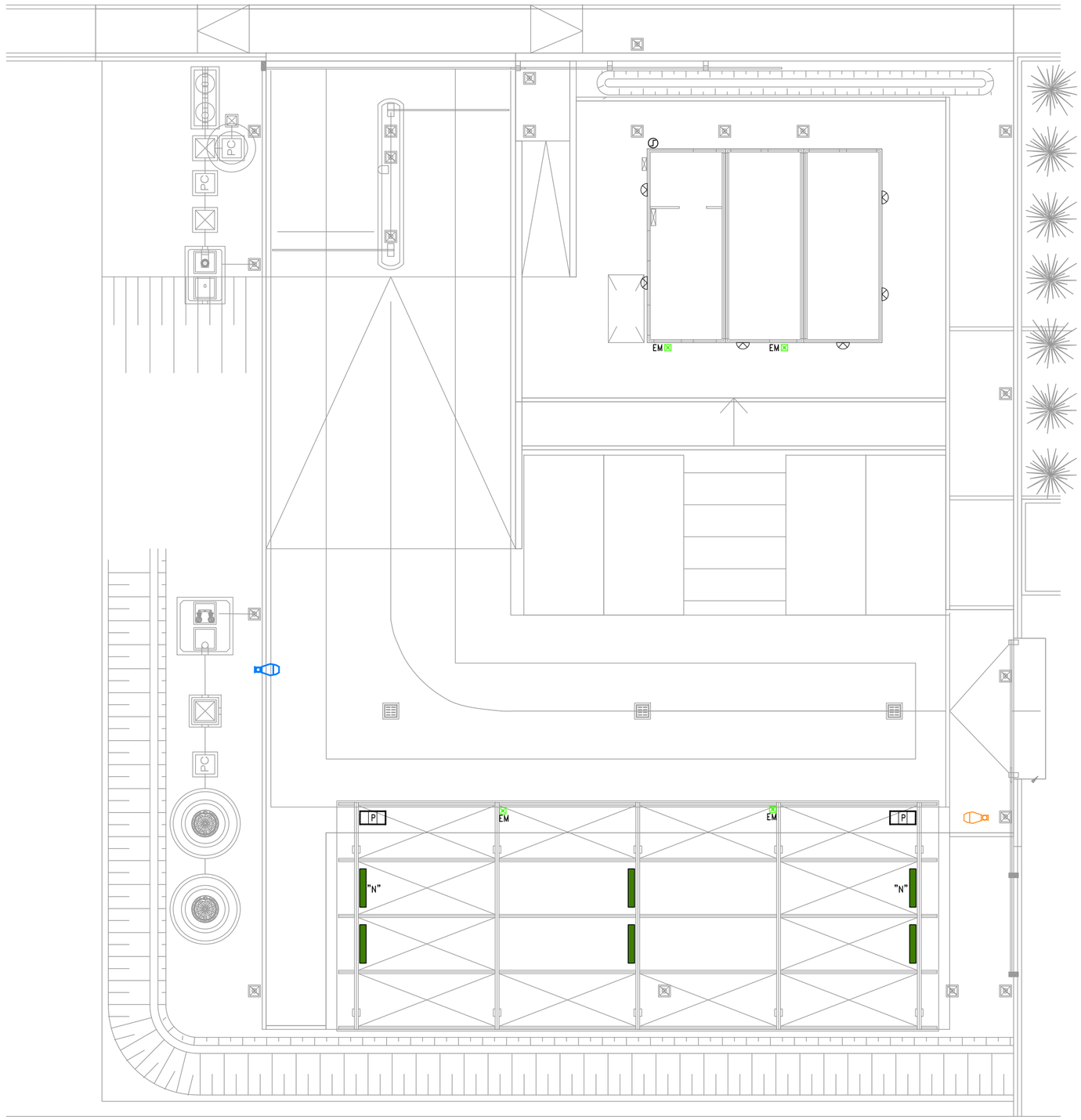
La proprietà di questi elaborati è riservata a termini di legge. Qualunque riproduzione o utilizzazione anche parziale non può essere fatta senza autorizzazione.

Cliente: CONSORZIO DEI NAVIGLI SPA
ECOCENTRO BUSTO GAROLFO

Oggetto: TRACCIATO IMPIANTO DI TERRA E POSIZIONAMENTO QUADRI ELETTRICI
ESTRATTO PLANIMETRICO

Rev.	Data	File	Eseguito	Verificato	Approvato
C					
B					
A					

Com. N.: BZE22232.ESE
Eseguito: G.P. Approvato: A.Z.
Scala: 1:100 Data: 06/02/2023
Tavola N.: 2



PALO PER ILLUMINAZIONE ESTERNA ALTEZZA INDICATIVA H=6.00
COMPLETO DI PROIETTORE A LED IP66 MARCA DISANO MODELLO 3390 SELLA 2-ST
COLORE GRIGIO 170W 4000K, O SIMILARE
(POSIZIONE INDICATIVA, DA DEFINIRE CON LA COMMITTENTE)

PALO PER ILLUMINAZIONE ESTERNA ESISTENTE – DA RIPOSIZIONARE
COMPLETO DI PROIETTORE A LED IP66 MARCA DISANO MODELLO 3390 SELLA 2-ST
COLORE GRIGIO 170W 4000K, O SIMILARE
(PREVEDERE SPOSTAMENTO LINEA DI ALIMENTAZIONE E SOSTITUZIONE PROIETTORE.
POSIZIONE INDICATIVA, DA DEFINIRE CON LA COMMITTENTE)

EM ARMATURA LUMINOSA DI EMERGENZA A LED IP65 MARCA BEGHELLI MODELLO PRATICA 250 ATSE
4W AUTONOMIA FINO A 3h – SOLO EMERGENZA

ARMATURA LUMINOSA A LED IP65 MARCA DISANO MODELLO 1264 VEGA LED COLORE GRIGIO
20W 4000K, O SIMILARE

ARMATURA LUMINOSA A LED IP66 MARCA DISANO MODELLO 960 HYDRO LED 20W 4000K, O SIMILARE

CREPUSCOLARE

"N" PUNTO LUCE COLLEGATO AL CIRCUITO DI ILLUMINAZIONE NOTTURNA

SCATOLA PORTAFRUTTI A VISTA IP55 COMPLETA DI PULSANTE PER ACCENSIONE LUCI DEPOSITO ESTERNO

BZ ENGINEERING S.r.l.
PROGETTAZIONE E VERIFICHE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
Via Palestro, 18 - 20001 Inveruno (MI) - P.IVA 02242760029
Tel. +39.02.84.94.11.52 - e-mail info@bzengineering.it

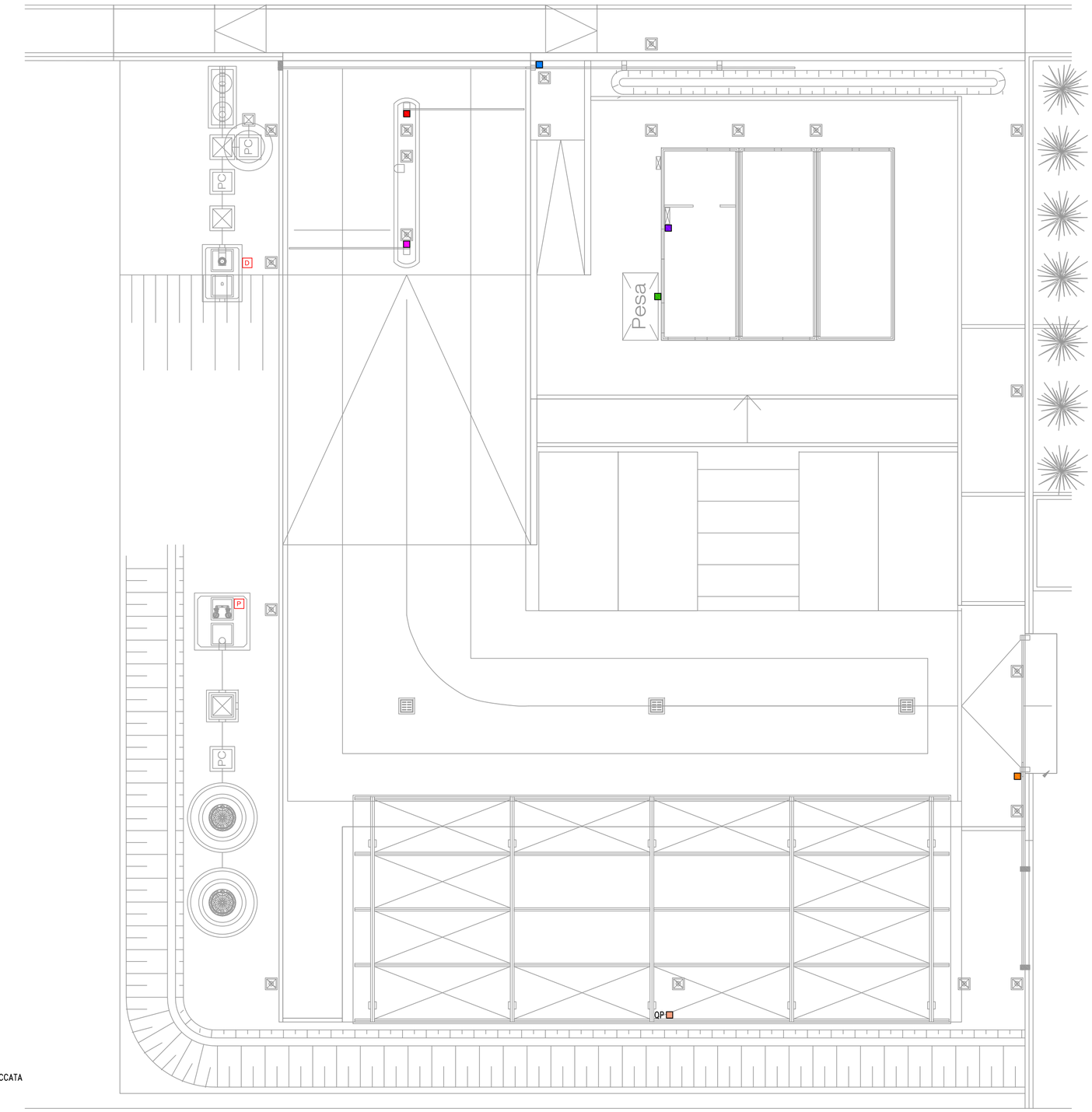
La proprietà di questi elaborati è riservata a termini di legge. Qualunque riproduzione o utilizzazione anche parziale non può essere fatta senza autorizzazione.

Cliente: CONSORZIO DEI NAVIGLI SPA
ECOCENTRO BUSTO GAROLFO

Oggetto: IMPIANTO ILLUMINAZIONE NORMALE E DI EMERGENZA
ESTRATTO PLANIMETRICO

Rev.	Data	File	Eseguito	Verificato	Approvato
C					
B					
A					

Com. N.: BZE22232.ESE
Eseguito: G.P. Approvato: A.Z.
Scala: 1:100 Data: 06/02/2023
Tavola N.: 3



QP QUADRETTO PRESE CEE IP65 COMPOSTO DA N.1 PRESA CEE 230V 16A 2P+T INTERBLOCCATA CON FUSIBILI E N.1 PRESA CEE 400V 16A 3P+N+T INTERBLOCCATA CON FUSIBILI

PUNTO ALIMENTAZIONE CANCELLO INGRESSO PRINCIPALE

PUNTO ALIMENTAZIONE CANCELLO INGRESSO SECONDARIO

PUNTO ALIMENTAZIONE SBARRA INGRESSO

PUNTO ALIMENTAZIONE SBARRA USCITA

PUNTO ALIMENTAZIONE PESA

PUNTO ALIMENTAZIONE SISTEMA GESTIONE INGRESSI

P PUNTO ALIMENTAZIONE POMPE

D PUNTO ALIMENTAZIONE SEGNALE ALLARME DISOLEATORE

BZ ENGINEERING S.r.l.
PROGETTAZIONE E VERIFICHE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
Via Palestro, 18 - 20001 Inveruno (MI) - P.IVA 02242760029
Tel. +39.02.84.94.11.52 - e-mail info@bzengineering.it

La proprietà di questi elaborati è riservata a termini di legge. Qualunque riproduzione o utilizzazione anche parziale non può essere fatta senza autorizzazione.

Cliente: CONSORZIO DEI NAVIGLI SPA
ECOCENTRO BUSTO GAROLFO

Oggetto: IMPIANTO FM
ESTRATTO PLANIMETRICO

Rev.	Data	File	Eseguito	Verificato	Approvato
C					
B					
A					

Com. N.: BZE22232.ESE
Eseguito: G.P. Approvato: A.Z.
Scala: 1:100 Data: 06/02/2023
Tavola N.: 4

Consorzio dei NAVIGLI S.p.A.

ECOCENTRO BUSTO GAROLFO
Viale dell'Industria, 65 – 20020 Busto Garolfo (MI)

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI: "REALIZZAZIONE NUOVA AREA ADIBITA A CENTRO DEL RIUTILIZZO"

SCHEMI ELETTRICI

N. Archivio: **BZE22232**			F		
Codice Documento		Pagina	E		
ESE			D		
			C		
N. Elaborato		rev.	B		
		-	A		
			REV.	**DATA**	**OGGETTO REVISIONE**

BZ ENGINEERING S.r.l.

PROGETTAZIONE E VERIFICHE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

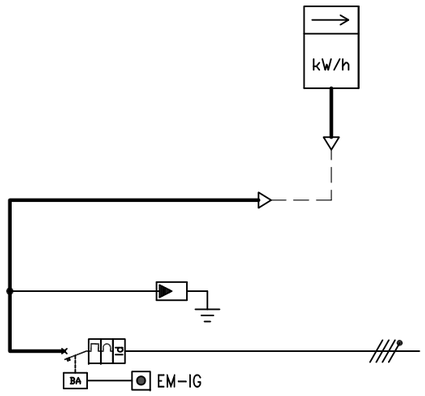
Via Palestro, 18 - 20001 Inveruno (MI)
P.IVA 02242760029
Tel. +39.02.84.94.11.52
e-mail info@bzengineering.it
www.bzengineering.it

06 Febbraio 2023

SCHEMA UNIFILARE

FOGLIO 1 DI 1

CORTO CIRCUITO I_{kn}	SISTEMA TIPO
15kA	T-T



CENTRALINO DA PARETE
IN PVC IP65

QUADRO

INTERRUTTORI (SC-MT-D)								CONTATTORI		FUS.
TIPO	N° POLI	I_{cu} kA	REGOLAZIONI ⊓ A	REGOLAZIONI ⌒ A	IMPOSTAZIONI I_n A	IMPOSTAZIONI I_m A	IMPOSTAZIONI I_d mA ts	TIPO	TERMICA A	A
	4							Classe I		
	4	16	63	630	63	630	1A Tipo AS			

LINEA

MORSETTIERA n° CIRCUITO	I_B A	I_z A	LUNGH. m	FORMAZIONE n·mm²	TIPO CAVO	CEI 64-8/5 TIPO POSA	PE mm²	ΔV%
				4x16	FG16OR16			
		76,26	15	4x16	FG16OR16			

UTENZA

DENOMINAZIONE	Kc	PRO kW
CONTATORE FISCALE DI ENERGIA		20
SCARICATORI		
QUADRO ELETTRICO GENERALE DI DISTRIBUZIONE		

COORDINAMENTO VERIFICATO PER $I_B \leq I_n \leq I_z$

- kc = COEFFICIENTE DI UTILIZZAZIONE
- ⊓ = CAMPO DI REGOLAZIONE TERMICA
- ⌒ = CAMPO DI REGOLAZIONE MAGNETICA
- I_d = CORRENTE DIFFERENZIALE
- I_{cu} = CORRENTE DI CORTO CIRCUITO LIMITE
- I_{kn} = CORRENTE DI CORTO CIRCUITO DI RIFERIMENTO
- I_n = CORRENTE NOMINALE INTERRUTTORE
- I_m = CORRENTE MAGNETICA INTERRUTTORE
- I_B = CORRENTE DI IMPIEGO LINEA
- I_z = PORTATA IN REGIME PERMANENTE DELLA CONDUTTURA
- ΔV% = CADUTA DI TENSIONE PERCENTUALE

BZ ENGINEERING S.r.l.

PROGETTAZIONE E VERIFICHE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Via Palestro, 18 - 20001 Inveruno (MI) - P.IVA 02242760029
Tel. +39.02.84.94.11.52 - e-mail info@bzengineering.it

La proprietà di questi elaborati è riservata a termini di legge. Qualunque riproduzione o utilizzazione anche parziale non può essere fatta senza autorizzazione.

Cliente: CONSORZIO DEI NAVIGLI SPA
ECOCENTRO BUSTO GAROLFO

Oggetto: QUADRO ELETTRICO INTERRUTTORE GENERALE
SCHEMA UNIFILARE

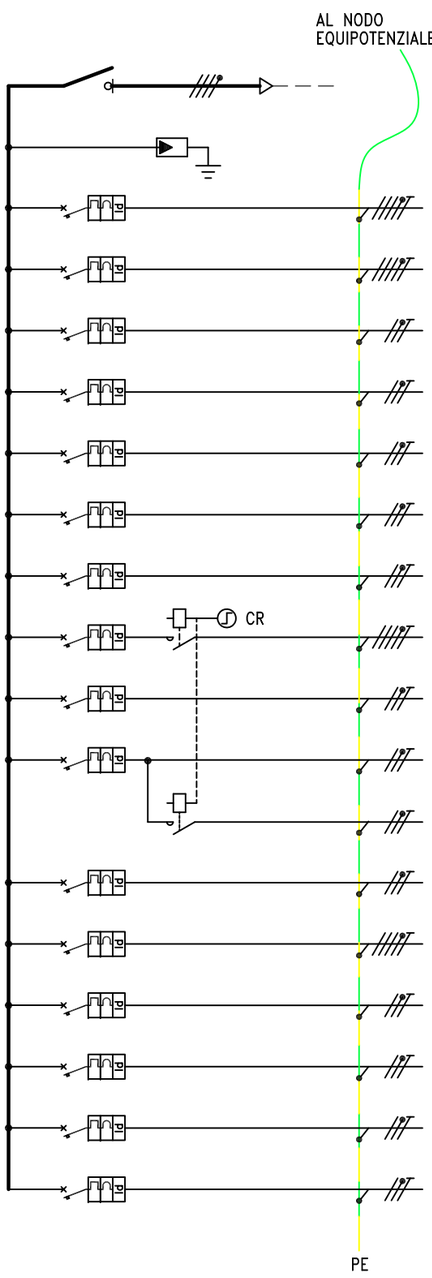
Rev.	Data	File	Eseguito	Verificato	Approvato
C					
B					
A					

Com. N.: BZE22232.ESE
Eseguito: G.P. Approvato: A.Z.
Scala:
Data: 06/02/2023
Tavola N.: S1

SCHEMA UNIFILARE

FOGLIO 1 DI 1

CORTO CIRCUITO I_{kn}	SISTEMA TIPO
7,25kA	T–T



QUADRO

INTERRUTTORI (SC–MT–D) TIPO	N° POLI	I_{cu} kA	REGOLAZIONI ⊓ A	REGOLAZIONI ⌒ A	IMPOSTAZIONI I_n A	IMPOSTAZIONI I_m A	IMPOSTAZIONI I_d mA ts	CONTATTORI TIPO	CONTATTORI TERMICA A	FUS. A
	4	10			100					
	4							Classe I		
	4	10	32	320	32	320	500			
	4	10	16	160	16	160	300 Tipo A			
	2	10	10	100	10	100	30 Tipo A			
	2	10	10	100	10	100	30			
	2	10	10	100	10	100	30			
	2	10	10	100	10	100	30			
	2	10	10	100	10	100	30			
	4	10	10	100	10	100	30	crepusc.		
	2	10	10	100	10	100	30			
	2	10	10	100	10	100	30			
								contattore	2x16	
	2	10	10	100	10	100	30			
	4	10	32	320	32	320	30			
	2	10	10	100	10	100	30			
	2	10	10	100	10	100	30			
	2	10	16	160	16	160	30			
	2	10	16	160	16	160	30			

LINEA

MORSETTIERA n° CIRCUITO	I_B A	I_z A	LUNGH. m	FORMAZIONE n·mm²	TIPO CAVO	CEI 64–8/5 TIPO POSA	PE mm²	ΔV%
		76,26	15	4x16	FG16OR16		FS17 16	
		35	18	5G4	FG16OR16		4	
		18,6	10	5G1,5	FG16OR16		1,5	
		26	7	3G1,5	FG16OR16		1,5	
		28,83	25	3G2,5	FG16OR16		2,5	
		28,83	20	3G2,5	FG16OR16		2,5	
		22,32	18	3G1,5	FG16OR16		1,5	
		38,13	40	3G4	FG16OR16		4	
		24,18	50	5G2,5	FG16OR16		2,5	
		30	20	3G2,5	FG16OR16		2,5	
		48,36	75	3G6	FG16OR16		6	
		22,32	10	3G1,5	FG16OR16		1,5	
		54,87	60	5G10	FG16OR16		10	

UTENZA

DENOMINAZIONE	Kc	PRO kW
GENERALE QUADRO		
SCARICATORI		
ALIMENTAZIONE CONTAINER		
QUADRO ELETTRICO POMPE		
SISTEMA GESTIONE INGRESSI		
SBARRA INGRESSO		
SBARRA USCITA		
CANCELLO INGRESSO PRINCIPALE		
CANCELLO INGRESSO SECONDARIO		
ILLUMINAZIONE ESTERNA PIAZZALE		
ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA CONTAINER		
ILLUMINAZIONE NORMALE E DI EMERGENZA DEPOSITO		
ILLUMINAZIONE NOTTURNA		
PESA		
QUADRO PRESE DEPOSITO		
RISERVA		
RISERVA		
RISERVA		
RISERVA		

COORDINAMENTO VERIFICATO PER $I_B \leq I_n \leq I_z$

- kc = COEFFICIENTE DI UTILIZZAZIONE
- ⊓ = CAMPO DI REGOLAZIONE TERMICA
- ⌒ = CAMPO DI REGOLAZIONE MAGNETICA
- I_d = CORRENTE DIFFERENZIALE
- I_{cu} = CORRENTE DI CORTO CIRCUITO LIMITE
- I_{kn} = CORRENTE DI CORTO CIRCUITO DI RIFERIMENTO
- I_n = CORRENTE NOMINALE INTERRUTTORE
- I_m = CORRENTE MAGNETICA INTERRUTTORE
- I_B = CORRENTE DI IMPIEGO LINEA
- I_z = PORTATA IN REGIME PERMANENTE DELLA CONDUTTURA
- ΔV% = CADUTA DI TENSIONE PERCENTUALE

BZ ENGINEERING S.r.l.

PROGETTAZIONE E VERIFICHE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Via Palestro, 18 - 20001 Inveruno (MI) - P.IVA 02242760029
Tel. +39.02.84.94.11.52 - e-mail info@bzengineering.it

La proprietà di questi elaborati è riservata a termini di legge. Qualunque riproduzione o utilizzazione anche parziale non può essere fatta senza autorizzazione.

Cliente: CONSORZIO DEI NAVIGLI SPA
ECOCENTRO BUSTO GAROLFO

Oggetto: QUADRO ELETTRICO GENERALE DI DISTRIBUZIONE
SCHEMA UNIFILARE

Rev.	Data	File	Eseguito	Verificato	Approvato
C					
B					
A					

Com. N.: BZE22232.ESE
Eseguito: G.P. Approvato: A.Z.
Scala: Data: 06/02/2023
Tavola N.: S2

PLANIMETRIA

scala 1:100

via dell'INDUSTRIA

marciapiede

punto luminoso

PAVIMENTAZIONE ESISTENTE IN MATERIALE BITUMINOSO

PAVIMENTAZIONE ESISTENTE IN CALCESTRUZZO FINITA AL QUARZO

PAVIMENTAZIONE ESISTENTE IN MATERIALE BITUMINOSO

CER 170202-150107 VETRO E LATTINE — P

CER 200307 RIFIUTI INGOMBRANTI — o

CER 200201 SCARTI VEGETALI — V

CER 200139c-150102 PLASTICA — J

CER 200201 SCARTI VEGETALI — V

CER 200101-150107 CARTA E CARTONE — B

CER 200140-170405-150104 MATERIALI METALLICI — E

CER 200139c-150103 LEGNO — L

CER 160103 PNEUMATICI — X

+/- 0.00

pavimentazione esistente in cls.

$ Z C R A H T U M N S D

W G I

CER 200301 RIFIUTI URBANI NON DIFFERENZIATI

CER 150107 MATERIALI VETRO

CER 20139c-150214-150215 ELETTRODOMESTICI GRANDI BIANCHI

Q F

CER 200303 RESIDUI DELLA PULIZIA STRADALE

CER 200307-150213* RIFIUTI INGOMBRANTI

PVC DN300 i=0.001

PVC DN400 i=0.005

PVC DN120

GUARDIOLA

wc

ufficio

0.15

715

200

700

(1)

(2)

PVC DN250

Q.E.

H2O

CLS 500

Metanodotto profondità 2 m

Limite Fascia Rispetto Metanodotto

900

650

CABINA METANODOTTO SNAM

LINEA METANODOTTO

Cremona - Busto Arsizio

FASCIA RISPETTO SNAM LARGHEZZA 9,00 m

via dell'INDUSTRIA

FOGNATURA COMUNALE DI VIA DELL'INDUSTRIA

TABELLA RIFIUTI IN INGRESSO

stato	R o D	TIPOLOGIA	CER	Stato fisico	Volume annuo [m³/anno]	Modalità di stoccaggio
	R	Inerte asfalto	170101 - 170301	S	30.00	Cassone da 30 mc (SCARRABILE)
	R	Materiali misti/inerti	200140 - 170405 - 150106	S	30.00	Cassone da 30 mc
	R	Rifiuti ingombranti - R.T.Raee	200307 - 160107	S	30.00	Cassone da 30 mc (SCARRABILE)
	R	Materiali misti	170904	S	30.00	Cassone da 30 mc
	R	Imballaggi misti/carta/cartoni - R.T.Raee	200139 - 150101 - 150105	S	30.00	Cassone da 30 mc (SCARRABILE)
	R	Plastica	200139 - 150102	S	30.00	Cassone da 30 mc
	R	Legno	200138 - 150103	S	30.00	Cassone da 30 mc
	R	Vetro	200201	S	30.00	Cassone da 30 mc
	R	Inerti cartone	170904 - 150107	S	30.00	Cassone da 30 mc
	R	Rifiuti biodegradabili (verde)	200201	S	30.00	Cassone da 30 mc
	R	Sfalci vegetali	200201	S	30.00	Cassone da 30 mc
	R	Rifiuti urbani non differenziati	200301	S	30.00	Cassone da 30 mc
	R	Pneumatici	160103	S	0.00	Immagazzinati sul retro
	R	Ferro/metalli misti	170407 - 200140	S	4.00	Cassone da 30 mc
	D	Componenti elettrici - R.A.Raee	200136 - 160214 - 160215	S	4.00	Cassone da 30 mc
	R	Toner/cartucce	200121 - 200123	S	1.00	Cassone da 30 mc
	R	Lampade a scarica - R.A.Raee	200121*	S	1.00	Cassone da 30 mc
	R	Oli esausti	200125	S	0.00	Cassone da 30 mc
	R	Oli minerali	130206* - 130207	S	0.00	Cassone da 30 mc
	R	Batterie e accumulatori - R.A.Raee	200133* - 160601*	S	0.00	Cassone da 30 mc
	R	Batterie a pile	200134 - 200133*	S	0.00	Cassone da 30 mc
	R	Vernici, inchiostri e colle	200127 - 200128 - 150110*	S	1.00	Cassone da 30 mc
	D	Carbone/cassone di lavaggio	200304 - 190107*	S	1.00	Cassone da 30 mc
	D	Carbone/cassone di lavaggio	190814 - 190701*	S	1.00	Cassone da 30 mc
	D	Liquidi di scarto	200125	L	1.00	Cassone da 30 mc
	R	Altre tipologie/componenti non R.A.E. (altre) (CONSENTITO)	200702	S	0.00	Cassone da 30 mc

TABELLA RIFIUTI IN USCITA

stato	R o D (autorizzato)	CER	DENOMINAZIONE	Stoccaggio [mc]	[ton]
	R	150107 - 200102*	Accumulatori ed pannelli	5	
	R	200121* - 150107	Carta e cartone	5	
	D	200139 - 160214 - 160215	Componenti elettrici - R.A.Raee	5	
	R	200121* - 200123	Pulitrici esausti	5	4
	R	200140 - 170405 - 150104	Materiali misti/inerti	5	
	R	200121* - 160213*	Apparecchiature fuori uso - R.A.Raee	5	
	R	170904	Materiali misti	5	
	R	200307	Ingombranti e scarti - R.T.Raee	5	
	R	200139 - 150102	Plastiche	5	
	R	200139 - 150103	Legno	5	
	R	200125	Oli esausti	5	
	R	130206* - 130207	Oli minerali	5	
	R	130205*	Altri lubrificanti	5	
	R	170302 - 150107	Vetro e lattine	5	
	R	200303	Rifiuti misti di spazzamento strade	5	4
	R	200121* - 200123*	Toner/cartucce esauste - R.A.Raee	5	
	R	200136 - 200133*	Batterie e pile	5	4
	R	200121* - 200134* - 200133*	Tubi fluorescenti e simili	5	4
	D	190219 - 200127*	Carbone esausto di lavaggio	5	
	R	200201	Sfalci vegetali	5	
	R	200301	Materiale misto da pulizia territorio	5	4
	D	160103	Pneumatici	5	
	R	200702	Carter in vetro	5	

LEGENDA PUNTI DI CAMPIONAMENTO

(1) ACQUE REFLUE (domestiche + prima pioggia) INVIATE ALLA FOGNATURA

(2) ACQUE SECONDA PIOGGIA INVIATE ALLA DISPERSIONE

LEGENDA SISTEMA DI DRENAGGIO

- COLLETTORI ESISTENTI (materiali e diametri indicati)
- COLLETTORI ACQUE BIANCHE in progetto (materiali, diametro e pendenza indicati)
- COLLETTORI ACQUE NERE in progetto (materiali, diametro e pendenza indicati)
- POZZETTI 60x60 cm in progetto, con chiusino in ghisa D400
- PLUVIALE GUARDIOLA con pozzetto disperdente
- POZZETTO 100x100 cm in progetto, con chiusino in ghisa D400
- POZZETTO SCOLMATORE PARITTORE DI PORTATA in progetto
- VASCA DI PRIMA PIOGGIA CON IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO in progetto
- POZZI PERDENTI in progetto De 200 cm

LEGENDA IMPIANTI ELETTRICI

- POZZETTI E LINEE ELETTRICHE esistenti
- POZZETTI DI ISPEZIONE SENZA FONDO E CAVIDOTTO DN125 CORRUGATO PEAD PER LINEE ELETTRICHE in progetto
- ARMADIO STRADALE PER GESTIONE ACCESSI ALL'ECOCENTRO
- ARMADIO STRADALE PER GESTIONE IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO PRIMA PIOGGIA

LEGENDA PAVIMENTAZIONI

- PAVIMENTAZIONE IN CLS
- LIMITE PAVIMENTAZIONE IN ASFALTO

LEGENDA RETE GAS METANO

- RETE GAS esistente
- FASCIA RISPETTO SNAM

COMUNE:	BUSTO GAROLFO (MI)
OGGETTO:	REALIZZAZIONE DI "CENTRO DEL RIUTILIZZO" (in via dell'Industria a Busto Garolfo - MI) STATO DI FATTO PLANIMETRIA GENERALE
COMMITTENTE:	Comune di Busto Garolfo, via Armando Diaz n. 1, 20020 - Busto Garolfo (MI) Consorzio dei Comuni dei Navigli, via Cesare Battisti n. 2, 20800 - Abbiategrasso (MI)
PROGETTO:	PROGETTO ESECUTIVO
IL TECNICO :	dott. ing. Paolo PICCIOLI CAPPELLI corso Novara 16 - 27029 - Vigevano (PV) tel/fax: 0381-82590 - studio.sapica@gmail.com
SCALA: indicata	DATA: febbraio 2023

TAV. 1 ARCHI

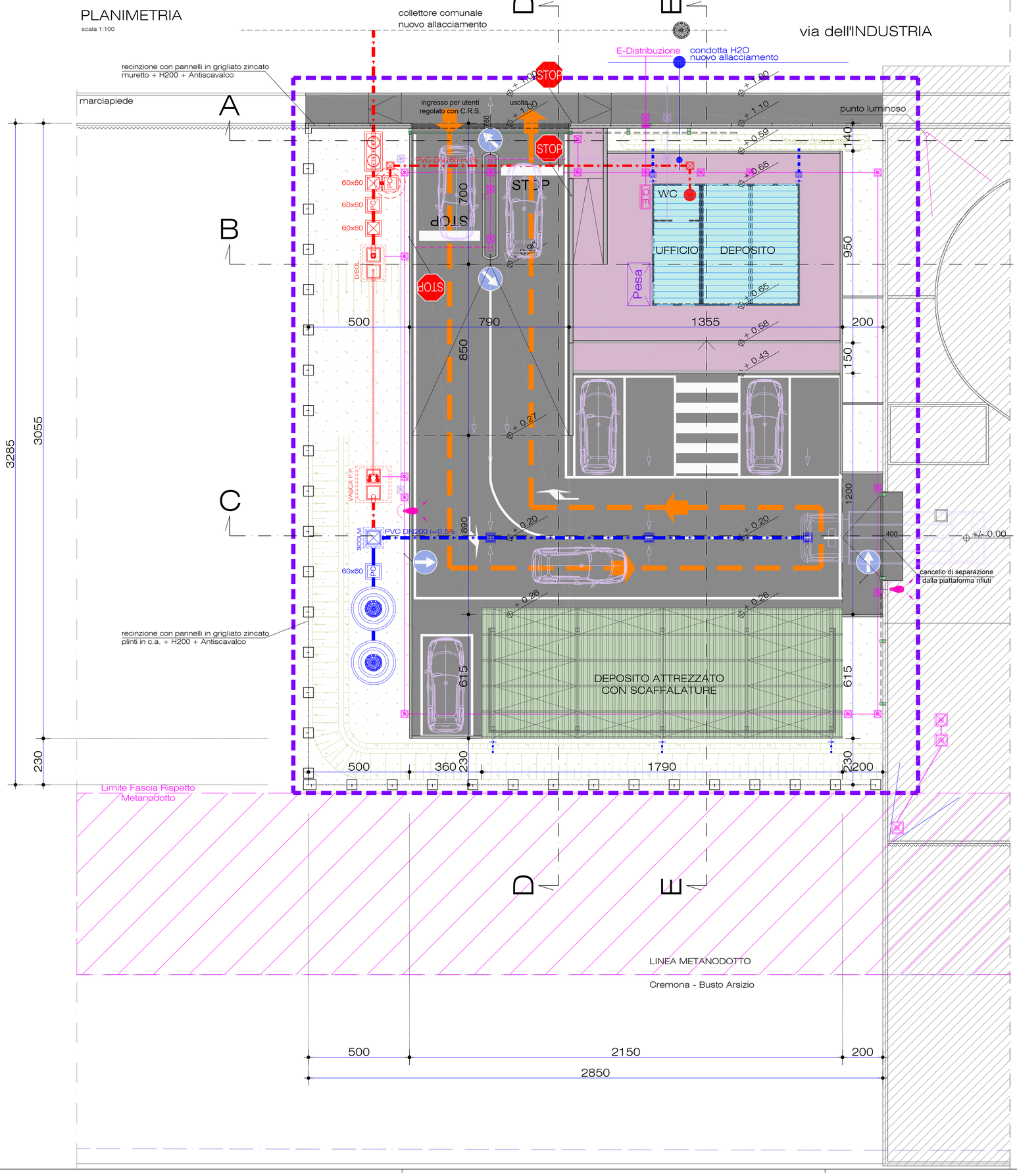
AGG:

AGG:

QUESTO PROGETTO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO NE' DIVULGATO A TERZI, A NORMA DI LEGGE. QUESTO DISEGNO E' DI PROPRIETA' DELLO STUDIO Ing. PAOLO PICCIOLI CAPPELLI

PLANIMETRIA

scala 1:100



LEGENDA PUNTI DI CAMPIONAMENTO

(1) ACQUE REFLUE (domestiche + prima pioggia) INVIATE ALLA FOGNATURA

(2) ACQUE SECONDA PIOGGIA INVIATE ALLA DISPERSIONE

LEGENDA DRENAGGIO

H2O METEORICHE

- CONDOTTE acque meteoriche (PVC - pendenza e diametro indicati)
- CADITOIE 45X45XH90 griglia ghisa sf. D400
- POZZETTI ISPEZIONE (dimensioni varie)
- SCOLMATORE dim. 125x130, h 130+20=150 cm
- POZZETTI ISPEZIONE/CAMPIONAMENTO dim. indicate (cm) - h var. + h=50 cm battente
- POZZI DISPERDENTI D=2,0 M

H2O MISTE E REFLUE

- CONDOTTE acque reflue (PVC - pendenza e diametro indicati)
- SCARICO acque reflue (W.C.)
- POZZETTI ISPEZIONE (dimensioni varie)
- POZZETTO CON I.S.B. DN160 (ispezione, sifone, braga)
- POZZETTI ISPEZIONE/CAMPIONAMENTO dim. indicate (cm) - h var. + h=50 cm battente
- DISOLEATORE dim. 125x180, h150+20=170 cm
- VASCA DI PRIMA PIOGGIA con stazione pompaggio Vutile 3,0 mc

Materiali collettori: PVC secondo la norma UNI-EN 1401 Serie SN8 – SDR 34 con guarnizioni elastomeriche

LEGENDA ELETTRICO

- POZZETTI SENZA FONDO dim. 50x50 cm, h 90 cm CAVIDOTTO corrugato De125 mm
- QUADRO ELETTRICO GENERALE
- QUADRO ELETTRICO Stazione di pompaggio
- PUNTI ILLUMINAZIONE

LEGENDA RETE DATI

- PREDISPOSIZIONE POZZETTI SENZA FONDO dim. 50x50 cm, h 90 cm CAVIDOTTO corrugato De125 mm

LEGENDA RETE GAS METANO

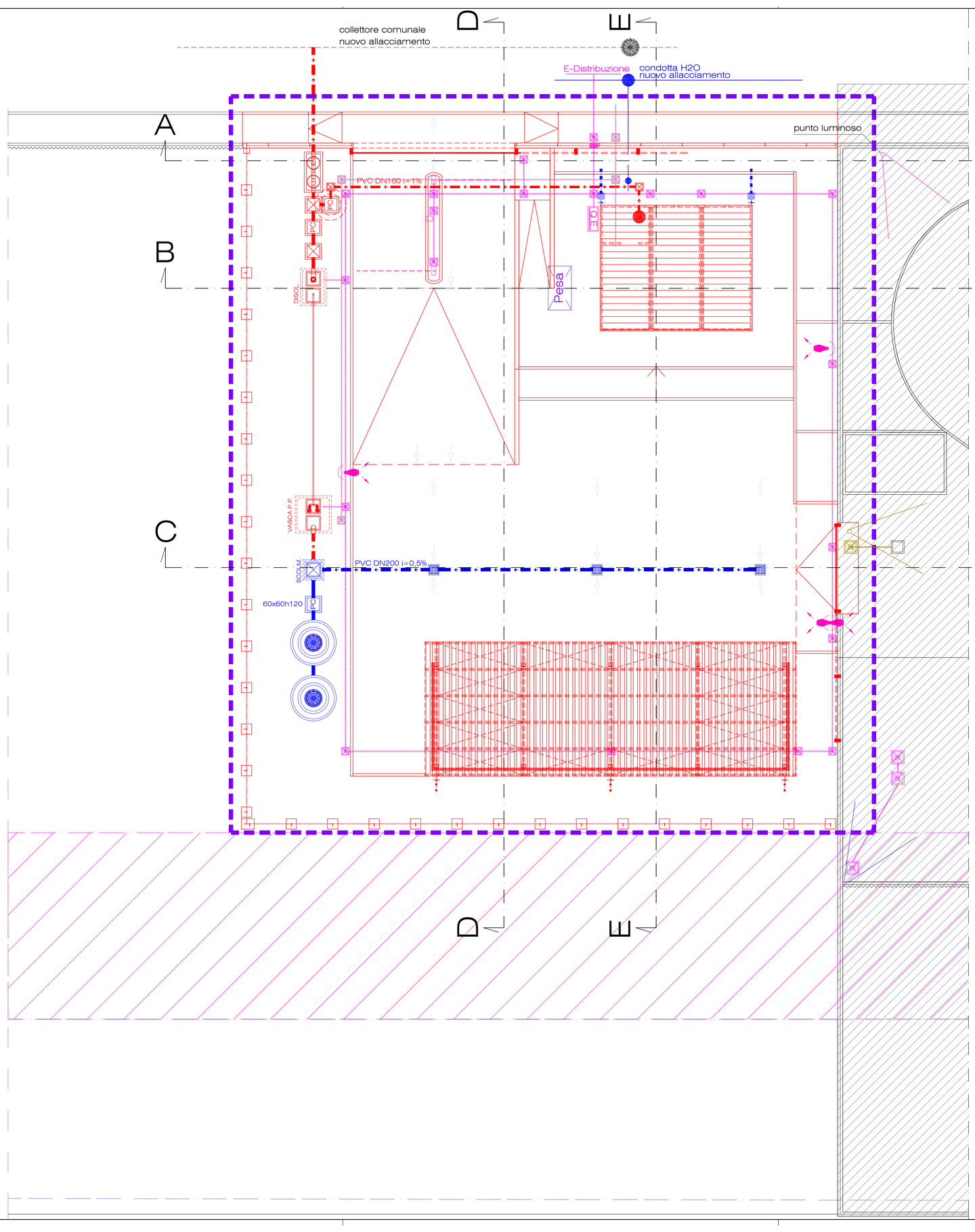
- RETE GAS esistente
- FASCIA RISPETTO SNAM

LEGENDA CAMPITURE

- PAVIMENTAZIONE IN CLS.
- PAVIMENTAZIONE IN ASFALTO
- PAVIMENTAZIONE IN ASFALTO ECOLOGICO COLORATO
- AMBITO NON OGGETTO DI INTERVENTO
- AMBITO OGGETTO DI INTERVENTO

COMUNE:	BUSTO GAROLFO (MI)			
OGGETTO:	REALIZZAZIONE DI "CENTRO DEL RIUTILIZZO" (in via dell'Industria a Busto Garolfo - MI) PROGETTO PLANIMETRIA GENERALE			
COMMITTENTE:	Comune di Busto Garolfo via Armando Diaz n. 1 20020 - Busto Garolfo (MI)	Consorzio dei Comuni dei Navigli via Cesare Battisti n. 2 20800 - Albairate (MI)	TAV. 2 ARCH	
PROGETTO:	PROGETTO ESECUTIVO			
IL TECNICO :	dott. ing. Paolo PICCIOLI CAPPELLI corso Novara 16 - 27029 - Vigevano (PV) tel fax: 0381-82590 - studio.sapica@gmail.com			
SCALA: indicata	DATA: febbraio 2023	AGG:	AGG:	AGG:

QUESTO PROGETTO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO NE DIVULGATO A TERZI SENZA AUTORIZZAZIONE DELLO STUDIO. ING. PAOLO PICCIOLI CAPPELLI



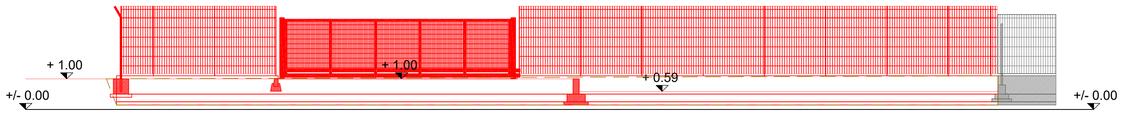
LEGENDA

- NUOVE OPERE EDILI
- NUOVE OPERE ACQUE METEORICHE
- NUOVE OPERE ACQUE REFLUE
- NUOVE OPERE ELETTRICHE
- NUOVE OPERE RETE DATI
- NUOVE OPERE H2O POTABILE
- DEMOLIZIONI

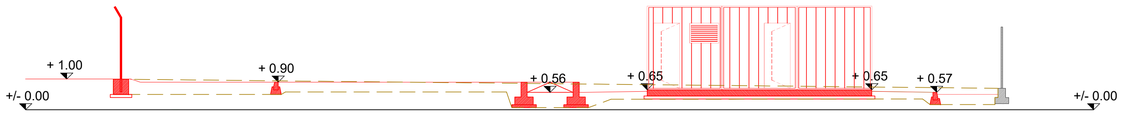
COMUNE:	BUSTO GAROLFO (MI)		
OGGETTO:	REALIZZAZIONE DI "CENTRO DEL RIUTILIZZO" (in via dell'Industria a Busto Garolfo - MI) CONFRONTO PLANIMETRIA GENERALE		
COMMITTENTE:	Comune di Busto Garolfo via Armando Diaz n. 1 20020 - Busto Garolfo (MI)	Consorzio dei Comuni dei Navigli via Cesare Battisti n. 2 20800 - Albairate (MI)	TAV. 3 ARCH
PROGETTO:	PROGETTO ESECUTIVO		
IL TECNICO :	dott. ing. Paolo PICCIOLI CAPPELLI corso Novara 16 - 27029 - Vigevano (PV) tel fax: 0381-82590 - studio.sapica@gmail.com		
SCALA: indicata	DATA: febbraio 2023	AGG: AGG:	AGG:

QUESTO PROGETTO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO NE' DIVULGATO A TERZI, A NORMA DI LEGGE. QUESTO DISEGNO E' DI PROPRIETA' DELLO STUDIO ING. PAOLO PICCIOLI CAPPELLI

SEZIONE A-A
scala 1:100

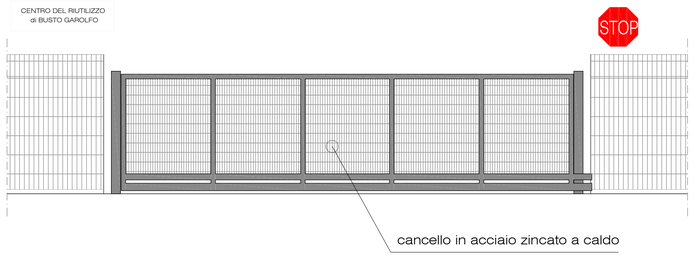


SEZIONE B-B
scala 1:100

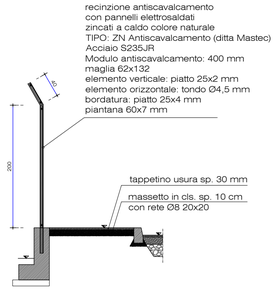


SEZIONE C-C
scala 1:100

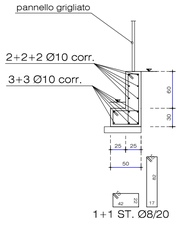
PROSPETTO INGRESSO
scala 1:50



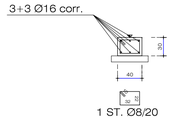
SEZIONE 1-1
scala 1:50



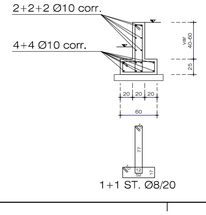
Schema armatura muretto sostegno marciapiede
scala 1:50



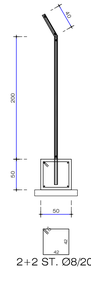
Schema armatura trave per guida cancello
scala 1:50



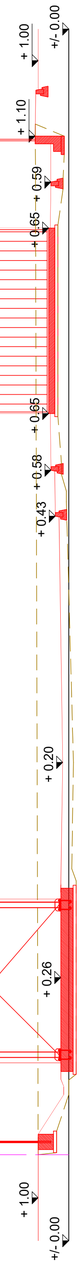
Schema armatura muretto rampa accesso
scala 1:50



PARTICOLARE RECINZIONE con fissaggio su plinti
scala 1:50



SEZIONE D-D
scala 1:100



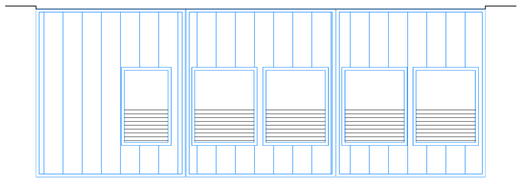
SEZIONE E-E
scala 1:100

LEGENDA

- DEMOLIZIONE
- NUOVE OPERE

COMUNE:	BUSTO GAROLFO (MI)		
OGGETTO:	REALIZZAZIONE DI "CENTRO DEL RIUTILIZZO" (in via dell'Industria a Busto Garolfo - MI) PROGETTO / CONFRONTO SEZIONI E PARTICOLARI		
COMMITTENTE:	Comune di Busto Garolfo via Armando Diaz n. 1 20020 - Busto Garolfo (MI)	Consorzio dei Comuni dei Navigli via Cesare Battisti n. 2 20800 - Albairate (MI)	TAV. 4 ARCH
PROGETTO:	PROGETTO ESECUTIVO		
IL TECNICO :	dott. ing. Paolo PICCIOLI CAPPELLI corso Novara 16 - 27029 - Vigevano (PV) tel fax: 0381-82590 - studio.sapica@gmail.com		
SCALA: indicata	DATA: febbraio 2023	AGG:	AGG: AGG:

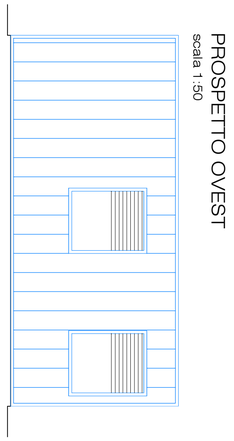
QUESTO PROGETTO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO NE' DIVULGATO A TERZI, A NORMA DI LEGGE. QUESTO DISEGNO E' DI PROPRIETA' DELLO STUDIO ING. PAOLO PICCIOLI CAPPELLI



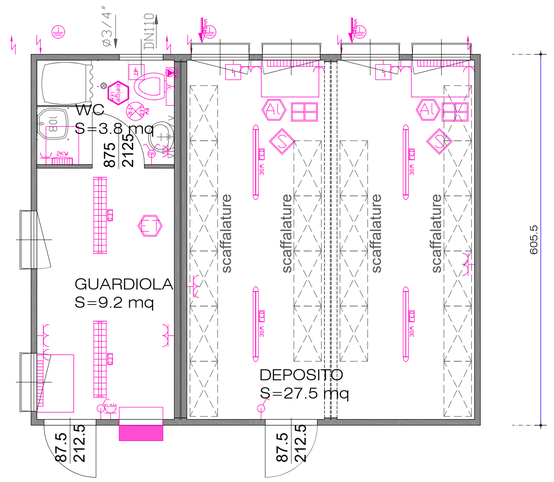
PROSPETTO NORD
scala 1:50

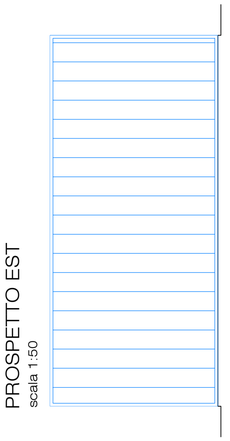
PIANTA PIANO TERRA
scala 1:50

Principali Apparecchiature Elettriche



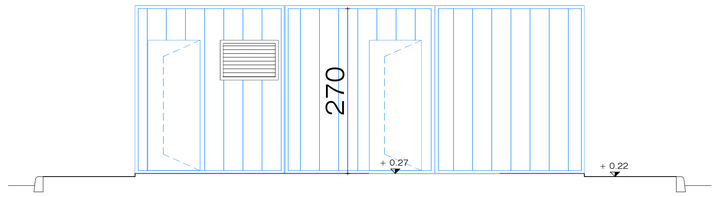
PROSPETTO OVEST
scala 1:50





PROSPETTO EST
scala 1:50

PROSPETTO SUD
scala 1:50



PIANTA COPERTURA
scala 1:50

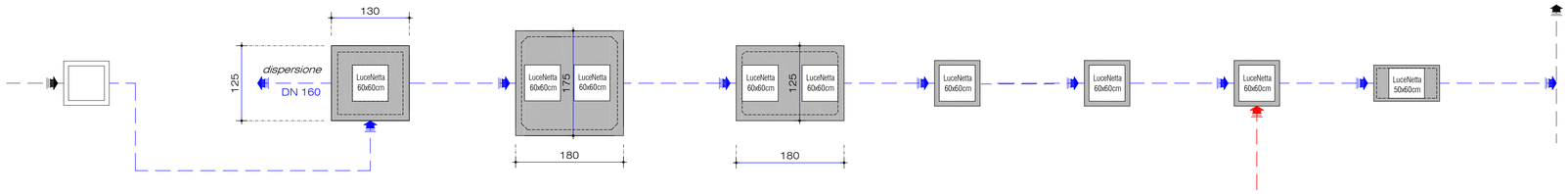
SOLUZIONE DI SPAZIO MOBILE (3x)
scala 1:--

PARTICOLARE: CLIMATIZZATORE
scala 1:--

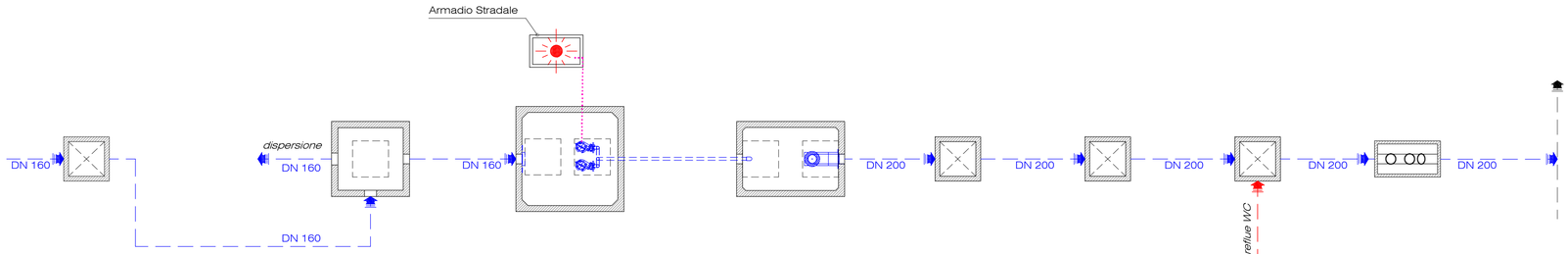
PARTICOLARE: TERMOCONVETTORE
scala 1:--

COMUNE:	BUSTO GAROLFO (MI)			
OGGETTO:	REALIZZAZIONE DI "CENTRO DEL RIUTILIZZO" (in via dell'Industria a Busto Garolfo - MI) PROGETTO UFFICIO CON DEPOSITO - MODULI PREFABBRICATI			
COMMITTENTE:	Comune di Busto Garolfo via Armando Diaz n. 1 20020 - Busto Garolfo (MI)	Consorzio dei Comuni dei Navigli via Cesare Battisti n. 2 20800 - Albairate (MI)		TAV. 5 ARCH
PROGETTO:	PROGETTO ESECUTIVO			
IL TECNICO :	dott. ing. Paolo PICCIOLI CAPPELLI corso Novara 16 - 27029 - Vigevano (PV) tel fax: 0381-82590 - studio.sapica@gmail.com			
SCALA: indicata	DATA: febbraio 2023	AGG:	AGG:	AGG:

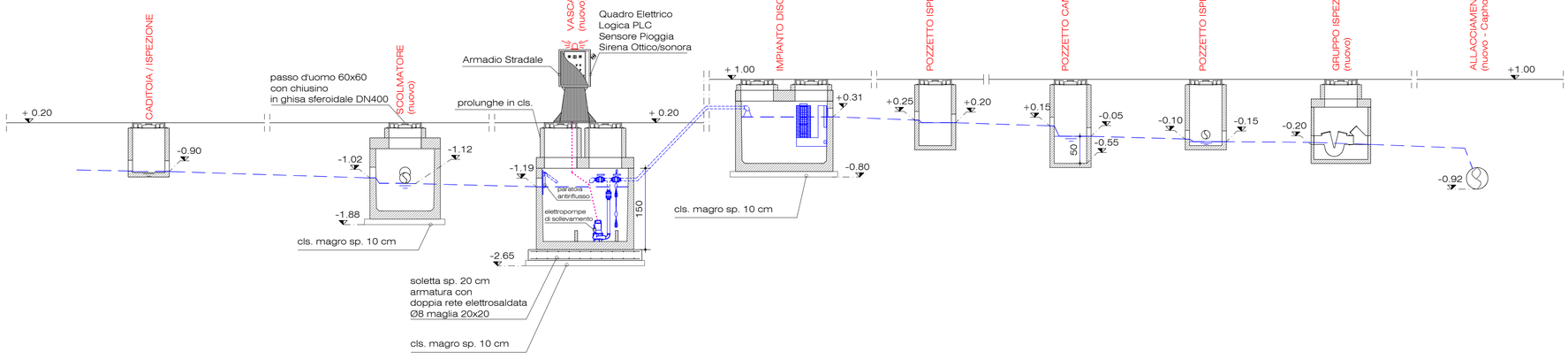
IMPIANTO DI PRIMA PIOGGIA - COPERTURA
scala 1:50



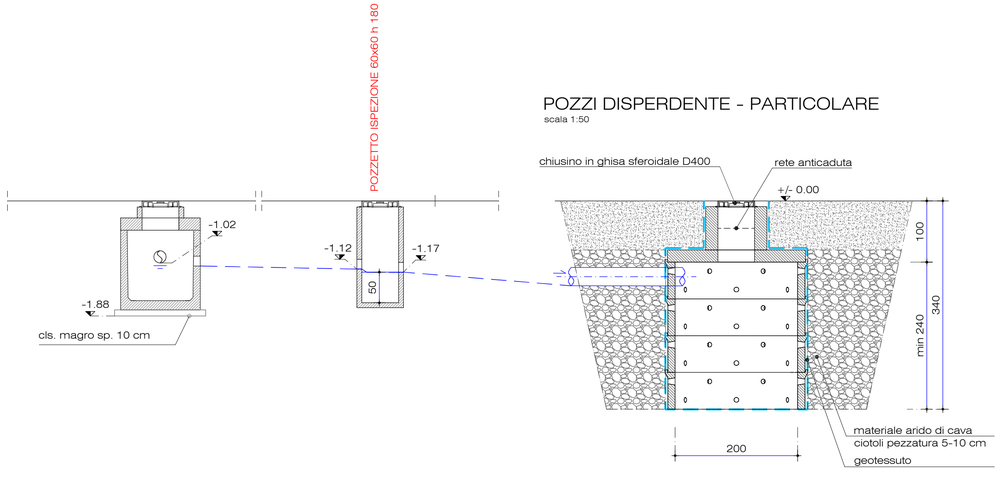
IMPIANTO DI PRIMA PIOGGIA - PLANIMETRIA
scala 1:50



IMPIANTO DI PRIMA PIOGGIA - SEZIONE LONGITUDINALE
scala 1:50



POZZI DISPERDENTE - PARTICOLARE
scala 1:50



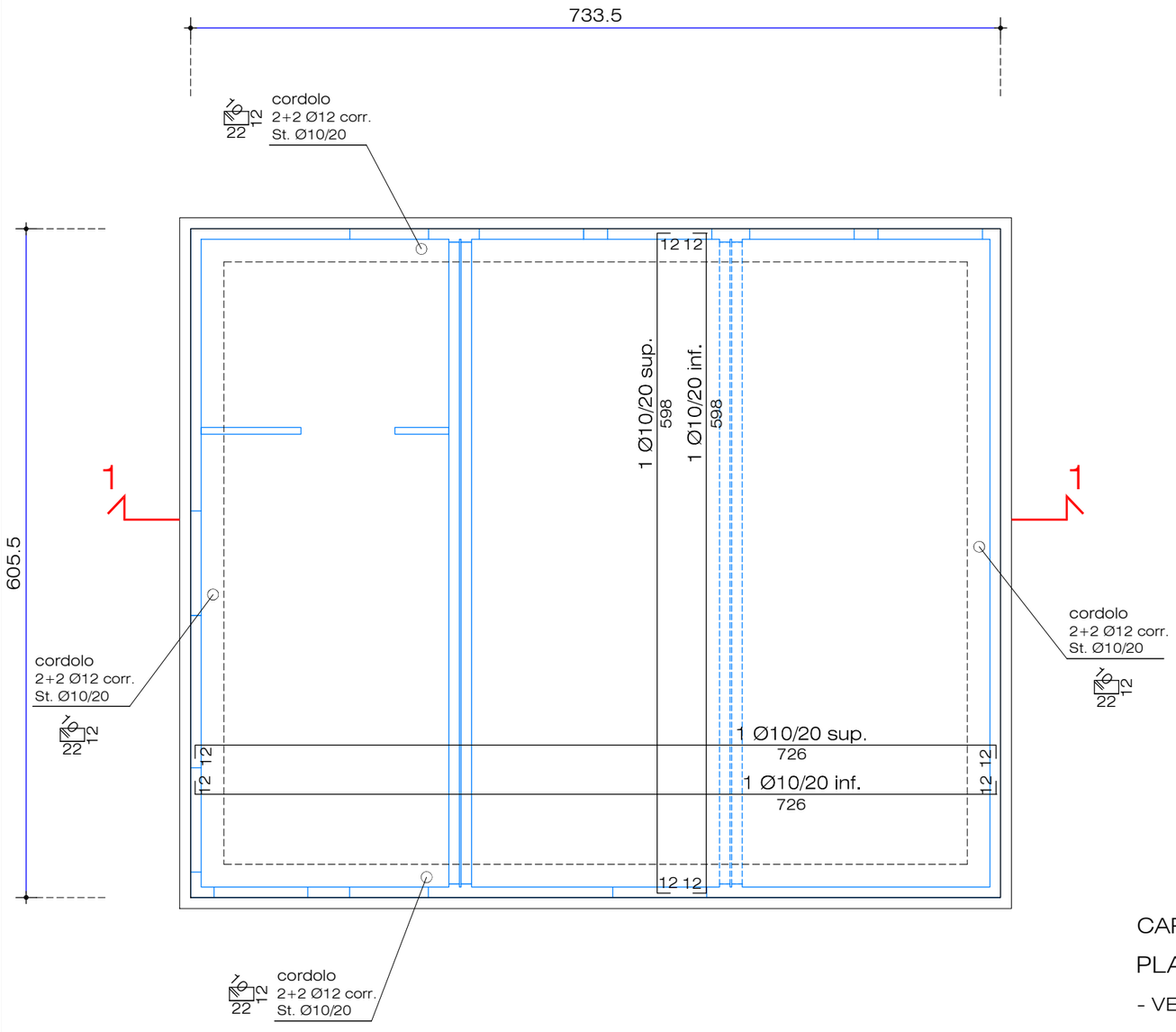
COMUNE:	BUSTO GAROLFO (MI)		
OGGETTO:	REALIZZAZIONE DI "CENTRO DEL RIUTILIZZO" (in via dell'Industria a Busto Garolfo - MI) PROGETTO PROFILO E PARTICOLARI IDRAULICI		
COMMITTENTE:	Comune di Busto Garolfo via Armando Diaz n. 1 20020 - Busto Garolfo (MI)	Consorzio dei Comuni dei Navigli via Cesare Battisti n. 2 20800 - Albairate (MI)	TAV. 6 IDR
PROGETTO:	PROGETTO ESECUTIVO		
IL TECNICO :	dott. ing. Paolo PICCIOLI CAPPELLI corso Novara 16 - 27029 - Vigevano (PV) tel fax: 0381-82590 - studio.sapica@gmail.com		
SCALA: indicata	DATA: febbraio 2023	AGG:	AGG: AGG:

QUESTO PROGETTO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO NE' DIVULGATO A TERZI A FORMA DI ESSO. QUESTO DISEGNO E' PROPRIETA' DELLO STUDIO AD. PAOLO PICCIOLI CAPPELLI

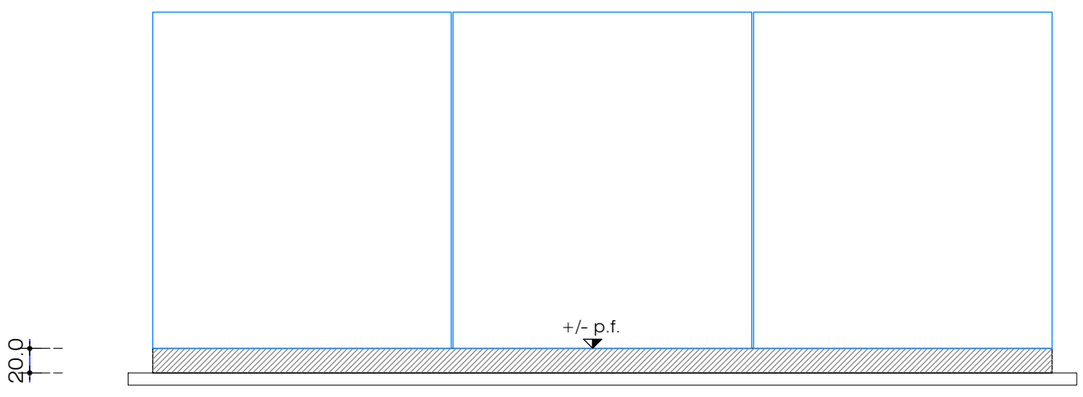
TRACCIAMENTO E PIANTA FONDAZIONI
scala 1:50

ATTENZIONE:
PER PLATEA PREVEDERE
IDONEE STAFFE
DISTANZIATRICI
scala 1:20

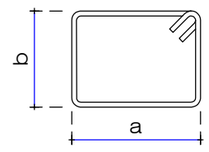
st. Ø12



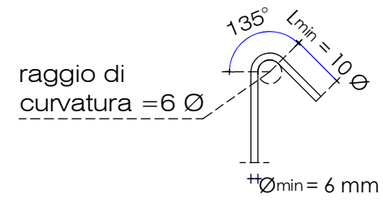
SEZIONE 1-1
scala 1:50



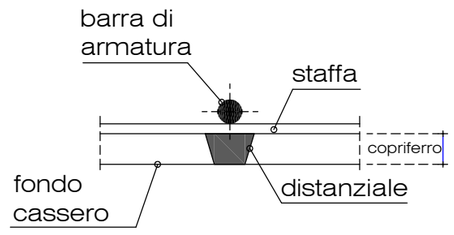
PRESCRIZIONI COSTRUTTIVE

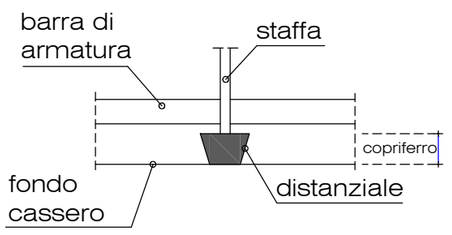


Le misure indicate delle staffe sono riferite alla dimensione esterna



Dettaglio costruttivo sagomatura uncini





Prevedere impiego di distanziali in calcestruzzo di spessore pari al copriferro indicato disposti in corrispondenza delle staffe con interasse non superiore a 80cm (se non diversamente indicato sugli elaborati).
Nei plinti, nelle platee di fondazione e nelle solette a getto completo, utilizzare distanziali in calcestruzzo "a barre" con interasse 80÷100cm, e con spessore pari al copriferro indicato.

CARICHI PREVISTI SULLE STRUTTURE
PLATEA

- VEDERE RELAZIONE CALCOLO PRODUTTORE

CARICHI PREVISTI SULLE STRUTTURE
COPERTURA

- PERMANENTE:	20 daN/mq
- IMPIANTI:	20 daN/mq
- VARIABILE:	120 daN/mq

N.B. MISURE IN CM
N.B. VERIFICARE LE MISURE IN CANTIERE
N.B. AVVISARE D.L. PRIMA DEI GETTI
ZONA SISMICA 4

PRESCRIZIONI C.A.:

- Acciaio : B450C (controllato)
  sovrapposizione barre : minimo 60 x diametro barra
- Calcestruzzo: (UNI EN 206-1:2006 / UNI 11104:2004)

calcestruzzo a prestazione garantita	
classe di resistenza minima:	C32/40
classe di consistenza:	S4
classe di esposizione ambientale:	XC4
diametro massimo degli aggregati:	20 mm
rapporto acqua/cemento max:	0,5
contenuto minimo di cemento:	340 kg/mc
classi di cemento:	32.5

-Procedura di posa in opera del cls:

tempo di attesa massimo del cls in betoniera	
dalla fine del carico nell' impianto	120 minuti
altezza massima	
di caduta libera del getto:	50 cm

-Regole di maturazione:

tempo minimo disarmo strutture	28 giorni

- Copriferro: >= 4,0 cm (salvo diversa indicazione)
- In tutti i disegni strutturali è da ritenersi valido il particolare disegnato in scala più grande.

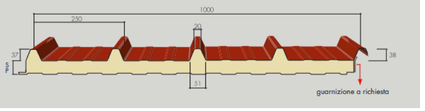
COMUNE:	BUSTO GAROLFO (MI)			
OGGETTO:	REALIZZAZIONE DI "CENTRO DEL RIUTILIZZO" (in via dell'Industria a Busto Garolfo - MI) PROGETTO STRUTTURE UFFICIO CON DEPOSITO PLATEA			
COMMITTENTE:	Comune di Busto Garolfo via Armando Diaz n. 1 20020 - Busto Garolfo (MI)	Consorzio dei Comuni dei Navigli via Cesare Battisti n. 2 20800 - Albairate (MI)		TAV. 7 STR
PROGETTO:	PROGETTO ESECUTIVO			
IL TECNICO :	dott. ing. Paolo PICCIOLI CAPPELLI corso Novara 16 - 27029 - Vigevano (PV) tel fax: 0381-82590 - studio.sapica@gmail.com			
indicata	DATA: febbraio 2023	AGG:	AGG:	AGG:

QUESTO PROGETTO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO NE DIVULGATO A TERZI A NORMA DI LEGGE. QUESTO DISEGNO E' DI PROPRIETA' DELLO STUDIO ING. PAOLO PICCIOLI CAPPELLI

PANNELLO DI COPERTURA
scala 1:--

EUROCINQUE®
LA COPERTURA PER UTILIZZO CIVILE E INDUSTRIALE

EUROCINQUE® è il pannello copertura per edifici sia civili sia industriali a cinque greche, costituito da due rivestimenti in lamiera metallica collegati tra loro da uno strato di isolante poliuretanico. Offre un grande senso estetico ed una buona resistenza statica per ottime prestazioni di carico.
Si evidenzia che la sua versatilità di utilizzo unitamente alla buona resa visiva lo hanno reso il pannello più venduto e ricercato sul mercato.



Facciata ESTERNA: Alluminio 0,6 mm
Facciata INTERNA: Acciaio 0,4 mm

SPESSORE PANNELLO [mm]	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	PESO [Kg/m²]
30	260	150	115	80	55						5,88
40	332	194	150	110	80	60					6,26
50	386	245	185	145	105	80	60				6,64
60	435	295	220	180	135	100	75	55			7,02
80	485	360	285	235	195	150	110	85	65	50	7,78
100	600	445	355	295	250	200	155	120	95	75	8,54
120	710	530	420	350	300	250	200	155	125	95	9,30
150	880	660	525	435	370	320	260	215	175	140	10,44
160	940	700	560	460	395	345	280	230	190	155	10,82
180	975	725	580	480	410	355	315	265	220	185	11,58
200	1000	750	595	495	420	365	325	290	250	210	12,34

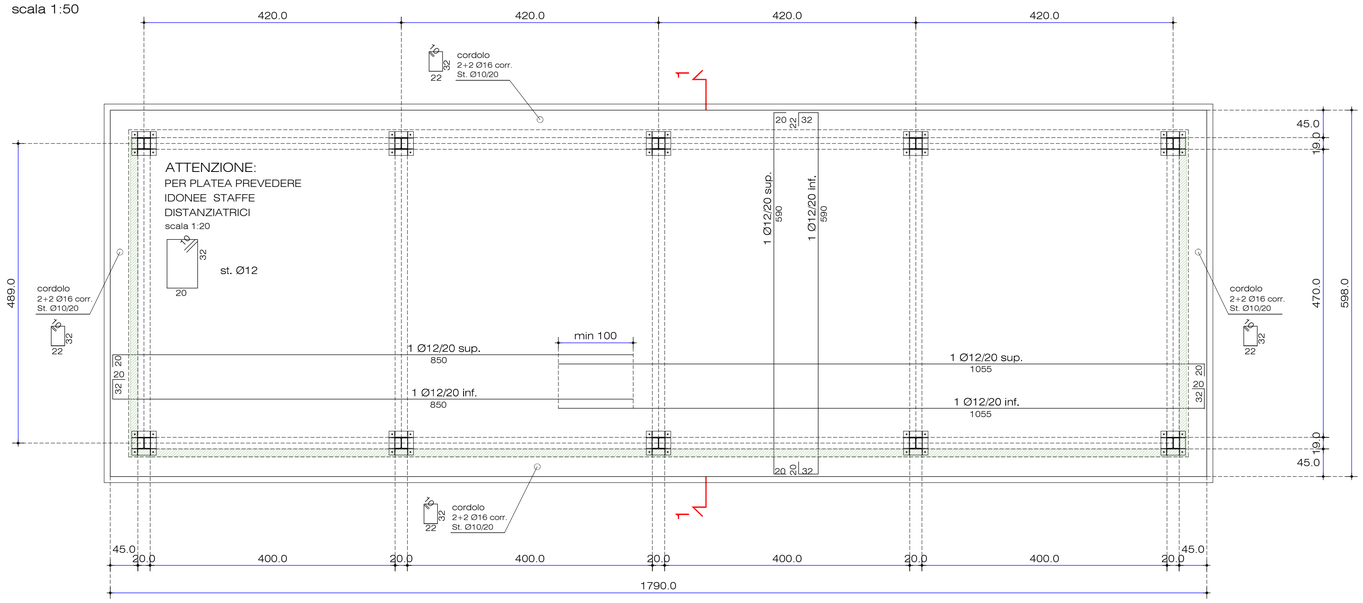
Calcolo per dimensionamento statico eseguito secondo quanto contenuto nell'Allegato E della norma UNI EN 14509. Limite di freccia normale: 1/200 l.

Larghezza efficace appoggio: 120 mm

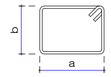
ATTENZIONE: FISSAGGIO PANELLI
Si chiede fissaggio
come da norma UNI 11442
con rilascio di certificazione finale

SEZIONE 1-1
scala 1:50

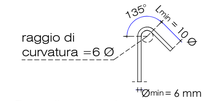
TRACCIAMENTO E PIANTA FONDAZIONI
scala 1:50



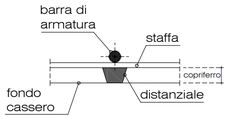
PRESCRIZIONI COSTRUTTIVE

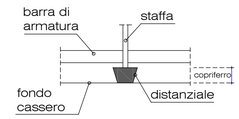


Le misure indicate delle staffe sono riferite alla dimensione esterna



Dettaglio costruttivo sagomatura uncini



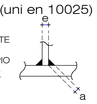


Prevedere impiego di distanziali in calcestruzzo di spessore pari al copriferro indicato disposti in corrispondenza delle staffe con interasse non superiore a 80cm (se non diversamente indicato sugli elaborati).
Nei plinti, nelle platee di fondazione e nelle solette a getto completo, utilizzare distanziali in calcestruzzo "a barre" con interasse 80÷100cm, e con spessore pari al copriferro indicato.

MATERIALI:

CARPENTERIE METALLICHE:	ACCIAIO S275JR (uni en 10025) (ex 430 B) zincato a caldo
BULLONERIE:	Dadi classe 8 Viti classe 8.8
TIRAFONDI:	ACCIAIO S355JR (uni en 10025) (ex 510 B)

SALDATURE:
DOVE NON DIVERSAMENTE INDICATO LE SALDATURE DOVRANNO AVERE DOPPIO CORDONE GOLA a=0.7e CONTINUO



PRESCRIZIONI:
I PROFILATI DEVONO ESSERE SALDATI RECIPROCAMENTE CON SALDATURA A CORDONE D'ANGOLO SU TUTTI I LATI LIBERI.

PIANTA COPERTURA
scala 1:50

LEGENDA DISPOSITIVI ANTICADUTA
scala 1:--

GANCI TIPO "A" e DISPOSITIVI ANTIPENDOLO

accesso alla copertura

N.B.: Lo schema "linea vita" è da ritenersi indicativo e suscettibile di modifiche in fase esecutiva; resta inteso che lo stesso dovrà essere conforme alla normativa vigente.
Verranno acquisite e presentate le certificazioni dovute ad avvenuta installazione

CARICHI PREVISTI SULLE STRUTTURE

PLATEA

- VARIABILE:	500 daN/mq

COPERTURA

- PERMANENTE:	20 daN/mq
- IMPIANTI:	20 daN/mq
- VARIABILE:	120 daN/mq

N.B. MISURE IN CM
N.B. VERIFICARE LE MISURE IN CANTIERE
N.B. AVVISARE D.L. PRIMA DEI GETTI
ZONA SISMICA 4

PRESCRIZIONI C.A.:

- Acciaio : B450C (controllato)
  sovrapposizione barre : minimo 60 x diametro barra
- Calcestruzzo: (UNI EN 206-1:2006 / UNI 11104:2004)

calcestruzzo a prestazione garantita	
classe di resistenza minima:	C32/40
classe di consistenza:	S4
classe di esposizione ambientale:	XC4
diametro massimo degli aggregati:	20 mm
rapporto acqua/cemento max:	0,5
contenuto minimo di cemento:	340 kg/mc
classi di cemento:	32.5

-Procedura di posa in opera del cls:

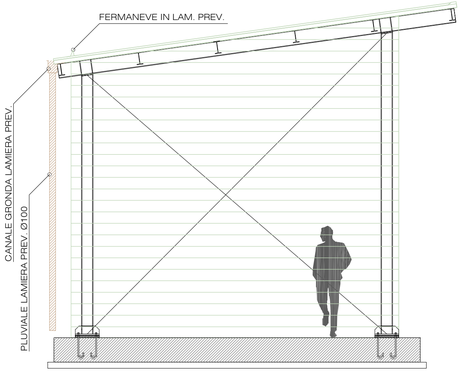
tempo di attesa massimo del cls in betoniera dalla fine del carico nell' impianto	120 minuti
altezza massima di caduta libera del getto:	50 cm

-Regole di maturazione:

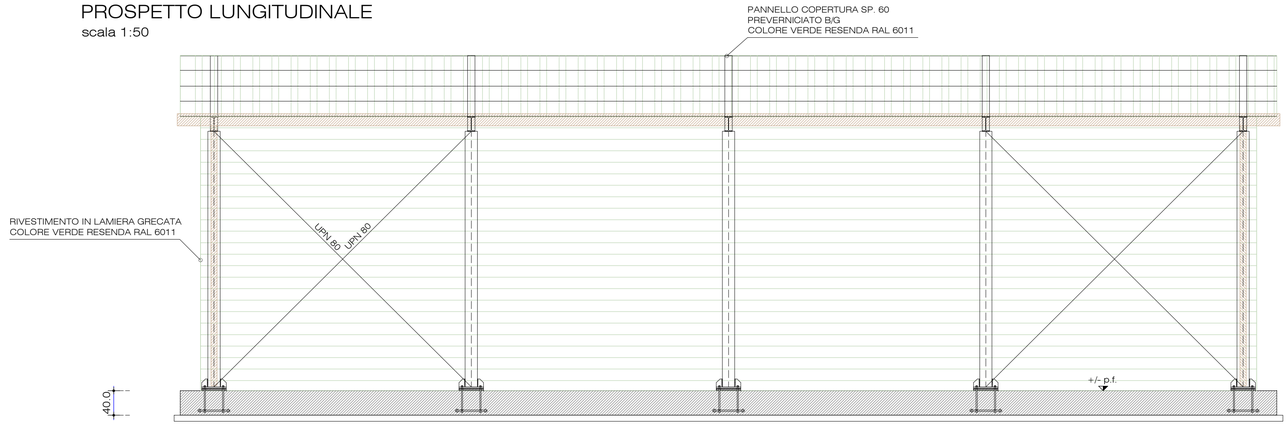
tempo minimo disarmo strutture	28 giorni

- Copriferro: >= 4,0 cm (salvo diversa indicazione)
- In tutti i disegni strutturali è da ritenersi valido il particolare disegnato in scala più grande.

PROSPETTO LATERALE
scala 1:50



PROSPETTO LUNGITUDINALE
scala 1:50

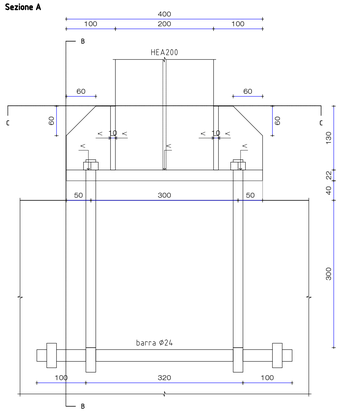


COMUNE:	BUSTO GAROLFO (MI)			
OGGETTO:	REALIZZAZIONE DI "CENTRO DEL RIUTILIZZO" (in via dell'Industria a Busto Garolfo - MI) PROGETTO STRUTTURE DEPOSITO ATTREZZATO PLATEA - PIANTE, PROSPETTI E SEZIONE STRUTTURE IN ACCIAIO			
COMMITTENTE:	Comune di Busto Garolfo via Armando Diaz n. 1 20020 - Busto Garolfo (MI)	Consorzio dei Comuni dei Navigli via Cesare Battisti n. 2 20800 - Albairate (MI)	TAV. 8 STR	
PROGETTO:	PROGETTO ESECUTIVO			
IL TECNICO :	dott. ing. Paolo PICCIOLI CAPPELLI corso Novara 16 - 27029 - Vigevano (PV) tel fax: 0381-82590 - studio.sapica@gmail.com			
indicata	DATA: febbraio 2023	AGG:	AGG:	AGG:

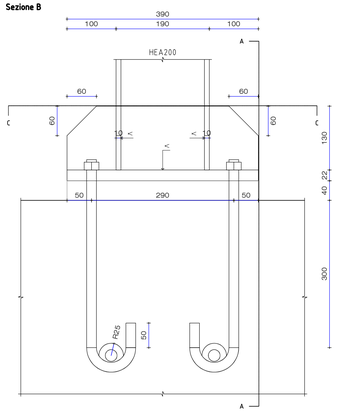
COLLEGAMENTO FONDAZIONE / COLONNA
scala 1:5

Materiale piastra e irrigidimenti superiori S275
Tirafondi diametro 20 mm materiale S275 profilati (diametro fori su piastra 21 mm)
Materiale piastra rosette S275
Procedimento saldature: ad arco con elettrodi rivestiti
Saldature a completa penetrazione a completo ripristino di resistenza ove non diversamente indicato
Elemento portato: sezione HEA200, materiale S275
Elemento portante: calcestruzzo C32/40
Strato di allettamento: fck = 33.2 MPa

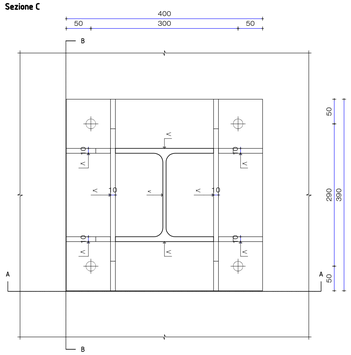
Sezione A



Sezione B



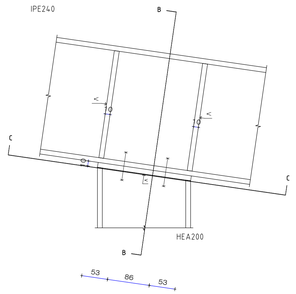
Sezione C



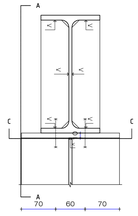
COLLEGAMENTO COLONNA / TRAVE
scala 1:5

Materiale piatti S275
Bulloni: M12 classe EC 8.8 (diametro fori 13 mm)
Procedimento saldature: ad arco con elettrodi rivestiti
Saldature a completa penetrazione a completo ripristino di resistenza ove non diversamente indicato
Elemento portato: sezione HEA200, materiale S275
Elemento portante: sezione IPE240, materiale S275

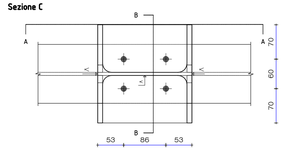
Sezione A



Sezione B



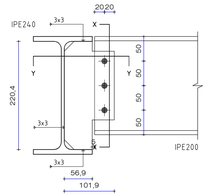
Sezione C



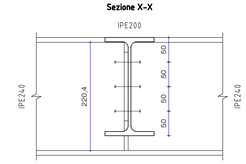
COLLEGAMENTO TRAVE IPE240 / TRAVE IPE 200
scala 1:5

Materiale piastra: S275
Procedimento saldature: ad arco con elettrodi rivestiti
Bulloni: M12 classe EC 8.8 (diametro fori 13 mm)
Elemento portato: sezione IPE200, materiale S275, angolo 90°
Elemento portante: sezione IPE240, materiale S275

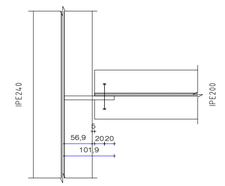
Prospetto



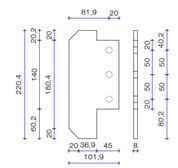
Sezione X-X



Sezione Y-Y



Distinta piastra



Piastra saldata all'elemento portante
n° 1 pezzi

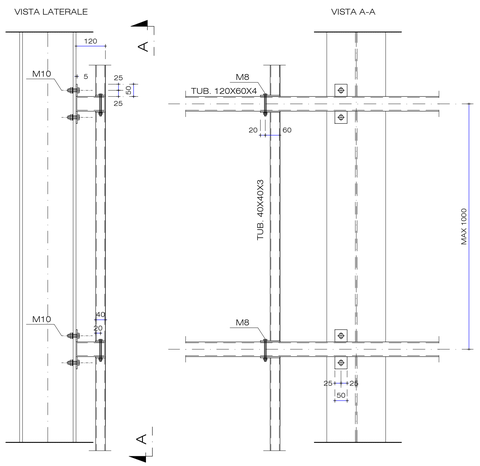
MATERIALI:

CARPENTERIE METALLICHE:	ACCIAIO S275JR (uni en 10025) (ex 430 B) zincato a caldo
BULLONERIE:	Dadi classe 8 Viti classe 8.8
TIRAFONDI:	ACCIAIO S275JR (uni en 10025) (ex 430 B)

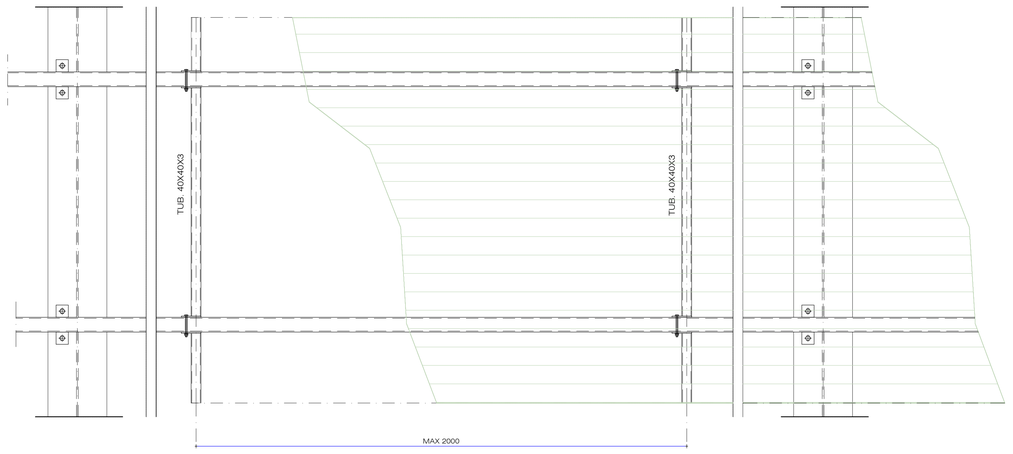
SALDATURE:
DOVE NON DIVERSAMENTE INDICATO LE SALDATURE DOVRANNO AVERE DOPPIO CORDONE GOLA a=0.7e CONTINUO

PRESCRIZIONI:
I PROFILATI DEVONO ESSERE SALDATI RECIPROCAMENTE CON SALDATURA A CORDONE D'ANGOLO SU TUTTI I LATI LIBERI.

TIPICO TELAIO PER RIVESTIMENTO
scala 1:10



TIPICO PROSPETTO RIVESTIMENTO
scala 1:10



N.B. MISURE IN MM
N.B. VERIFICARE LE MISURE IN CANTIERE
N.B. AVVISARE D.L. PRIMA DEI GETTI
ZONA SISMICA 4

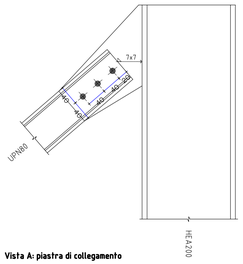
COMUNE:	BUSTO GAROLFO (MI)		
OGGETTO:	REALIZZAZIONE DI "CENTRO DEL RIUTILIZZO" (in via dell'Industria a Busto Garolfo - MI) PROGETTO STRUTTURE DEPOSITO ATTREZZATO PARTICOLARI CONNESSIONI IN ACCIAIO PIASTRE DI BASE E CONNESSIONI TRA TRAVI - STRUTTURA PER RIVESTIMENTO		
COMMITTENTE:	Comune di Busto Garolfo via Armando Diaz n. 1 20020 - Busto Garolfo (MI)	Consorzio dei Comuni dei Navigli via Cesare Battisti n. 2 20800 - Albairate (MI)	TAV. 9 STR
PROGETTO:	PROGETTO ESECUTIVO		
IL TECNICO :	dott. ing. Paolo PICCIOLI CAPPELLI corso Novara 16 - 27029 - Vigevano (PV) tel fax: 0381-82590 - studio.sapica@gmail.com		
indicata	DATA: febbraio 2023	AGG:	AGG: AGG:

QUESTO PROGETTO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO NE' DIVULGATO A TERZI A NORMA DI LEGGE. QUESTO DISEGNO E' DI PROPRIETA' DELLO STUDIO ING. PAOLO PICCIOLI CAPPELLI

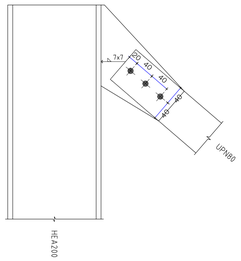
NODI CONTROVENTI PARETI LATERALI
scala 1:5

Piastra di collegamento: spessore 10; materiale S275
Bulloni: M12 classe EC 8.8 (diametro fori 13 mm)
Procedimento saldature: ad arco con elettrodi rivestiti
Controvento: sezione UPN80; materiale S275
Profilo portante: sezione HEA200; materiale S275

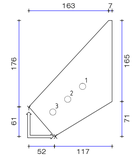
Vista A



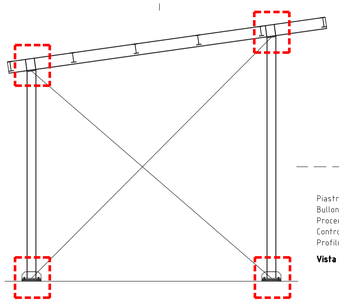
Vista B



Vista A: piastra di collegamento

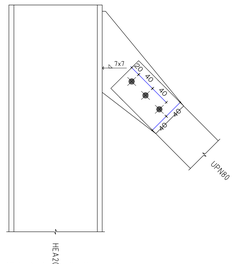


n°	X	Y	d0
1	109	102	13
2	79	76	13
3	49	50	13

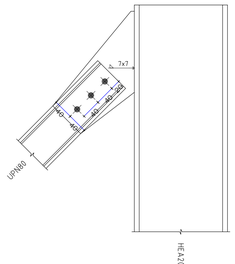


Piastra di collegamento: spessore 10; materiale S275
Bulloni: M12 classe EC 8.8 (diametro fori 13 mm)
Procedimento saldature: ad arco con elettrodi rivestiti
Controvento: sezione UPN80; materiale S275
Profilo portante: sezione HEA200; materiale S275

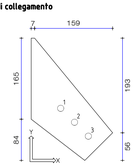
Vista A



Vista B



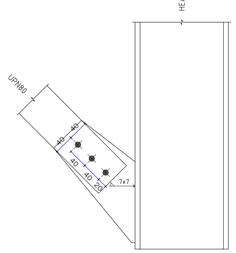
Vista A: piastra di collegamento



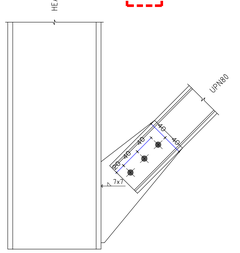
n°	X	Y	d0
1	60	106	13
2	88	78	13
3	117	49	13

Piastra di collegamento: spessore 10; materiale S275
Bulloni: M12 classe EC 8.8 (diametro fori 13 mm)
Procedimento saldature: ad arco con elettrodi rivestiti
Controvento: sezione UPN80; materiale S275
Profilo portante: sezione HEA200; materiale S275

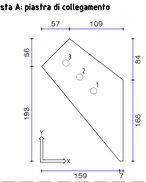
Vista A



Vista B



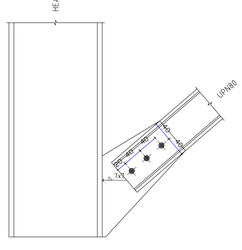
Vista A: piastra di collegamento



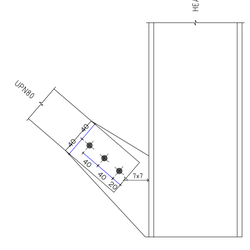
n°	X	Y	d0
1	106	143	13
2	78	171	13
3	50	200	13

Piastra di collegamento: spessore 10; materiale S275
Bulloni: M12 classe EC 8.8 (diametro fori 13 mm)
Procedimento saldature: ad arco con elettrodi rivestiti
Controvento: sezione UPN80; materiale S275
Profilo portante: sezione HEA200; materiale S275

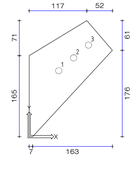
Vista A



Vista B



Vista A: piastra di collegamento

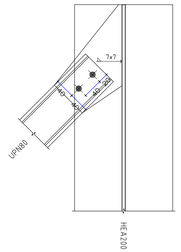


n°	X	Y	d0
1	60	114	13
2	91	160	13
3	121	187	13

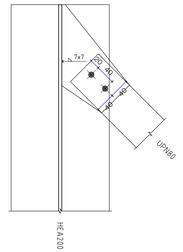
NODI CONTROVENTI PARETE FRONTALE A QUOTA COPERTURA
scala 1:5

Piastra di collegamento: spessore 10; materiale S275
Bulloni: M12 classe EC 8.8 (diametro fori 13 mm)
Procedimento saldature: ad arco con elettrodi rivestiti
Controvento: sezione UPN80; materiale S275
Profilo portante: sezione HEA200; materiale S275

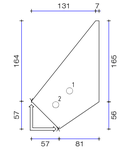
Vista A



Vista B



Vista A: piastra di collegamento

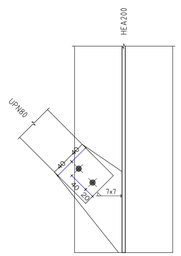


n°	X	Y	d0
1	78	78	13
2	50	49	13

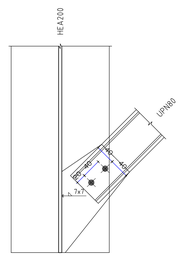
NODI CONTROVENTI PARETE FRONTALE A QUOTA FONDAZIONE
scala 1:5

Piastra di collegamento: spessore 10; materiale S275
Bulloni: M12 classe EC 8.8 (diametro fori 13 mm)
Procedimento saldature: ad arco con elettrodi rivestiti
Controvento: sezione UPN80; materiale S275
Profilo portante: sezione HEA200; materiale S275

Vista A



Vista B



Vista A: piastra di collegamento

n°	X	Y	d0
1	78	143	13
2	50	171	13

MATERIALI:

CARPENTERIE METALLICHE:	ACCIAIO S275JR (uni en 10025) (ex 430 B) zincato a caldo
BULLONERIE:	Dadi classe 8 Viti classe 8.8
TIRAFONDI:	ACCIAIO S275JR (uni en 10025) (ex 430 B)

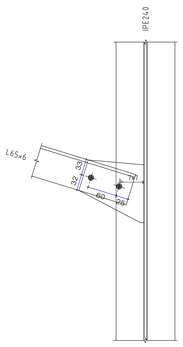
SALDATURE:
DOVE NON DIVERSAMENTE INDICATO LE SALDATURE DOVRANNO AVERE DOPPIO CORDONE GOLA a=0.7e CONTINUO

PRESCRIZIONI:
I PROFILATI DEVONO ESSERE SALDATI RECIPROCAMENTE CON SALDATURA A CORDONE D'ANGOLO SU TUTTI I LATI LIBERI.

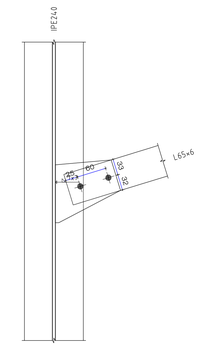
NODI CONTROVENTO COPERTURA
scala 1:5

Piastra di collegamento: spessore 8; materiale S275
Bulloni: M12 classe EC 8.8 (diametro fori 13 mm)
Procedimento saldature: ad arco con elettrodi rivestiti
Controvento: sezione L65x6; materiale S275
Profilo portante: sezione IPE240; materiale S275

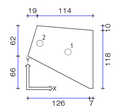
Vista A



Vista B



Vista A: piastra di collegamento

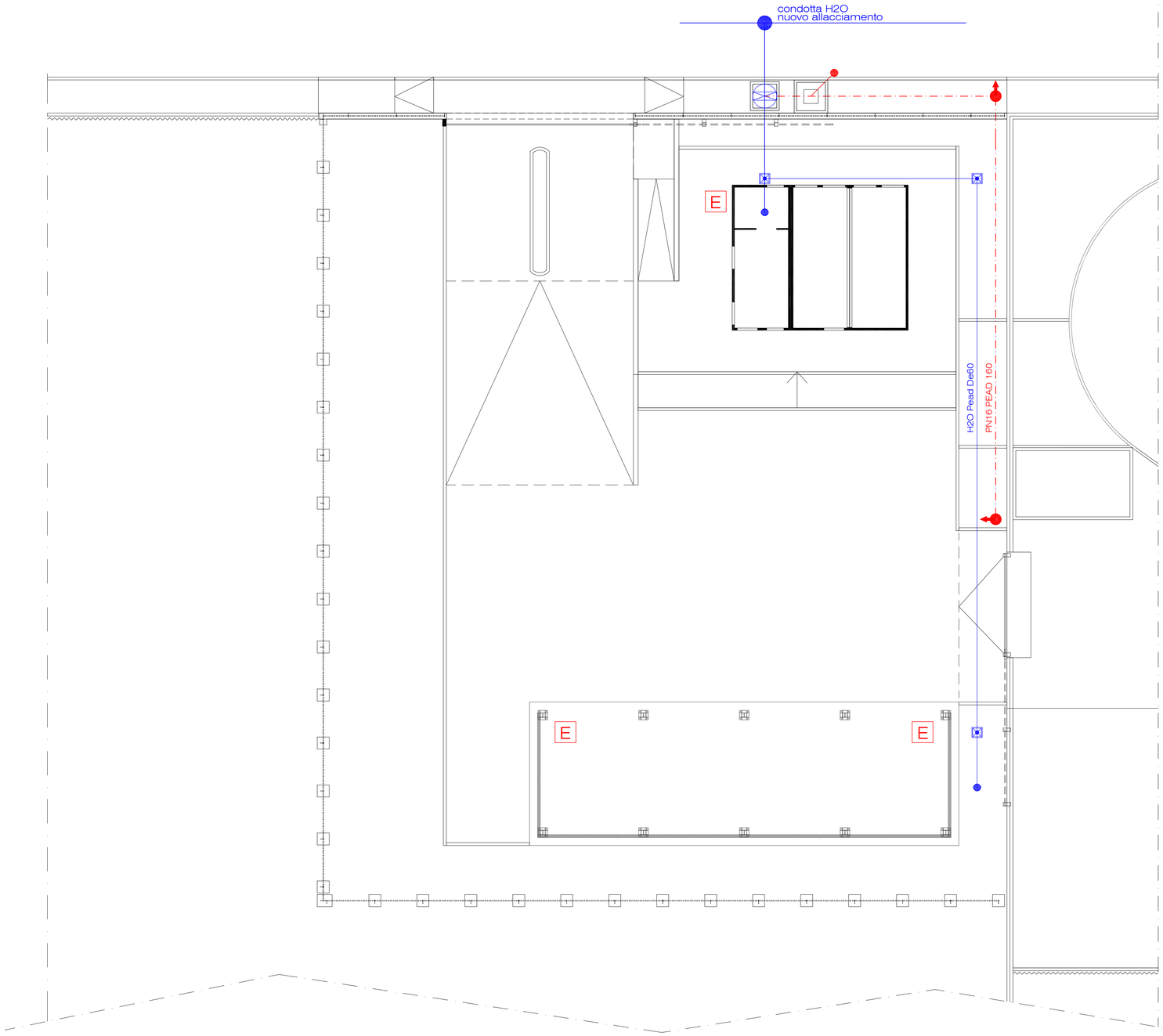


n°	X	Y	d0
1	82	74	13
2	25	92	13

N.B. MISURE IN MM
N.B. VERIFICARE LE MISURE IN CANTIERE
N.B. AVVISARE D.L. PRIMA DEI GETTI
ZONA SISMICA 4

COMUNE:	BUSTO GAROLFO (MI)			
OGGETTO:	REALIZZAZIONE DI "CENTRO DEL RIUTILIZZO" (in via dell'Industria a Busto Garolfo - MI) PROGETTO STRUTTURE DEPOSITO ATTREZZATO PARTICOLARI CONNESSIONI IN ACCIAIO NODI DI CONTROVENTO			
COMMITTENTE:	Comune di Busto Garolfo via Armando Diaz n. 1 20020 - Busto Garolfo (MI)	Consorzio dei Comuni dei Navigli via Cesare Battisti n. 2 20800 - Albairate (MI)	TAV.	10 STR
PROGETTO:	PROGETTO ESECUTIVO			
IL TECNICO :	dott. ing. Paolo PICCIOLI CAPPELLI corso Novara 16 - 27029 - Vigevano (PV) tel fax: 0381-82590 - studio.tapica@gmail.com			
indicata	DATA: febbraio 2023	AGG:	AGG:	AGG:

QUESTO PROGETTO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO NE' DIVULGATO A TERZI, A NORMA DI LEGGE. QUESTO DISEGNO E' DI PROPRIETA' DELLO STUDIO ING. PAOLO PICCIOLI CAPPELLI



RETE POTABILE

CAMERETTA ALLACCIAMENTO 100X100h60

TUBAZIONE INTERRATA

ANTINCENDIO

CAMERETTA ATTACCO MOTOPOMPA 120X120h120 con chiusino in ghisa D60

TUBAZIONE INTERRATA

ATTACCO MOTOPOMPA SINGOLO

ATTACCO MOTOPOMPA DOPPIO

IDRANTE SOPRASUOLO UNI70

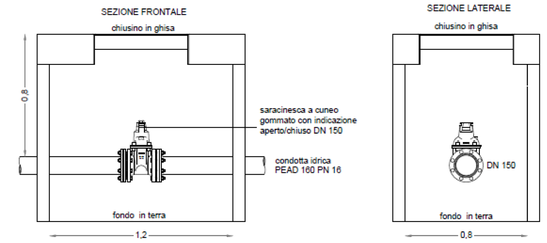
CASSETTA A MURO CON MANICHETTA UNI45

ESTINTORE PORTATILE

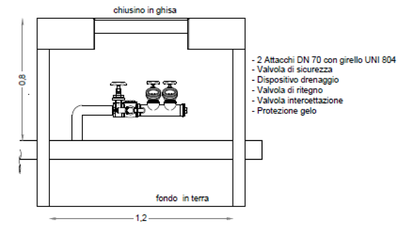
PARTICOLARI

scala 1:20

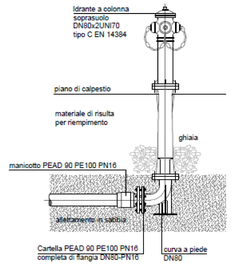
CAMERETTA SARACINESCA



ATTACCO AUTOPOMPA VVF

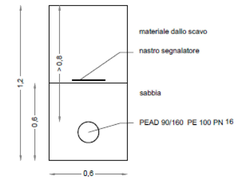


IDRANTE SOPRASUOLO

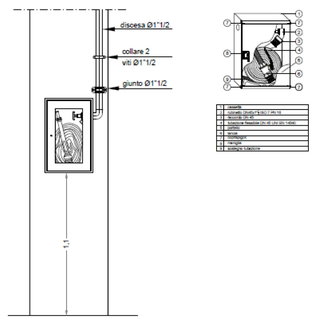


IDRANTE SOTTOSUOLO

SEZIONE DI SCAVO - scala 1 : 20

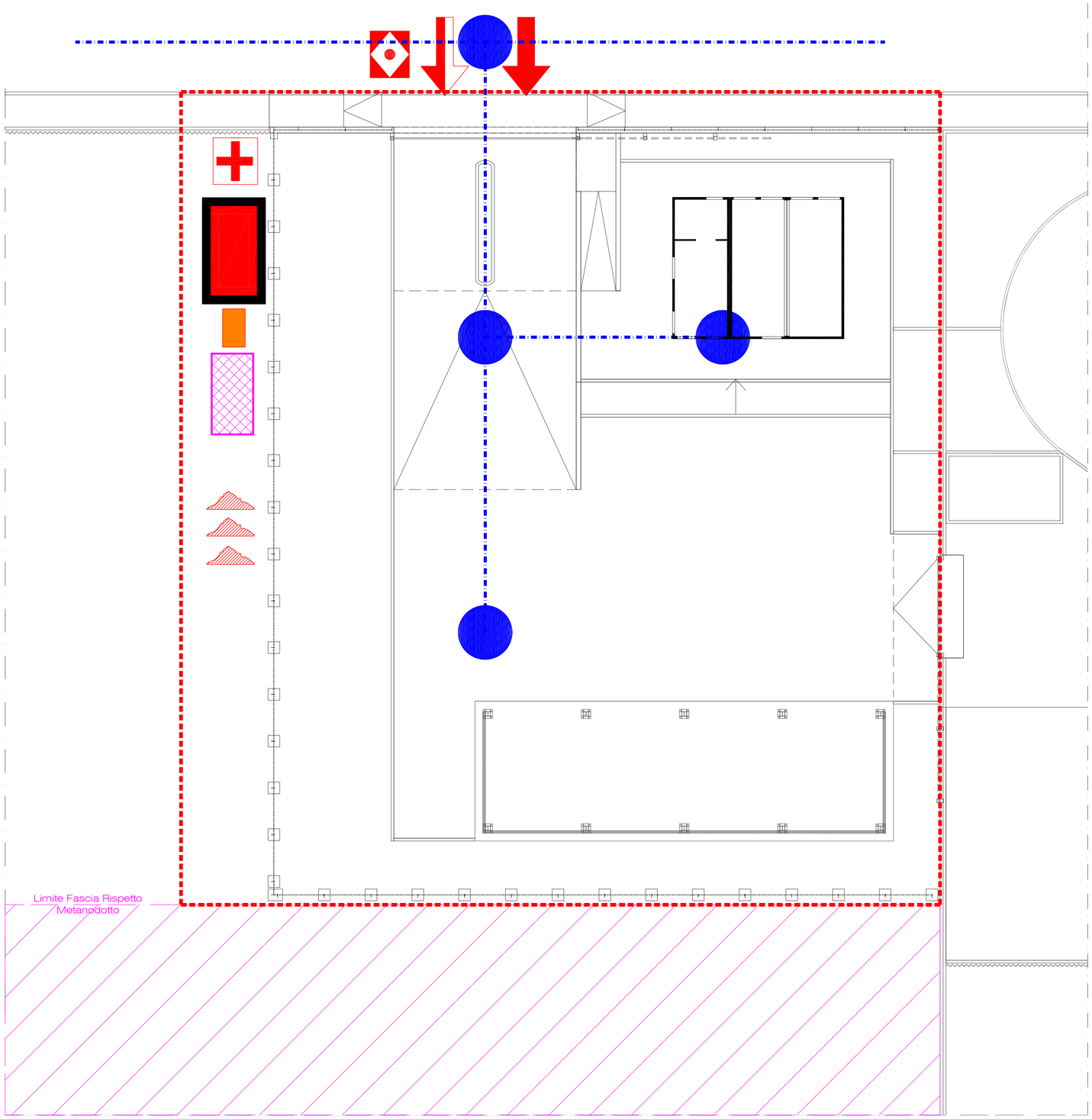


IDRANTE A PARETE UNI 45



COMUNE:	BUSTO GAROLFO (MI)			
OGGETTO:	REALIZZAZIONE DI "CENTRO DEL RIUTILIZZO" (in via dell'Industria a Busto Garolfo - MI) PROGETTO H2O POTABILE E ANTINCENDIO			
COMMITTENTE:	Comune di Busto Garolfo via Armando Diaz n. 1 20020 - Busto Garolfo (MI)	Consorzio dei Comuni dei Navigli via Cesare Battisti n. 2 20800 - Albairate (MI)	TAV. 11 H2O	
PROGETTO:	PROGETTO ESECUTIVO			
IL TECNICO :	dott. ing. Paolo PICCIOLI CAPPELLI corso Novara 16 - 27029 - Vigevano (PV) tel fax: 0381-82590 - studio.sapica@gmail.com			
SCALA: indicata	DATA: febbraio 2023	AGG:	AGG:	AGG:

QUESTO PROGETTO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO NE' PUBBLICATO A TUTTI A NORMA DI LEGGE. QUESTO DISEGNO E' PROPRIETA' DELLO STUDIO. IVI, PAOLO PICCIOLI CAPPELLI



MACCHINE OPERATRICI PREVISTE IN CANTIERE

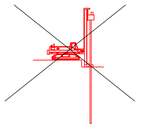
scala ---

MINIESCAVATORE

ESCAVATORE

ESCAVATORE

PERFORATRICE



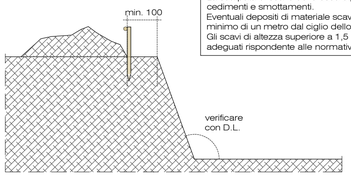
BETONIERA ED AUTOPOMPA

PIATTAFORME TELESCOPICHE

COMPATTATORE

MASSIMA PENDENZA DELLO SCAVO
(rischio seppellimento)

scala 1:100



N.B.: PRESCRIZIONI PER GLI SCAVI
Verificare puntualmente con la D.L. e il C.S.E. le caratteristiche del materiale scavato per definire la pendenza massima di scavo a breve termine.
La scarpata di scavo deve essere protetta da teli di plastica per evitare cedimenti e smottamenti.
Eventuali depositi di materiale scavato dovranno essere posizionati a un minimo di un metro dal ciglio dello scavo.
Gli scavi di altezza superiore a 1,5 metri dovranno essere protetti da parapetti adeguati rispondente alle normative.

LEGENDA

- ACCESSO PEDONALE
- ACCESSO MEZZI
- DELIMITAZIONE DEL CANTIERE
- STOCCAGGIO MATERIALI DI RISULTA
- UFFICI
- CASSETTA PRONTO SOCCORSO
- CARTELLI DI CANTIERE
- PONTEGGIO / CASTELLETTO RISALITA
- QUADRO ELETTRICO PRINCIPALE
- VIABILITA' INTERNA
- DELIMITAZIONE PERCORSI INTERNI
- STOCCAGGIO MATERIALI EDILI

CARTELLONISTICA BASE

LEGENDA COVID19

- SMALTIMENTO D.P.I.
- ISOLAMENTO PERSONALE CON FEBBRE

COMUNE:	BUSTO GAROLFO (MI)			
OGGETTO:	REALIZZAZIONE DI "CENTRO DEL RIUTILIZZO" (in via dell'Industria a Busto Garolfo - MI) SICUREZZA PLANIMETRIA - LAY OUT DEL CANTIERE			
COMMITTENTE:	Comune di Busto Garolfo via Armando Diaz n. 1 20020 - Busto Garolfo (MI)	Consorzio dei Comuni dei Navigli via Cesare Battisti n. 2 20800 - Albairate (MI)	TAV. 12 SIC	
PROGETTO:	PROGETTO ESECUTIVO			
IL TECNICO :	dott. ing. Paolo PICCIOLI CAPPELLI corso Novara 16 - 27029 - Vigevano (PV) tel fax: 0381-82590 - studio.sapica@gmail.com			
SCALA: indicata	DATA: febbraio 2023	AGG:	AGG:	AGG:

QUESTO PROGETTO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO NE' DIVULGATO A TERZI, ANCHE PARZIALE, SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLO STUDIO. (ART. 2575 C.C. E SEGUENTI)

CONSORZIO DEI COMUNI DEI NAVIGLI

VERBALE DI VALIDAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO

COMUNE: BUSTO GAROLFO (MI)

COMMITTENTE: CONSORZIO DEI COMUNI DEI NAVIGLI (ALBAIRATE, MI)

PROGETTO: "CENTRO DEL RIUTILIZZO" in Comune di Busto Garolfo (MI)

Il sottoscritto geom. Luca Festa, Responsabile del Procedimento relativo alla realizzazione dell'opera in progetto, dopo aver verificato il progetto definitivo in merito al raggiungimento degli obiettivi indicati dal committente, ovvero:

- Formazione di Centro del Riutilizzo con predisposizione di:
  - Ufficio
  - Deposito chiuso per materiali deperibili
  - Tettoia per deposito materiali non deperibili
  - Collegamento segregabile (cancello) tra Centro del Riutilizzo e Piattaforma Ecologica;
  - Automazione accessi;
  - Separazione ingresso da uscita mediante cordolo a terra

ha convocato presso la sede del Consorzio in Albairate il progettista dei lavori ing. Paolo Piccioli Cappelli.

Si riportano le verifiche effettuate:

- sono state controllate la completezza e la qualità della progettazione, secondo le indicazioni del regolamento e le norme di buona tecnica, e secondo le prescrizioni in materia ambientale e di sicurezza.

I documenti esaminati, di cui è stata verificata l'adeguatezza, sono:

- Elab. 0A Cronoprogramma e Quadro Economico
- Elab 0B Relazione Illustrativa
  Invarianza Idraulica
  Relazione Idrologica e Idraulica
- Elab. 0C Analisi Prezzi ed Elenco Prezzi Unitari
- Elab. 0D Computo Metrico Estimativo – Lavori
- Elab. 0E Capitolato Speciale d'Appalto
- Elab. 0F Quadro Incidenza Manodopera
- Elab. 0G Piano Sicurezza e Coordinamento – Diagramma di Gantt - Fascicolo dell'Opera
- Elab. 0H Computo Metrico Estimativo – Costi della Sicurezza
- Elab. 0I Schema di Contratto
- Elab. 0L Relazione delle Strutture
- Elab 0M Progetto Impianti Elettrici
- Tav. 01 arch. Stato di Fatto - Planimetria
- Tav. 02 arch. Progetto – Planimetria
- Tav. 03 arch. Confronto - Planimetria
- Tav. 04 arch. Progetto/Confronto – Sezioni e Particolari
- Tav. 05 arch Progetto – Ufficio con Deposito – Moduli Prefabbricati

- Tav. 06 idr. Progetto Idraulica – Profilo e particolari idraulici
- Tav. 07 str Progetto strutture Ufficio con Deposito - Platea
- Tav. 08 str Progetto Strutture Deposito Attrezzato – Platea - Piante, prospetti e sezione strutture in acciaio
- Tav. 09 str Progetto Strutture DEPOSITO ATTREZZATO – Particolari connessioni in acciaio
- Tav. 10 str Progetto Strutture DEPOSITO ATTREZZATO – Particolari connessioni in acciaio
- Tav. 11 VVF Progetto – H2O Potabile e Antincendio
- Tav. 12 sic Sicurezza – Planimetria – Lay out del Cantiere

- è stata verificata la conformità del progetto alla documentazione sottoposta all'approvazione del committente;

- è stata verificata la conformità del progetto alla normativa vigente;

- è stata verificata, ai fini dell'assunzione delle responsabilità, la corrispondenza tra il nominativo del progettista incaricato e del progettista sottoscrittore degli elaborati;

- è stata verificata la completezza della documentazione relativa agli intervenuti accertamenti di fattibilità tecnica, amministrativa ed economica;

- sono state verificate la completezza, l'adeguatezza e la chiarezza degli elaborati progettuali descrittivi, e tecnico-economici;

- è stata controllata l'esistenza del computo metrico-estimativo e la coerenza con gli elaborati grafici;

- è stata verificata la rispondenza delle scelte progettuali alle esigenze di manutenzione e gestione;

- è stata appurata la mancanza della valutazione di impatto ambientale in quanto non necessaria come disposto dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

Sulla base delle verifiche sopra riportate il progetto può essere ritenuto VALIDO in rapporto alla categoria, tipologia e importanza dell'opera.

Letto, approvato e sottoscritto,

Albairate, 14/03/2023

Il Responsabile del Procedimento
Geom. Luca Festa

Il progettista
Ing. Paolo Piccioli Cappelli

ORDINE DEGLI INGEGNERI PROV. BERGAMO
DOTTORE INGEGNERE PAOLO PICCIOLI CAPPELLI ALBO N° 2312